



등록특허 10-2277494



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월14일

(11) 등록번호 10-2277494

(24) 등록일자 2021년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01P 5/08 (2006.01) G01P 5/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01P 5/08 (2013.01)
G01P 5/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0055329

(22) 출원일자 2020년05월08일

심사청구일자 2020년05월08일

(56) 선행기술조사문헌

CN108918906 A

JP2011102810 A

JP2016038263 A

KR101405853 B1

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

김종백

경기도 고양시 일산동구 노루목로 79, 403-201

권대성

서울특별시 양천구 월정로 8, 101동 203호 (신월동, 목동M타운)

표순재

서울특별시 중랑구 공릉로 2, 8-20, 401호

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 14 항

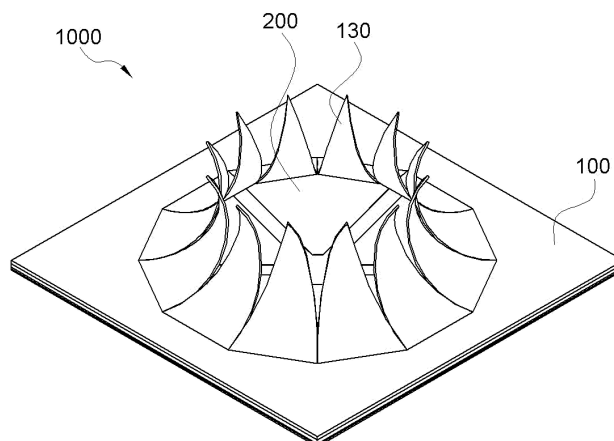
심사관 : 김창섭

(54) 발명의 명칭 풍향 및 풍속 감지 센서 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 풍향 및 풍속 감지 센서 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 센싱부에 별도의 전력 공급 없이 자력으로 구동될 수 있는 장치로, 장치의 구성이 단순하여 저렴한 비용으로 대면적 생산이 가능해 생산성을 향상시킬 수 있으며, 낮은 풍속으로 발생하는 바람도 감지할 수 있기 때문에 360도의 모든 방향으로의 바람의 풍향 및 풍속을 보다 정확히 파악할 수 있는 고효율의 풍향 및 풍속 감지 센서를 제공하는 것에 관한 것이다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-12-0094
과제번호	2018R1A4A1025986
부처명	연세대학교
과제관리(전문)기관명	연세대학교
연구사업명	산학단사업비
연구과제명	(2019-11-0143)/다중모드 햅틱 인터페이스 연구실(2/3)(2018.6.1~2021.2.28)
기 여 율	1/2
과제수행기관명	연세대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-11-0134
과제번호	2018R1A2A1A05023070
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	(후속)접촉 기반 MEMS의 장수명 고신뢰성 확보를 위한 나노소재 응용 연구(2/3)(2018.3.1~2021.2.28)
기 여 율	1/2
과제수행기관명	연세대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.02.29

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

풍향 및 풍속을 감지하는 센서에 있어서,

제1 필름과 도전체 레이어가 접착되어 형성되되, 일방향으로 점차 기립하는 형태로 형성되어 일측이 소정 평면과 이격 배치되며, 바람에 의해 일측이 상기 평면에 밀착되는 플랩을 복수개 포함하는 플랩 어레이 레이어; 및

제2 필름과 복수의 전극을 포함하는 전극 레이어가 접착되어 형성되되, 상기 평면에 배치되어 상기 플랩 어레이 레이어와 소정 면적을 공유하며 접촉되고, 바람에 의해 상기 플랩의 일측이 밀착되는 접촉 면적 변화에 따라 전기적 신호를 발생시키는 전극 어레이 레이어;를 포함하여 형성되며,

복수의 상기 플랩은, 방사형으로 배치되어 상기 플랩의 일측이 모두 상기 플랩 어레이 레이어의 중심부에 위치되고,

복수의 상기 전극은, 복수의 상기 플랩에 대응되도록 배치되어,

360도 모든 방향에서 불어오는 바람의 세기와 바람의 방향을 감지하는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 2

제 1항에 있어서,

복수의 상기 플랩은,

소정의 곡률반경을 포함하는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 풍향 및 풍속 센서는,

바람에 의해 상기 플랩의 일측이 상기 전극 어레이 레이어와 밀착되는 면적의 변화에 따른 전기적 신호의 출력값의 크기로 풍속을 감지하는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 풍향 및 풍속 센서는,

복수의 상기 전극 중, 상기 출력값이 감지되는 전극의 위치를 구분하여 풍향을 감지하는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 풍향 및 풍속 센서는,

복수의 상기 전극 중, 감지되는 상기 출력값이 가장 큰 전극의 위치를 구분하여 풍향을 감지하는 것을 특징으로

로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 6

제 1항에 있어서,
상기 풍향 및 풍속 센서는,
상기 전극이 배치되는 위치 및 상기 전극의 개수에 따라 감지하는 바람의 범위가 결정되는 것을 특징으로 하는
풍향 및 풍속 센서.

청구항 7

제 2항에 있어서,
상기 플랩은, 25mm 미만의 곡률반경 값으로 형성되는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 8

제 2항에 있어서,
상기 플랩은,
돌출부가 형성되되, 돌출부의 외면이 소정의 곡률반경을 가지며 돌출 형성되는 몰드를 이용해 고온에서 소성 변형시키는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 9

제 1항에 있어서,
상기 플랩 어레이 레이어는,
제 1 및 2 플랩 어레이 레이어로 형성되고,
상기 제 1 및 2 플랩 어레이 레이어는 상기 전극 어레이 레이어를 사이에 두고 적층되며 배치되되, 상기 제 1 및 2 플랩 어레이 레이어의 플랩이 각각 적층방향으로 중첩되지 않도록 배치되는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 10

제 1항에 있어서,
상기 플랩 어레이 레이어의 가장자리 부분이 상기 전극 어레이 레이어와 접촉되며,
상기 전극 어레이 레이어는,
상기 플랩 어레이 레이어와 접촉되는 부분에서 상기 전극이 가장 넓은 면적으로 형성되고, 중심부로 갈수록 상기 전극이 점진적으로 좁은 면적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 11

제 1항에 있어서,
상기 전극 어레이 레이어는,

상기 전극이 서로 이격되는 사이간격을 포함하여 형성되며,

상기 사이간격에 소정의 홀을 복수 개 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 센서.

청구항 12

풍향 및 풍속을 감지하는 센서를 제조하는 방법에 있어서,

폴리머 필름의 하면에 도전체 레이어를 코팅한 플랩 어레이 레이어를 방사형으로 커팅하여 복수의 플랩을 형성하는 플랩 어레이 레이어 커팅 단계;

복수의 상기 플랩을, 외면이 소정의 곡률반경을 가지며 돌출 형성된 몰드에 끼워 110 ~ 130도 이내의 고온에서 가공하여 상기 플랩을 소성변형 시키는 플랩 곡률반경 형성 단계;

기판의 하면에 감지하고자 하는 복수의 방향으로 각각 배치되도록 전극을 부착하여 전극 어레이 레이어를 형성하는 전극 어레이 레이어 형성 단계;

상기 플랩과 상기 전극이 대응되도록 상기 플랩 어레이 레이어와 상기 전극 어레이 레이어가 부착되는 레이어 부착 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 감지 센서 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 플랩 곡률반경 형성 단계에서,

상기 플랩은, 상기 몰드에 삽입된 부분이 기립되는 형태의 상기 곡률반경을 가지는 곡선으로 형성되며,

바람에 의해 상기 플랩이 상기 전극 어레이 레이어에 밀착되는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 감지 센서 제조 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 레이어 부착 단계에서,

상기 도전체 레이어와 상기 기판이 접하도록 상기 플랩 어레이 레이어와 상기 전극 어레이 레이어가 부착되며,

바람에 의해 상기 플랩이 상기 전극 어레이 레이어에 누워 전기적 신호를 발생시키는 것으로, 360도 모든 방향에서 불어오는 바람의 세기와 바람의 방향을 감지하는 것을 특징으로 하는 풍향 및 풍속 감지 센서 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 풍향 및 풍속 감지 센서 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세히 설명하면 방사형으로 배치되는 플랩의 구조를 이용하여 360도 모든 방향에서 불어오는 바람의 세기 및 바람의 방향을 감지할 수 있는 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 풍향 및 풍속을 측정하는 장치는 다양한 형태로 개발되어 사용되고 있지만, 일반적으로 별도의 전원 공급을 필요로 하며, 장치의 구조가 매우 복잡하게 형성되어 제작이 어렵고, 설치될 수 있는 장소의 한계가 있다.

[0003] 일반적인 풍향풍속계는 꼬리와 프로펠러를 포함하여 형성되어, 꼬리 부분은 바람의 방향을 지시하여 프로펠러가

풍상 측을 바라보는 것으로 풍향을 감지하며, 프로펠러 부분의 회전수로 풍속을 감지하는 것으로 구성되어 있다.

[0004] 다른 일례로, 한국 공개특허 제10-2017-0021583호(광섬유격자를 이용한 풍속 및 풍향 센서)는, 광섬유격자가 결합된 스윙부재를 통해 외풍에 의한 스윙부재의 움직임으로 풍속과 풍향을 감지하는 구성이 기재되어 있다.

[0005] 이러한 풍속 및 풍향 센서는, 베이스 플레이트로부터 수직한 방향으로 길이가 연장되는 막대의 형태로 형성되는 센서의 중간에 광섬유격자를 구비하여, 센서의 회전을 광섬유격자가 감지하는 것으로 풍속 및 풍향을 감지하는 것이 기재되어 있다.

[0006] 그러나, 선행문헌은 외풍을 감지하는 센서가 막대 형태로 연장되어 돌출 형성되기 때문에, 플레이트에 지지되기 위해 일정 강성을 가지며 형성되어야 하므로 외풍이 약할 때의 움직임을 감지하기 어려우며, 설치 장소 및 환경에 따라 일정 방향으로 굽힘 및 휨이 발생하여 장치의 고장을 유발할 수 있고, 풍향 및 풍속을 감지하는 방법 또한 복잡하며 센서의 회전 방향이 다중으로 발생할 수 있어 정확한 풍향 및 풍속을 감지하기 어렵다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2017-0021583호(광섬유격자를 이용한 풍속 및 풍향 센서)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 별도의 전원 공급 없이 작동될 수 있어 설치 장소에 제약이 적고, 소성으로 발생하는 외풍에 대해서도 보다 정확하게 감지할 수 있어 풍향 및 풍속 감지에 효과적이며, 우수한 내구성을 가져 외부의 다양한 환경에서도 사용될 수 있고, 저렴한 재질을 활용하여 저비용으로 제작 가능하며, 형태가 단순하고 제조 방법이 간단하여 대면적 생산이 가능한 풍향 및 풍속 감지 센서 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 명칭 풍향 및 풍속 감지 센서에 있어서, 제1 필름과 도전체 레이어가 접착되어 형성되되, 일방향으로 점차 기립하는 형태로 형성되어 일측이 소정 평면과 이격 배치되며, 바람에 의해 일측이 상기 평면에 밀착되는 플랩을 복수개 포함하는 플랩 어레이 레이어; 및 제2 필름과 복수의 전극을 포함하는 전극 레이어가 접착되어 형성되되, 상기 평면에 배치되어 상기 플랩 어레이 레이어와 소정 면적을 공유하며 접촉되고, 바람에 의해 상기 플랩의 일측이 밀착되는 접촉 면적 변화에 따라 전기적 신호를 발생시키는 전극 어레이 레이어;를 포함하여 형성되며, 복수의 상기 플랩은, 방사형으로 배치되어 상기 플랩의 일측이 모두 상기 플랩 어레이 레이어의 중심부에 위치되고, 복수의 상기 전극은, 복수의 상기 플랩에 대응되도록 배치되어, 360도 모든 방향에서 불어오는 바람의 세기와 바람의 방향을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때, 복수의 상기 플랩은, 소정의 곡률반경을 포함하는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 풍향 및 풍속 센서는, 바람에 의해 상기 플랩의 일측이 상기 전극 어레이 레이어와 밀착되는 면적의 변화에 따른 전기적 신호의 출력 값의 크기로 풍속을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이때, 상기 풍향 및 풍속 센서는, 복수의 상기 전극 중, 상기 출력 값이 감지되는 전극의 위치를 구분하여 풍향을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 풍향 및 풍속 센서는, 복수의 상기 전극 중, 감지되는 상기 출력 값이 가장 큰 전극의 위치를 구분하여 풍향을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 풍향 및 풍속 센서는, 상기 전극이 배치되는 위치 및 상기 전극의 개수에 따라 감지하는 바람의 범위가 결정되는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 또한, 상기 플랩은, 25mm 미만의 곡률반경 값으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 제1 필름은 폴리머 필름으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 이때, 상기 제2 필름은 PTFE로 형성되고, 상기 도전체 레이어는 알루미늄으로 형성되어, 상기 제2 필름과 상기 도전체 레이어의 전기 음성도 차이를 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 플랩은, 돌출부가 형성되며, 돌출부의 외면이 소정의 곡률반경을 가지며 돌출 형성되는 몰드를 이용해 고온에서 소성 변형시키는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 플랩 어레이 레이어는, 제 1 및 2 플랩 어레이 레이어로 형성되고, 상기 제 1 및 2 플랩 어레이 레이어는 상기 전극 어레이 레이어를 사이에 두고 적층되며 배치되며, 상기 제 1 및 2 플랩 어레이 레이어의 플랩이 각각 적층방향으로 중첩되지 않도록 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 플랩 어레이 레이어의 가장자리 부분이 상기 전극 어레이 레이어와 접촉되며, 상기 전극 어레이 레이어는, 상기 플랩 어레이 레이어와 접촉되는 부분에서 상기 전극이 가장 넓은 면적으로 형성되고, 중심부로 갈수록 상기 전극이 점진적으로 좁은 면적으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 전극 어레이 레이어는, 상기 전극이 서로 이격되는 사이간격을 포함하여 형성되며, 상기 사이간격에 소정의 홀을 복수개 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 풍향 및 풍속을 감지하는 센서를 제조하는 방법에 있어서, 폴리머 필름의 하면에 도전체 레이어를 코팅한 플랩 어레이 레이어를 방사형으로 커팅하여 복수의 플랩을 형성하는 플랩 어레이 레이어 커팅 단계; 복수의 상기 플랩을, 외면이 소정의 곡률반경을 가지며 돌출 형성된 몰드에 끼워 110 ~ 130도 이내의 고온에서 가공하여 상기 플랩을 소성변형 시키는 플랩 곡률반경 형성 단계; 기판의 하면에 감지하고자 하는 복수의 방향으로 각각 배치되도록 전극을 부착하여 전극 어레이 레이어를 형성하는 전극 어레이 레이어 형성 단계; 상기 플랩과 상기 전극이 대응되도록 상기 플랩 어레이 레이어와 상기 전극 어레이 레이어가 부착되는 레이어 부착 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 이때, 상기 플랩 곡률반경 형성 단계에서, 상기 플랩은, 상기 몰드에 삽입된 부분이 기립되는 형태의 상기 곡률반경을 가지는 곡선으로 형성되며, 바람에 의해 상기 플랩이 상기 전극 어레이 레이어에 밀착되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 레이어 부착 단계에서, 상기 도전체 레이어와 상기 기판이 접하도록 상기 플랩 어레이 레이어와 상기 전극 어레이 레이어가 부착되며, 바람에 의해 상기 플랩이 상기 전극 어레이 레이어에 누워 전기적 신호를 발생시키는 것으로, 360도 모든 방향에서 불어오는 바람의 세기와 바람의 방향을 감지하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 풍향 및 풍속 감지 센서 및 그 제조 방법은 장치의 구성이 단순하여 장소의 제약 없이 설치할 수 있으며, 감지하고자 하는 용도에 따라 다양하게 변형하여 제작할 수 있고 소형 또는 대형으로 다양한 크기로 제작이 가능해 적용 범위가 넓으며, 구성요소가 적고 제조 방법이 간단해 저비용으로 대면적 제작이 용이한 장점이 있다.
- [0026] 또한, 센싱부에 별도의 전력 공급이 필요 없어 자력 구동이 가능한 장점이 있고, 360도의 다양한 방향에서 발생하는 모든 바람을 다중으로도 감지할 수 있으며, 바람의 방향 변화 또한 감지할 수 있고, 낮은 풍속으로 발생하는 바람의 풍향 및 풍속도 감지할 수 있어, 풍향 및 풍속 감지의 정확성 및 효율이 향상된 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 전체 분해 사시도
- 도 2는 전체 측면도
- 도 3은 전체 사시도
- 도 4는 바람에 의한 플랩의 움직임의 일실시예
- 도 5의 (a)는 곡률반경이 10mm일 때, 바람의 방향과 플랩에 따른 출력 값

도 5의 (b)는 곡률반경이 40mm일 때, 바람의 방향과 플랩에 따른 출력 값
 도 5의 (c)는 곡률반경이 25mm일 때, 바람의 방향과 플랩에 따른 출력 값
 도 6은 몰드의 측면도
 도 7은 바람에 따른 플랩의 움직임으로 인해 발생하는 마찰대전 개념도
 도 8은 배치되는 전극의 실시예 1 및 2
 도 9의 (a)는 전극 어레이 레이어에 배치되는 전극 레이어 정면도
 도 9의 (b)는 전체 정면도
 도 10은 바람의 방향에 따른 출력 값의 실시예 1, 2 및 3
 도 11은 본 발명의 다른 실시예
 도 12는 전극 레이어의 다른 실시예
 도 13은 전극 어레이 레이어의 다른 실시예
 도 14는 본 발명의 제조 방법 순서 블록도
 도 15는 본 발명의 제조 방법 개념도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0029] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0030] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 분해사시도이며, 본 발명은 별도의 전력 공급 없이 풍향 및 풍속을 감지하는 자력구동 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)로, 제1 필름(110)과 도전체 레이어(120)가 접착되어 형성되며, 일방향으로 점차 기립하는 형태로 형성되어 일측이 소정 평면과 이격 배치되며, 바람에 의해 일측이 상기 평면에 밀착되는 플랩(130)을 복수개 포함하는 플랩 어레이 레이어(100) 및 제2 필름(210)과 복수의 전극(221)을 포함하는 전극 레이어(220)가 접착되어 형성되며, 상기 평면에 배치되어 상기 플랩 어레이 레이어(100)와 소정 면적을 공유하며 접촉되고, 바람에 의해 상기 플랩(130)의 일측이 밀착되는 접촉 면적 변화에 따라 전기적 신호를 발생시키는 전극 어레이 레이어(200)를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하며, 이때, 복수의 상기 플랩(130)은, 방사형으로 배치되어 상기 플랩(130)의 일측이 모두 상기 플랩 어레이 레이어(100)의 중심부에 위치되고, 복수의 상기 전극(221)은, 복수의 상기 플랩(130)에 대응되도록 배치되어, 360도 모든 방향에서 불어오는 바람의 세기와 바람의 방향을 감지하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 도 2를 참고하여 설명하면, 상기 플랩 어레이 레이어(100)는 상기 제1 필름(110)과 상기 도전체 레이어(120)가 증착되는 것을 특징으로 하며, 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 커팅하고, 커팅된 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 가공하는 것으로 소정의 곡률반경(R)을 갖는 곡선의 상기 플랩(130)으로 형성되는 것을 특징으로 하기 때문에, 상기 제1 필름(110) 및 도전체 레이어(120)는 변형이 용이한 소재로 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 제1 필름(110) 및 도전체 레이어(120)는 커팅된 각각의 상기 플랩 어레이 레이어(100)가 원하는 곡률반경(R)을 가지는 곡선의 상기 플랩(130)으로 변형 가능한 재질로 형성 가능하다는 제한 없이 사용가능하다.
- [0033] 또한, 상기 플랩 어레이 레이어(100)는 상측에는 상기 제1 필름(110)이 위치되고 하측에는 상기 도전체 레이어(120)가 위치되어 증착되는 것이 바람직하며, 상기 도전체 레이어(120)가 상기 전극 어레이 레이어(200)와 접촉

되는 것으로 전기적 신호를 발생시키는 것을 특징으로 한다.

- [0034] 상기 제1 필름(110)은 플렉시블한 소재인 플라스틱 필름 또는 폴리머 소재일 수 있으나, 본 발명의 일실시예로 상기 제1 필름(110)은 PET(polyethylene terephthalate resin)로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 도전체 레이어(120)는 상기 전극 어레이 레이어(200)와의 전기적 신호를 발생시키기 위한 전극(221)으로 사용될 수 있으면서 유연한 소재이면 제한 없이 사용가능하나, 본 발명의 일실시예로 상기 도전체 레이어(120)는 알루미늄(Al)으로 형성되어, 접촉되는 상기 전극 어레이 레이어(200)와의 전기 음성도 차이를 높여 전기적 신호의 출력을 향상시키는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 플랩 어레이 레이어(100)는 소정의 두께로 형성되는 것이 바람직하며, 본 발명의 일실시예로, 상기 플랩(130)을 곡선으로 형성시키기 위해 상기 제1 필름(110)은 20 ~ 50 μm 의 소정의 두께로 형성되는 것이 적절하다. 상기 제1 필름(110)이 일정 이상의 두께로 형성되어 두꺼울 경우, 이후 형성되는 상기 플랩(130)의 밴딩 강도(bending stiffness)가 증가하게 되어 바람에 쉽게 변형되지 않게 되며, 또한, 일정 이하의 두께로 형성되어 얇을 경우, 상기 플랩(130)을 형성하기 위한 소성 변형 후, 변형된 형상을 유지하지 하는 문제가 발생하게 된다. 또한, 상기 도전체 레이어(130)는 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 곡선을 가지는 상기 플랩(130)으로 변형 시, 크랙 발생 등에 의한 단락이 일어나지 않으면서 너무 두껍게 형성되어 상기 플랩(130)의 밴딩 강도를 증가시키지 않을 정도의 두께로 형성되는 것이 바람직하며, 본 발명의 일실시예로, 상기 도전체 레이어(130)는 100 ~ 500nm 의 소정의 두께로 상기 제1 필름(110)에 코팅되는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 플랩 어레이 레이어(100)가 상기 플랩(130)으로 형성되기 위해 적절한 상기 소정의 두께로 형성시킴으로써, 낮은 풍속의 바람에서도 상기 플랩(130)이 변형되어 전기적 신호를 발생시킬 수 있어 풍향 및 풍속 감지에 용이한 장치를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 도 3을 참고하여 설명하면, 상기 플랩 어레이 레이어(100)는 복수의 선으로 커팅되어 복수의 상기 플랩(130)이 형성되며, 상기 플랩(130)은 모든 방향에서 불어오는 바람을 감지하기 위해 360도 모든 각도에 배치되도록 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 플랩 어레이 레이어(100)는 방사형으로 커팅되어 상기 플랩(130)을 형성하는 것이 바람직하며, 이를 통해 상기 플랩(130)이 방사형으로 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 커팅된 상기 플랩(130)은 바람에 의한 움직임으로 풍향 및 풍속을 감지하기 위해 구비되는 것으로, 소정 평면에서 수직한 방향으로 기립한 형태를 가지도록 가공되는 것을 특징으로 하며, 이러한 상기 플랩(130)은 바람에 의해 상기 평면 방향으로 눕는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 일실시예로, 상기 플랩(130)은 상기 플랩 어레이 레이어(100)가 방사형으로 커팅되어 형성되는 것이므로, 상기 플랩(130)은 상기 플랩 어레이 레이어(100)의 중앙부에서 기립한 형태인 것이 적절하며, 상기 플랩(130)은 상기 플랩 어레이 레이어(100)의 가장자리에서부터 중앙부로 갈수록 점진적으로 기립하는 형태를 가지는 것이 바람직하다.
- [0038] 도 4를 참고하여 보다 상세히 설명 드리면, 상기 플랩(130)이 방사형으로 배치됨으로써, 어떠한 일방향에서부터 바람이 불게 되면, 일방향으로부터 불어오는 바람에 의해 일방향에 위치한 상기 플랩(130)이 상기 평면 방향으로 눕게 됨으로써 바람의 방향에 따라 상기 플랩(130)이 구분되어 동작될 수 있기 때문에, 360도 모든 방향에서 불어오는 방향을 감지할 수 있는 장점이 있다.
- [0039] 따라서, 상기 플랩(130)이 눕는 상기 평면에 상기 전극 어레이 레이어(200)가 배치되어 상기 플랩(130)과 상기 전극 레이어(220)가 접촉되는 것을 특징으로 하므로, 상기 플랩(130)의 일측은 상기 전극 어레이 레이어(200)와 접촉되어 있고, 상기 플랩(130)의 타측으로 갈수록 소정의 곡률반경(R)을 가지면서 점차적으로 기립한 형태가 되도록 상기 플랩(130)이 곡선으로 형성될 수 있다. 이에 따라 방사형으로 배치된 복수의 상기 플랩(130) 중 바람이 불어오는 방향에 위치되는 상기 플랩(130)의 타측이 상기 전극 어레이 레이어(200)와 접촉되어 전기적 신호를 발생시킬 수 있으므로, 360도의 모든 방향에서 불어오는 바람이 한 방향 또는 그 이상의 방향일지라도 모두 감지할 수 있다는 장점이 있다.
- [0040] 상기 플랩(130)은 상기 플랩(130)에 부는 다양한 방향에 의한 출력값에 대한 차이를 최소화하여 바람의 방향 또는 속도의 값을 보다 정확하게 감지할 수 있도록 하기 위해 상기 플랩(130)은 소정의 곡률반경(R)을 포함하는 곡선으로 형성되는 것을 특징으로 한다. 이때의 상기 곡률반경(R)은 15 ~ 30mm 이내의 곡률반경(R) 값으로 형성되는 것이 바람직하며, 보다 정확히는 20 ~ 25mm 이내의 곡률반경(R) 값으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 도 5는 각각 다른 곡률반경(R)으로 형성된 플랩(130)에 적용되는 바람의 방향에 따른 전압의 출력 값에 대한 것이다. 도시된 바와 같이, 상기 플랩(130)은 일측이 기립되어 상기 평면 즉, 상기 전극 어레이 레이어(200)와 이격되게 형성되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 외부의 바람은 기립 형성된 상기 플랩(130)에 상기 플랩(13

0)의 기립 면적에 대응되어 붙어 상기 전극 어레이 레이어(200)로부터 더 이격시키는 방향으로 불거나(A 방향), 상기 전극 어레이 레이어(200)로 밀착되는 방향으로 불거나(B 방향), 또는 기립된 상기 플랩(130)의 수직방향으로 누르는 방향으로 바람이 부는(C 방향) 등, 상기 플랩(130)에 다양한 풍향이 발생하게 된다. 이때 상기 플랩(130)에 형성되는 상기 곡률반경(R)에 따라서 바람 방향(A, B, C 방향)에 의한 최대 출력 값이 각기 다르게 발생되기 때문에, 상기 플랩(130)에 적용되는 바람을 이용하여 풍향 및 풍속을 감지하는데 있어 정확한 정보를 얻지 못하게 되는 문제점이 발생하게 된다.

[0042] 보다 상세히 설명하면, 상기 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)는, 상기 플랩(130)에 적용되는 바람 방향에 따라 출력 값이 확실하게 차이 나도록 형성되어, 일방향의 바람으로의 풍향 및 풍속을 감지하도록 형성되는 것이 바람직하며, 상기 플랩(130)의 구조를 이용해 바람에 의해 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)에 눌려지며 밀착되는 면적에서 발생하는 전기적 신호를 통한 출력 값이 최대로 발생하도록 형성되는 것이 적절하다.

[0043] 도 5를 참고하여 설명하면, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 플랩(130)이 40mm의 곡률반경으로 형성되면, 상기 플랩(130)이 기립하게 되는 방향(A 방향)에서 불어오는 바람에 의해 최대출력이 발생되게 되며, 따라서 곡률반경이 40mm인 경우에는 바람이 A 방향으로 불어올 때의 출력 값이 B 및 C 방향의 바람에 비해 출력 값이 크게 감지되게 되며, 이로 인해 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)에 밀착되는 방향의 출력 값은 A 방향의 출력 값과 큰 차이가 없게 되어, 풍향 및 풍속을 감지하는데 어려움이 발생하게 된다. 또한, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 곡률반경(R)이 25mm일 때, A, B 및 C의 방향으로의 바람에 의한 출력 값이 모두 비슷하게 감지되게 되므로, 또한 상기 플랩(130)에 적용되는 바람의 방향에 대한 출력 값을 구분하기 어렵게 된다.

[0044] 반면에, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 플랩(130)이 10mm의 곡률반경으로 형성되었을 때는 상기 플랩(130)의 수직방향으로 누르는 방향(C 방향)에서 불어오는 바람에 의한 출력 값이 최대로 발생되게 되며, 이때 상기 플랩(130)이 기립하게 되는 방향(A 방향)에 의한 출력 값은 최소이고, 이에 따라 A 방향의 바람과 B 및 C의 방향의 바람(상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)에 밀착되는 방향)으로 인한 출력 값의 크기 차이가 크게 발생하게 된다. 따라서 곡률반경이 10mm인 경우, 상기 플랩(130)이 기립하게 되는 방향(A 방향)보다, 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)에 밀착되는 방향으로 불어올 때(B, C 방향)의 출력 값이 분명한 차이가 있으므로, 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)에 밀착되는 방향으로 불어오는 풍향 및 풍속을 보다 정확하게 감지할 수 있게 된다.

[0045] 결과적으로, 상기 플랩(130)은 상기 플랩(130)에 부는 바람에 방향(A, B, C 방향)을 구분할 수 있도록 방향에 따른 출력 값의 차이가 확실하게 나타낼 수 있는 곡률반경(R)을 가지도록 형성되는 것이 바람직하며, 본 발명은 B 방향에서 부는 바람을 통해 발생하는 출력 값이 최대출력이 되도록 형성되는 것이 적절하다. 본 발명의 일실시예로, 상기 플랩(130)은 25mm 미만으로 형성되어야 하는 것이 바람직하며, 보다 상세히 상기 곡률반경(R)은 20mm 이하로 형성되어, 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)와 가까워지는 방향으로 바람이 불 때(B 방향)의 출력 값을 통해 풍향 및 풍속을 감지할 수 있도록 형성되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 본 발명은 상기 플랩(130)에 적용되는 일방향의 바람을 이용해 풍향 및 풍속을 감지할 수 있으므로, 단순한 형상을 이용해 보다 정확한 정보를 얻을 수 있는 풍향 및 풍속 감지 센서를 제공할 수 있다.

[0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예로, 상기한 상기 곡률반경(R)을 가지는 상기 플랩(130)을 제조하기 위해 외면에 상기 곡률반경(R)을 가지는 몰드(300)를 이용하여 상기 플랩(130)의 상기 곡률반경(R)을 형성할 수 있다. 상기 몰드(300)는, 상기 플랩 어레이 레이어(100)에서 방사형으로 커팅되는 면적 이하의 면적을 가지며, 상방으로 수직하게 돌출되는 돌출부(310)가 형성되며, 이때 상기 돌출부(310)의 외면, 즉, 상기 돌출부(310) 단면의 외면이 상기 플랩(130)이 형성되고자 하는 형상에 대응되는 상기 곡률반경(R)을 가지며 형성되고, 상기 돌출부(310)의 단면은 상기 플랩 어레이 레이어(100)의 커팅된 면적 이하인 것을 특징으로 한다. 상기 플랩(130)을 형성하기 위해서, 상기 몰드(300)에 커팅된 상기 플랩 어레이 레이어(100) 부분을 삽입한 후, 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 가공하는 것으로 상기 플랩(130)은 상기 몰드(300)와 접하는 면적의 형태를 따라서 가공되는 것을 특징으로 한다. 따라서, 상기 몰드(300)의 외면, 즉, 상기 플랩(130)이 상기 몰드(300)에 끼워지며 접하는 부분이 상기 플랩(130)이 형성되고자 하는 형태로 형성되는 것이면 상기 몰드(300)는 재질 및 돌출부(310)의 형태 상관없이 제작될 수 있다.

[0047] 본 발명의 일실시예로, 상기 플랩(130) 어레이는 폴리머 필름을 포함하여 형성되므로, 상기 플랩 어레이 레이어(100)에 커팅된 부분을 상기 몰드(300)에 삽입하여 110 ~ 130도 이내의 고온에서 소성 변형 시켜 상기 플랩(130)의 형태를 반영구적으로 변형시키는 것을 특징으로 하며, 바람직하게는 120도에서 소성 변형 시키는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 몰드(300)를 간편하게 제작하고, 또한 원하는 곡률을 보다 정확한 형태로 제작할 수

있도록 상기 몰드(300)는 3D 프린트로 제작될 수 있으며, 고온에서도 변형이 되지 않는 재질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0048] 도 2 및 3을 참고하여 설명하면, 상기 전극 어레이 레이어(200)는 상기 제2 필름(210)과 상기 전극 레이어(220)가 증착되는 것을 특징으로 하며, 상기 전극 어레이 레이어(200)는 상기 플랩(130)이 누워 접촉되는 상기 평면에 배치되는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 전극 레이어(220)는 복수의 상기 전극(221)으로 형성되는 것을 특징으로 하며, 복수의 상기 전극(221)은 각각의 위치를 구분할 수 있도록 배치되어 상기 제2 필름(210)에 부착되는 것이 바람직하다.

[0049] 상기 전극 어레이 레이어(200)는, 상측에는 상기 제2 필름(210)이 위치되고, 하측에는 상기 전극 레이어(220)가 위치되어 증착되는 것이 바람직하며, 이에 따라 상기 플랩(130)이 바람에 의해 눕혀지면 상기 플랩(130)의 상기 도전체 레이어(120)와 상기 전극 어레이 레이어(200)의 상기 제2 필름(210)이 직접적으로 접촉되는 것을 특징으로 한다.

[0050] 상기 제2 필름(210)은 기관의 역할을 하기 위해 구비되는 것으로, 상기 제2 필름(210)은 플렉시블한 소재로 형성되거나 단단한 재질로 형성될 수 있으며, 상기 도전체 레이어(120)가 접촉되는 것으로 전기적 신호를 효과적으로 발생시킬 수 있도록, 상기 도전체 어레이와의 전기 음성도 차이가 큰 것이 바람직하다. 본 발명의 일실시예로 상기 제2 필름(210)은 PTFE(Polytetrafluoroethylene)으로 형성되는 것을 특징으로 하며, 바람에 의해 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)에 밀착되는 것으로 전기적 신호를 발생시킬 때, 상기 제2 필름(210)과 상기 도전체 레이어(120)(Al)와의 전기 음성도 차이를 높혀, 면적 대비, 전기적 신호에 의한 출력 값이 최대의 효율로 출력될 수 있도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0051] 상기 전극 레이어(220)는 상기 플랩(130)이 상기 제2 필름(210)과 접촉됨으로써 전기적 신호를 발생시킬 수 있는 것이라면 제한 없이 사용될 수 있고, 전도체인 금속 또는 전도성 폴리머 등의 소재로 형성될 수 있으며, 상기 도전체 레이어(120)와 도전이 용이하게 되는 소재로 사용되는 것이 바람직하고, 본 발명의 일실시예로 상기 전극(221)은 구리(Cu)로 형성되는 것이 바람직하다.

[0052] 도 7을 참고하여 설명하면, 상기 전극 레이어(220)는 구비되는 복수의 상기 전극(221)의 수에 따라 감지할 수 있는 바람의 방향의 범위가 결정되는 것이 바람직하고, 복수의 상기 전극(221)이 각각 배치되는 위치를 통해 감지할 수 있는 바람의 방향 위치가 결정되는 것을 특징으로 한다. 이는, 방사형으로 배치된 복수의 상기 플랩(130) 중 어느 방향으로부터 불어오는 바람에 의해 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200) 방향으로 밀착되게 되며, 이때 상기 플랩(130)과 대응되어 배치되는 상기 전극 레이어(220) 중, 상기 플랩(130)이 눕혀지는 상기 평면에 위치되는 상기 전극(221), 즉 상기 플랩(130)과 접촉되는 상기 전극(221)에서 상기 플랩 어레이 레이어(100)와 상기 전극 어레이 레이어(200)의 마찰 대전이 발생하게 된다. 이에 따라 전기적 신호가 발생하게 되고, 전기적 신호가 감지된 해당 상기 전극(221)이 가리키는 방향을 인식하는 것으로 풍향을 감지할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0053] 도 8을 참고하여 보다 상세히 설명하면, 상기 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이 4개의 상기 전극(221)이 배치되어 있으면, 바람에 의해 상기 전극(221)에 접하게 되는 상기 플랩(130)을 통해 구분할 수 있는 바람의 방향은 동, 서, 남, 북 방향일 수 있으며, 상기 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이 8개의 상기 전극(221)이 배치되어 있으면, 상기 플랩(130)을 통해 구분할 수 있는 바람의 방향은 동, 북동, 북, 북서, 서, 남서, 남, 동남 방향의 바람을 감지하도록 형성될 수 있다. 따라서, 본 발명은 상기 전극(221)의 수와, 상기 전극(221)의 배치되는 위치에 따라서 상기 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)가 감지할 수 있는 바람의 범위, 즉 바람 방향의 개수와 감지되는 바람의 방향에 대해서 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0054] 또한, 상기 전극 레이어(220)는 상기 플랩(130)이 소정의 거리로 서로 이격되는 사이간격(t)을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는데, 이는 상기 전극 레이어(220)를 구성하고 있는 복수의 전극(221)이 서로 떨어져 배치되어, 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)와 접하며 발생하는 전기적 신호를 나타내는 상기 전극(221)의 위치를 보다 쉽게 구분할 수 있는 장점이 있다. 따라서, 방향을 알고자 하는 위치에 각각 배치되는 복수의 상기 전극(221)을 서로 이격시켜 배치함으로써, 상기 플랩(130)과의 접촉으로 전기적 신호가 발생하는 상기 전극(221)의 위치를 쉽게 구분할 수 있기 때문에, 바람의 풍향을 용이하게 감지할 수 있다.

[0055] 상기한 특징을 갖는 상기 플랩 어레이 레이어(100)와, 상기 전극 어레이 레이어(200)를 구비하는 풍향 및 풍속 감지 장치를 통해 풍향 및 풍속을 감지하는 기술 특징에 대해 도면을 참조하여 아래 상세히 설명하도록 한다.

[0056] 도 7을 참고하여 설명하면, 본 발명은, 상기 플랩(130)의 일측이 상기 전극 어레이 레이어(200)의 일측과 접촉

되어있으며, 바람을 감지하기 전에는 곡선이 형성된 상기 플랩(130)의 타측 측, 상기 플랩(130)의 상기 플랩 어레이 레이더(100)에서의 중앙측은 상기 전극 어레이 레이더(200)와 서로 이격되어 위치되어 있다. 이때, 일방향으로부터 바람이 발생됨으로써 상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이더(200)와 접하는 접촉 면적이 증가되게 되고, 상기 도전체 레이더(120)와 상기 전극 레이더(220)의 접촉 면적의 변화로부터 발생하는 전기적 신호, 즉 마찰대전에 의한 전하 이동을 통해 전력이 발생되게 되며, 이러한 전력의 출력 값을 통해 풍향 및 풍속을 구분할 수 있는 것을 특징으로 한다. 이를 통해, 본 발명은 별도의 전력 공급 없이 자력으로 구동이 가능한 풍속 및 풍향 감지 장치를 제공할 수 있는 것을 특징으로 하며, 단순한 구조로 구성되는 것을 특징으로 하기 때문에 저렴한 비용으로 대면적 제작에 용이한 장점이 있다.

[0057] 상기 풍향 및 풍속 센서는, 바람의 세기에 의해 상기 플랩(130)의 일측이 상기 전극 어레이 레이더(200)와 밀착되는 면적의 변화에 따른 전기적 신호의 출력 값을 감지할 수 있으며, 이러한 출력 값의 크기를 통해 바람의 속도, 즉 풍속을 감지하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 상기 전극 어레이 레이더(200)와 밀착되는 상기 플랩(130)의 면적을 통해 풍속을 파악할 수 있다.

[0058] 도 9의 (a)는 본 발명의 복수의 상기 전극(221)의 구역을 구분하여 표기한 상기 전극 레이더(220)의 정면도이며, 도 9의 (b)는 복수개의 상기 플랩(130)이, 구분된 상기 전극(221)과 대응되어 배치되되, 상기 전극(221)의 구역에 따라 상기 플랩(130)의 구역을 구분하여 표기한 본 발명의 정면도이다. 도 9를 참조하여 보다 상세히 설명하면, E1 구역에 위치한 전극(221)과 대응되는 상기 플랩(130)의 P1 구역에 하나 이상의 상기 플랩(130)이 배치되어 있으며, 상기 바람의 세기에 따라서 P1 구역에 위치한 하나 이상의 상기 플랩(130)이 E1 구역의 상기 전극(221)과 접하는 면적에 따라 발생하는 출력 값을 통해 바람의 세기 즉, 풍속을 파악하는 것을 특징으로 한다.

[0059] 이때, 풍향을 감지하기 위한 본 발명의 실시예로, 상기 풍향 및 풍속 센서는, 복수의 상기 전극(221) 중, 상기 출력 값이 감지되는 전극(221)의 위치를 구분하는 것으로 풍향을 감지할 수 있는 것을 특징으로 한다. 복수의 상기 전극(221)의 각 구역 E1 내지 E6의 영역은, 각각 감지하고자 하는 방향의 정보가 임의로 설정되어 있거나, 또는 배치되는 각 구역의 위치에 따른 방향의 정보가 기설정 되도록 할 수 있다. 예를 들어 설명하면, P1 구역에 위치한 상기 플랩(130)이, P1 구역의 방향으로부터 부는 바람에 의해 E1 구역의 상기 전극(221)과의 접촉에 의해 발생하는 전기적 신호의 출력 값으로 풍속을 파악할 수 있으며, 전기적 신호가 발생한 E1 구역의 상기 전극(221)이 포함하고 있는 방향의 정보를 통해 풍속 및 풍향을 감지하는 것을 특징으로 한다.

[0060] 또한, 풍향을 감지하기 위한 본 발명의 다른 실시예로, 상기 풍향 및 풍속 센서는, 복수의 상기 전극(221) 중, 감지되는 상기 출력 값이 가장 큰 전극(221)의 위치를 구분하여 풍향을 감지하는 것을 특징으로 한다. 도 10을 참고하여 보다 상세히 설명하면, (a)에 도시된 바와 같이, P1 구역의 플랩(130)으로부터 바람이 일방향으로 불어오게 될 때, 바람은 어떠한 일정 면적으로 불어오는 것이 아니기 때문에, P1 구역의 주변에 위치하고 있는 P6 구역 또는 P2 구역에 위치되는 플랩(130)에 영향을 미칠 수 있으며 이에 따라 바람이 불어오는 P1 구역 이외에도 P6 또는 P2 구역에서 출력 값이 감지될 수 있다. 따라서, 풍향을 감지하기 위해 바람에 의해 감지되는 출력 값 중, 가장 큰 출력 값이 감지되는 전극(221)의 위치를 파악하는 것으로 풍향을 파악할 수 있으며, 이를 통해 보다 정확한 풍향을 파악할 수 있는 효과가 있다. 일례로 구분된 상기 전극(221)의 영역을 통해 풍향을 감지하였지만, 상기 플랩(130)의 영역을 구분하는 것으로 풍향을 감지할 수 있도록 구성될 수 있으며, 이에 한정하지 않는다.

[0061] 도 11을 참고하여 설명하면, 본 발명의 다른 실시예로, 다양한 방향의 바람을 감지하기 위해서, 상기 플랩 어레이 레이더(100)가 각각 제1 필름(110), 도전체 레이더(120)가 증착되어 플랩(130)이 형성된 제 1 및 제 2 플랩 어레이 레이더(410, 420)로 형성될 수 있으며, 상기 제 1 및 제 2 플랩 어레이 레이더(410, 420)가 상기 전극 어레이 레이더(200)를 사이에 두고 적층되도록 배치되되, 상기 제 1 및 제 2 플랩 어레이 레이더(410, 420)에 각각 형성된 상기 플랩(130)이, 적층 방향으로 서로 중첩되지 않도록 상기 플랩(130)이 적층 방향으로 서로 엇갈려 배치되는 것을 특징으로 한다. 이는, 상기 플랩(130)이 한 방향으로 기립되는 것보다 다양한 방향에서 불어오는 바람의 세기 및 방향을 감지할 수 있어, 보다 상세한 바람의 방향을 감지할 수 있는 장점이 있다.

[0062] 출력 값의 선형성을 보다 개선하기 위한 방안으로, 상기 제2 필름(210)에 배치되는 상기 전극(221)을 패터닝을 통해 형성할 수 있으며, 이때, 상기 전극(221)은 포토 리소그래피(photo lithography) 공정과 식각 공정 등을 활용하는 방법, 웨도우 마스크를 이용한 금속 증착 등의 방법 등 다양한 방법으로 상기 전극(221)을 패터닝할 수 있다. 도 12를 참고하여 설명하면, 본 발명의 다른 실시예로, 상기 플랩 어레이 레이더(100)의 가장자리 부분이 상기 전극 어레이 레이더(200)와 접촉되되, 상기 전극 어레이 레이더(200)는, 상기 플랩 어레이 레이더

(100)와 접촉되는 부분에서 상기 전극(221)이 가장 넓은 면적으로 형성되고, 중심부로 갈수록 상기 전극(221)이 점진적으로 좁은 면적으로 형성시키는 것으로 선형성을 개선할 수 있다.

[0063] 또한, 본 발명이 외부의 환경에 의해 상기 제2 필름(210)의 표면에 먼지 등의 흡착이 발생할 수 있으며, 이를 통해 출력 값이 저하될 수 있으며, 따라서 성능 및 정확도의 저하를 유발할 수 있다. 이를 해결하기 위해 본 발명은 표면을 물을 이용해 세척할 수 있도록 상기 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)의 표면에 배수가 가능한 홀을 포함하도록 형성될 수 있고, 이에 따라 표면의 오염물질들이 세척용도의 물 분사 또는 비에 의해 세척되면, 세척된 물이 상기 홀을 통해 외부로 자연스럽게 배출될 수 있는 것을 특징으로 한다. 도 13을 참고하여 설명하면, 본 발명의 일시예로, 비 또는 세척 용도의 물 분사를 통해 상기 제2 필름(210) 표면에 흡착된 먼지를 세척할 수 있도록 상기 제2 필름(210)은, 상기 사이간격(t)에 복수개의 소정의 홀(231)을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다. 상기 홀(231)에 의해 물이 외부로 빠져나갈 수 있으므로, 비나 또는 세척용 물에 의해 쉽게 세척되도록 형성시켜 관리에 용이한 센서를 제공할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0064] 또한, 본 발명의 일시예로, 상기 플랩 어레이 레이어(100)는 피라미드, 필라 형태의 마이크로 구조와 나노와이어, 나노그래스 등의 나노 구조 등의 마이크로/나노 구조를 포함하여 형성될 수 있다. 상기 마이크로/나노 구조는 상기 플랩 어레이 레이어(100)가 상기 전극 어레이 레이어(200)와 접촉하는 면적, 즉, 상기 플랩(130)이 누우며 접하는 상기 전극 어레이 레이어(200)의 면적을 증가시켜, 전기적 신호에 의한 기본 출력을 증가시키는 효과가 있으며, 또한 소수성을 증가시켜 먼지 등의 이물질이 물방울에 쉽게 쓸려 제거될 수 있는 효과가 있다.

[0065] 상기 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)는, 복수의 전극(221)이 각각의 방향을 가지며 서로 구분되어 배치되며, 360도 방사형으로 배치된 상기 플랩(130)이, 바람에 의해 해당하는 플랩(130)이 상기 평면 방향으로 눕는 것으로 각각의 영역이 구분된 상기 전극(221)에 발생하는 전기적 신호의 출력 값을 이용하여 풍향 및 풍속을 감지할 수 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명은 상기 플랩 어레이 레이어(100)와 상기 전극 어레이 레이어(200)의 접촉을 통해 발생하는 마찰대전을 통해 풍향 및 풍속을 감지할 수 있기 때문에, 별도의 전력 없이 구동 가능한 장점이 있으며, 따라서 별도의 전력이 필요 없으므로 설치 장소에 한정되지 않고 설치 가능한 장점이 있다. 또한, 상기 몰드(300)를 이용하여 상기 곡률반경(R)을 포함하는 플랩(130)을 간단히 제조할 수 있으며, 곡선이 형성된 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 상기 전극 어레이 레이어(200)에 부착하는 것으로 단순하게 제조할 수 있어, 그 구조가 단순하고 구성요소가 적어 제작에 용이하며, 조립 또한 간단해 저렴한 비용으로 생산할 수 있고, 대용량 생산이 가능한 장점이 있다. 또한, 상기 곡률반경(R)의 조절로, 낮은 풍속의 바람에서도 상기 플랩(130)의 위치가 변형될 수 있으므로 낮은 풍속의 바람을 감지하기 용이한 장점이 있으며, 상기 플랩(130)을 소정의 곡률반경(R)으로 형성시키는 것으로 다양한 방향으로부터 불어오는 방향에 대한 출력 값의 정확도를 향상시킬 수 있어, 보다 단순한 구조로 정확도가 높은 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)를 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0066] 도 14에 도시된 바와 같이, 풍향 및 풍속을 감지하는 센서를 제조하는 방법에 있어서, 폴리머 필름의 하면에 도 전체 레이어(120)를 코팅한 플랩 어레이 레이어(100)를 방사형으로 커팅하여 복수의 플랩(130)을 형성하는 플랩 어레이 레이어 커팅 단계, 복수의 상기 플랩(130)을, 외면이 소정의 곡률반경(R)을 가지며 돌출 형성된 몰드(300)에 끼워 110 ~ 130도 이내의 고온에서 가공하여 상기 플랩(130)을 소성변형 시키는 플랩 곡률반경 형성 단계, 기관의 하면에 감지하고자 하는 복수의 방향으로 각각 배치되도록 전극(221)을 부착하여 전극 어레이 레이어(200)를 형성하는 전극 어레이 레이어 형성 단계, 상기 플랩(130)과 상기 전극(221)이 대응되도록 상기 플랩 어레이 레이어(100)와 상기 전극 어레이 레이어(200)가 부착되는 레이어 부착 단계를 포함하여 형성될 수 있다.

[0067] 도 15를 참고하여 보다 상세히 설명하면, 상기 플랩 어레이 레이어 커팅 단계는 도 15의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 플랩 어레이 레이어(100)의 중앙부를 방사형으로 커팅하여 복수의 플랩(130)을 형성시키는 것을 특징으로 한다.

[0068] 상기 플랩 어레이 레이어 커팅 단계 이후, 상기 플랩 곡률반경 형성 단계가 수행된다. 상기 플랩 곡률반경 형성 단계는 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 플랩 어레이 레이어(100)에서 커팅된 부분, 즉 복수의 상기 플랩(130)을, 돌출부(310)의 외면에 소정의 곡률반경(R)이 형성된 몰드(300)에 끼우고, 이를 110 ~ 130도 이내의 온도, 보다 바람직하게는 120도의 고온에서 가공하는 것을 특징으로 한다. 이를 통해 도 15의 (c)에 도시된 바와 같이, 상기 플랩(130)이 상기 곡률반경(R)을 가지도록 반영구적으로 변형된 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 형성하는 것을 특징으로 하며, 이는 상기 플랩 어레이 레이어(100)를 상기 몰드(300)에 끼운 후 고온에서 가공하는 것으로 상기 플랩(130)의 형상을 제조할 수 있어, 비용이 저렴하고 제작이 용이하여 대면적 생산이 가능한 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)를 제조할 수 있다는 장점이 있다. 따라서, 상기 몰드(300)의 외면에 형성된 형상으로 상기 곡률반경(R)을 가지는 곡선으로 상기 플랩(130)을 형성시키며, 곡선의 상기 플랩(130)이 바람에 의해

상기 플랩(130)이 상기 전극 어레이 레이어(200)가 위치되는 평면 방향으로 밀착되는 것을 특징으로 한다.

[0069] 상기 플랩 곡률반경 형성 단계 이후, 상기 전극 어레이 레이저 형성 단계가 수행된다. 상기 전극 어레이 레이저 형성 단계는, 도 15의 (d)에 도시된 바와 같은 상기 기관의 하면에, 도 15의 (e)에 도시된 바와 같은 복수개의 전극(221)을 각각 부착하여 상기 전극 어레이 레이저(200)를 형성하는 것을 특징으로 한다. 이때, 전극(221)은 서로 위치를 구분하기 용이하도록 소정간격으로 이격되어 배치되는 것이 바람직하며, 감지하고자 하는 풍향의 개수 및 위치에 따라 상기 전극(221)의 개수 및 배치되는 위치를 변경시켜 상기 기관의 하면에 부착시킬 수 있다.

[0070] 상기 플랩 곡률반경 형성 단계 이후, 상기 레이어 부착 단계가 수행된다. 상기 레이어 부착 단계는, 도 15의 (f)에 도시된 바와 같이, 방사형으로 배치된 상기 플랩(130)과, 상기 전극(221)이 서로 대응되도록 상기 플랩 어레이 레이어(100)와 상기 전극 어레이 레이어(200)를 부착하는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 도전체 레이어(120)와 상기 기관이 직접적으로 접하도록 부착되는 것을 특징으로 하며, 상기 레이어 부착 단계를 통해 완성된 본 발명은, 바람에 의해 상기 플랩(130)이 상기 기관으로 누우며 접촉하게 되고, 이때의 접촉 면적의 변화로부터 발생하는 전기적 신호의 출력 값으로 풍향 및 풍속을 감지하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 플랩(130)과 상기 전극(221)이 방사형으로 서로 대응되도록 부착하는 것을 특징으로 하며, 따라서 360도 모든 방향에서 부는 바람의 세기 및 방향을 감지할 수 있는 풍향 및 풍속 감지 센서(1000)를 제공할 수 있다.

[0071] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것 일 뿐, 본 발명은 상기의 일 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0072] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0073] 1000 : 풍향 및 풍속 감지 센서

100 : 플랩 어레이 레이어 110 : 제1 필름

110 : 제1 필름

120 : 도전체 레이어

130 : 플랩

200 : 전극 어레이 레이어 210 : 제2 필름

210 : 제2 필름

220 : 전극 레이어

221 : 전국

231 : 홀

300 : 몰드 310 : 돌출부

310 : 돌출부

410 : 제1 플랩 어레이 레이어 420 : 제2 플랩 어레이 레이어

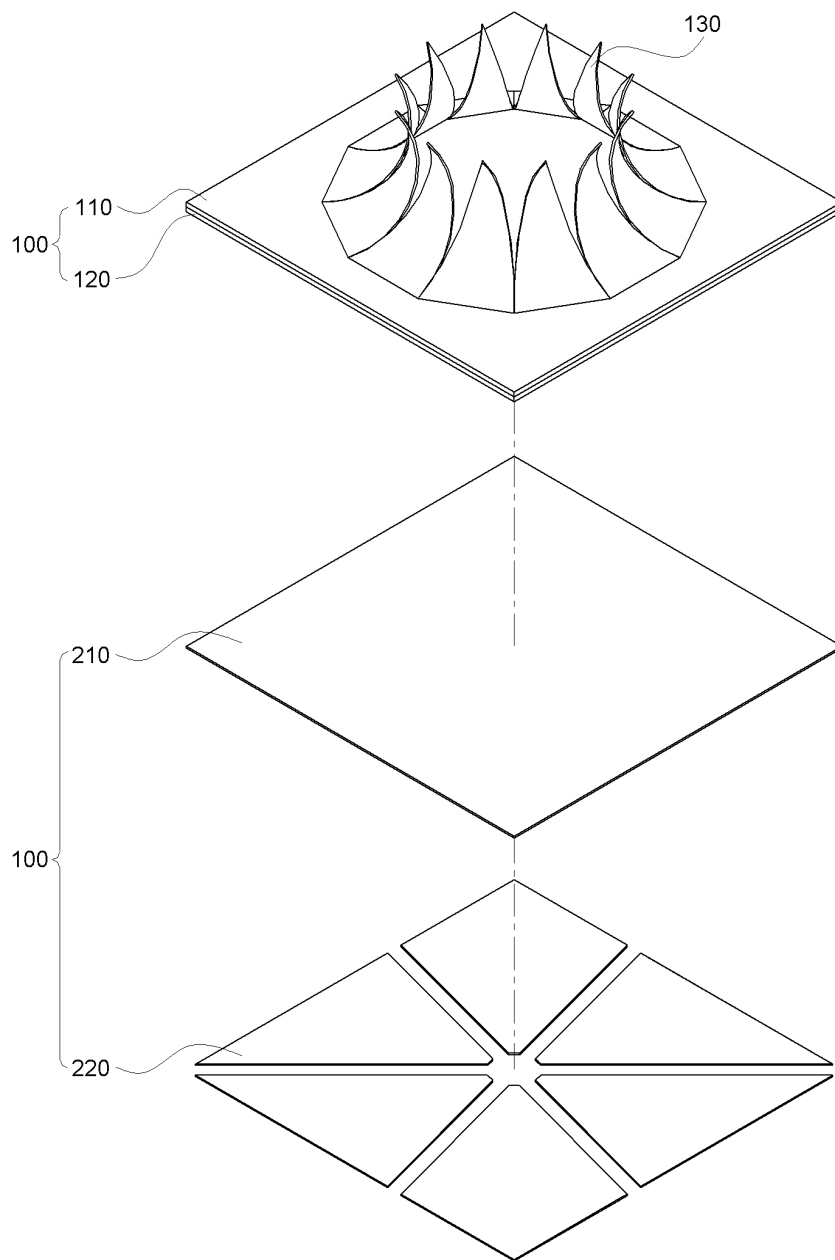
420 : 제2 플랩 어레이 레이어

R : 곡률반경 t : 시간간격

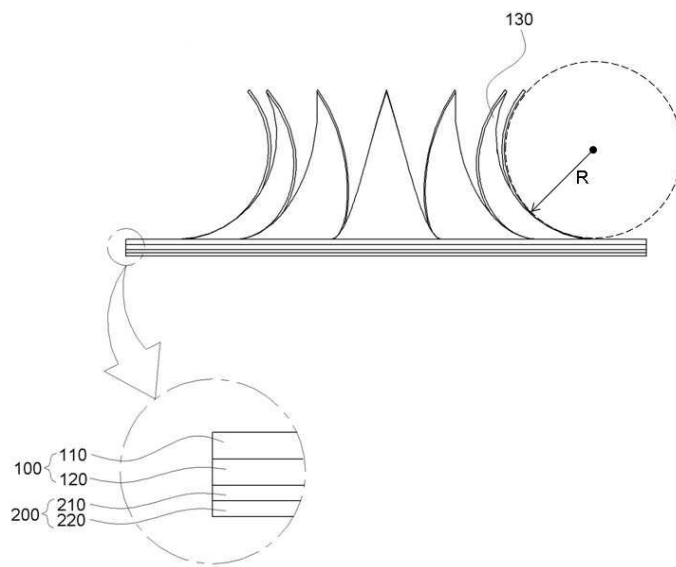
t : 시간격

도면

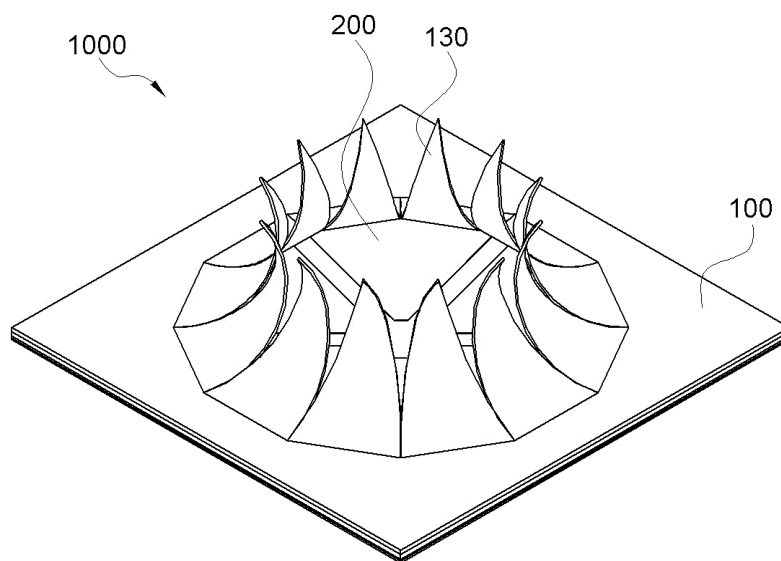
도면1



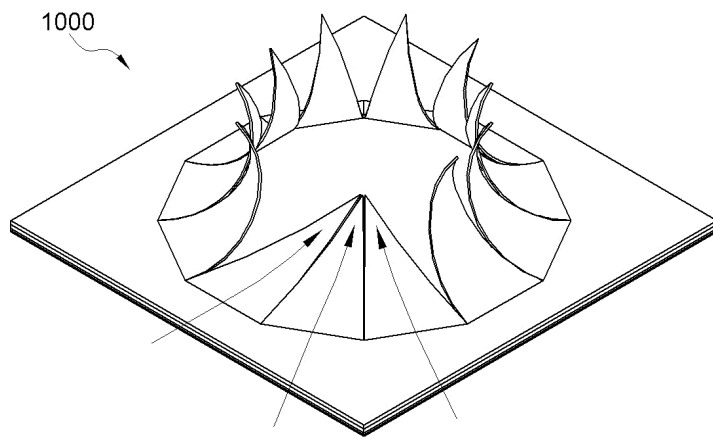
도면2



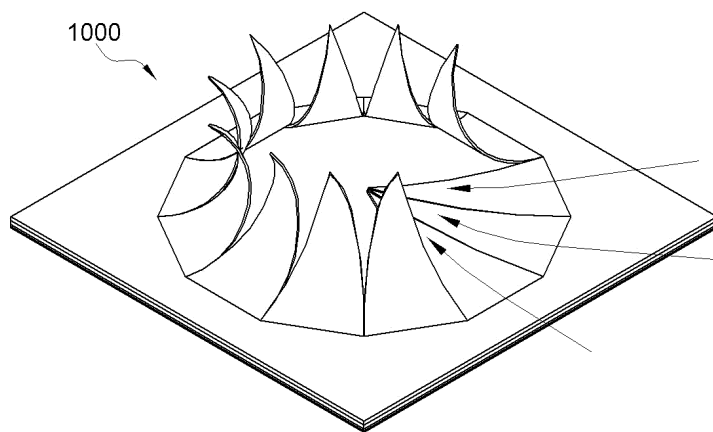
도면3



도면4

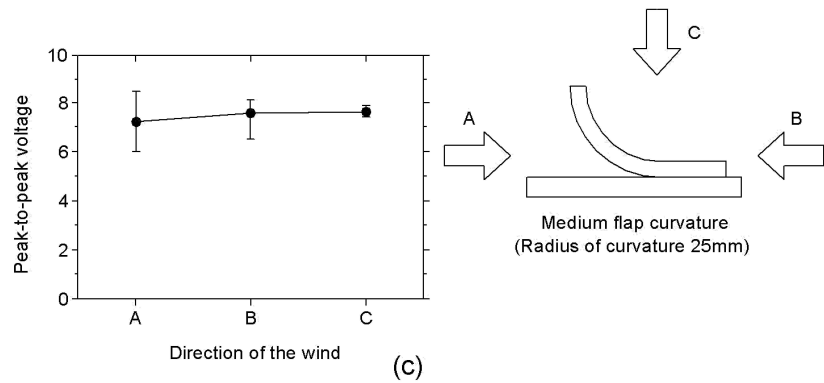
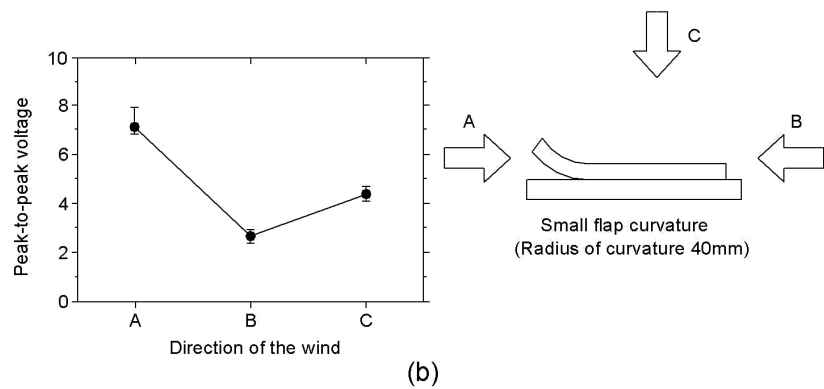
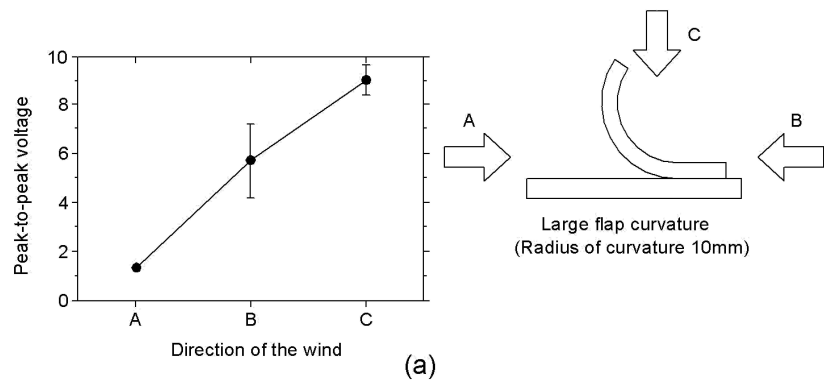


(a)

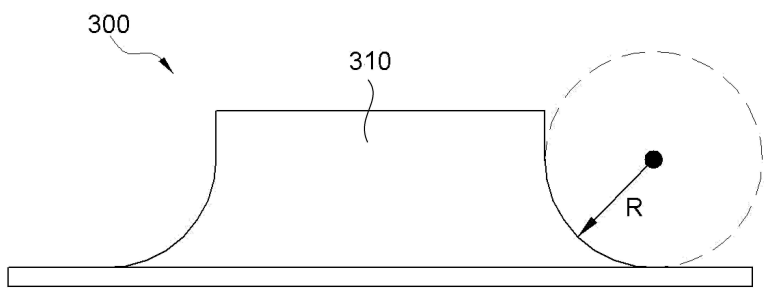


(b)

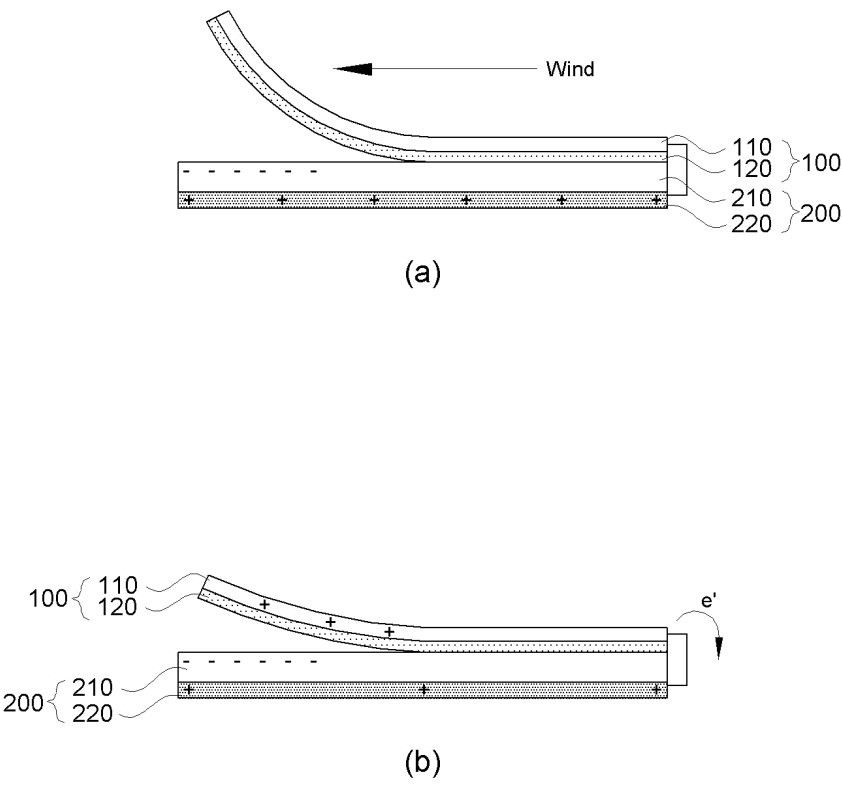
도면5



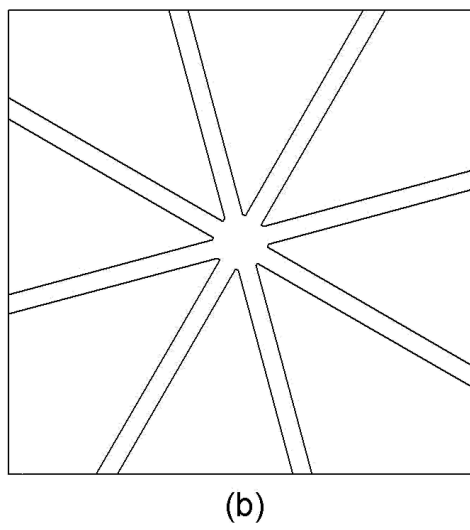
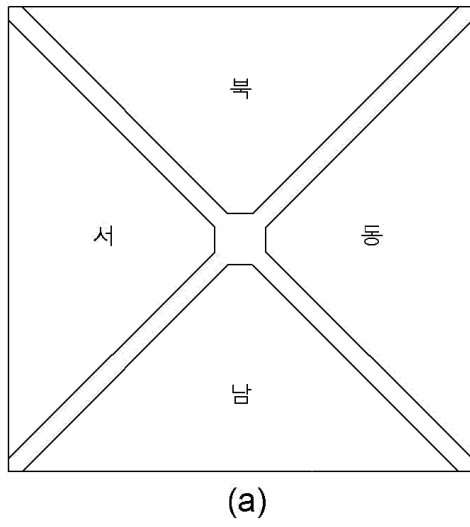
도면6



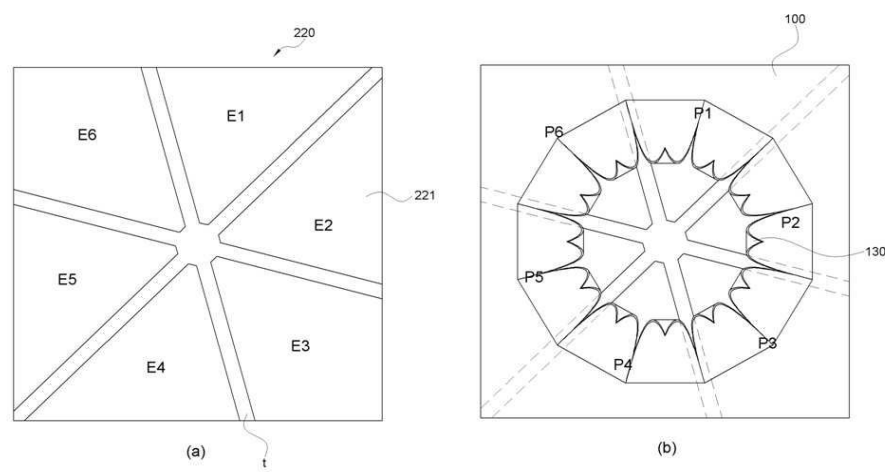
도면7



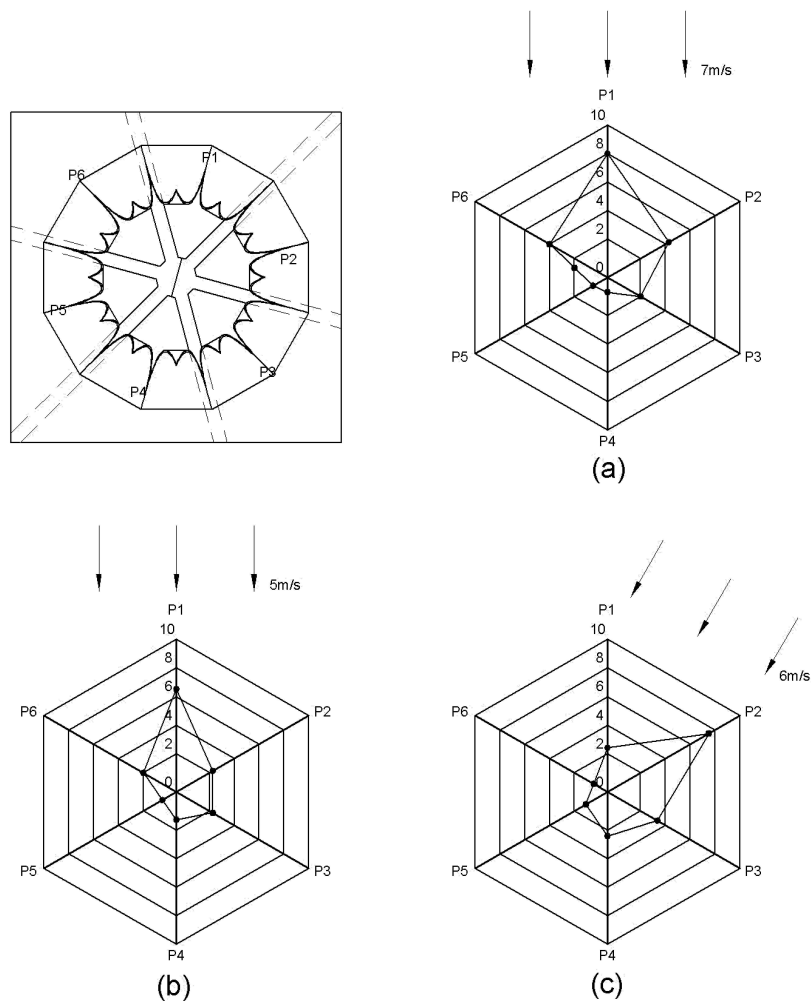
도면8



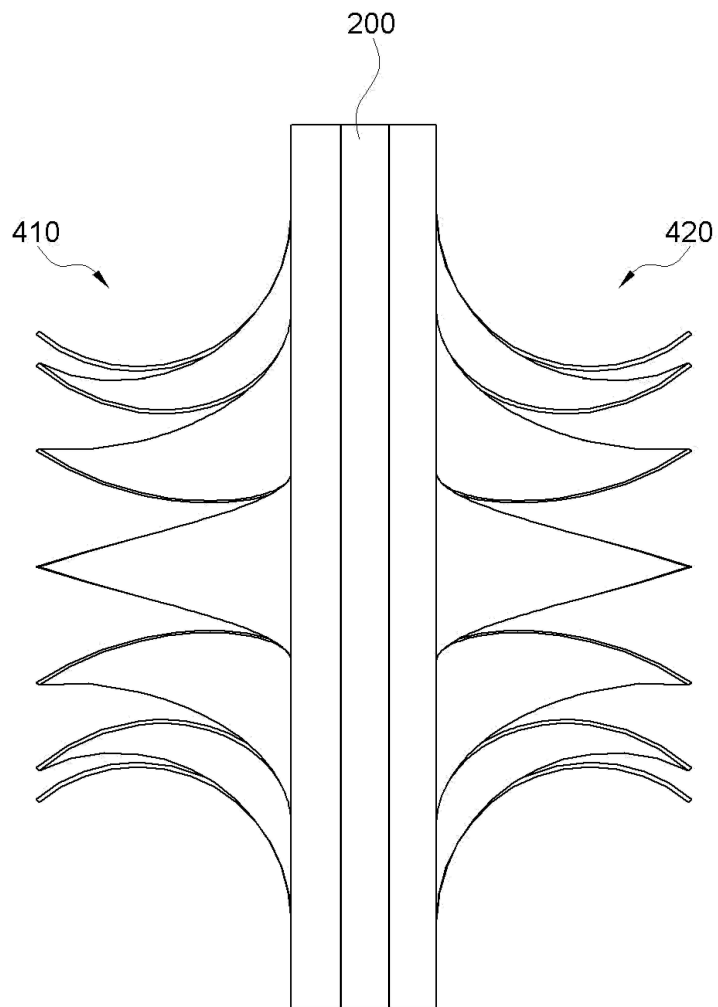
도면9



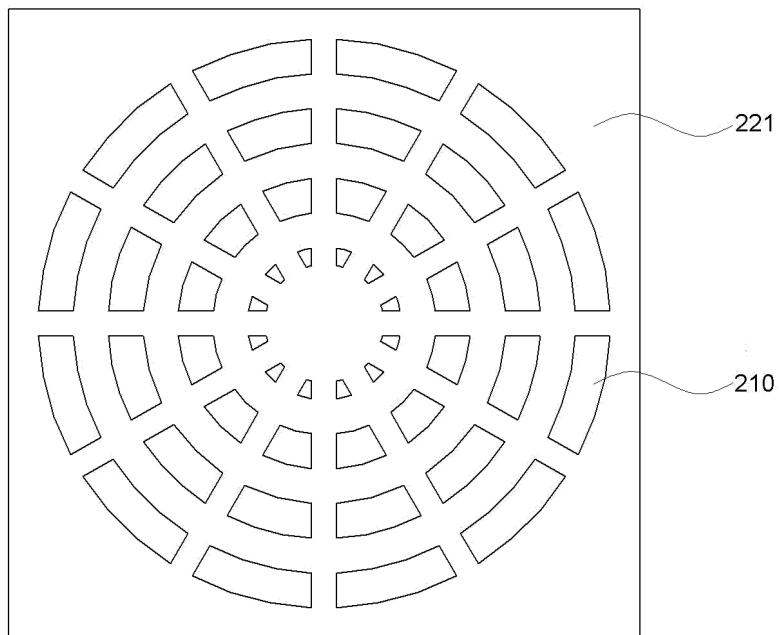
도면10



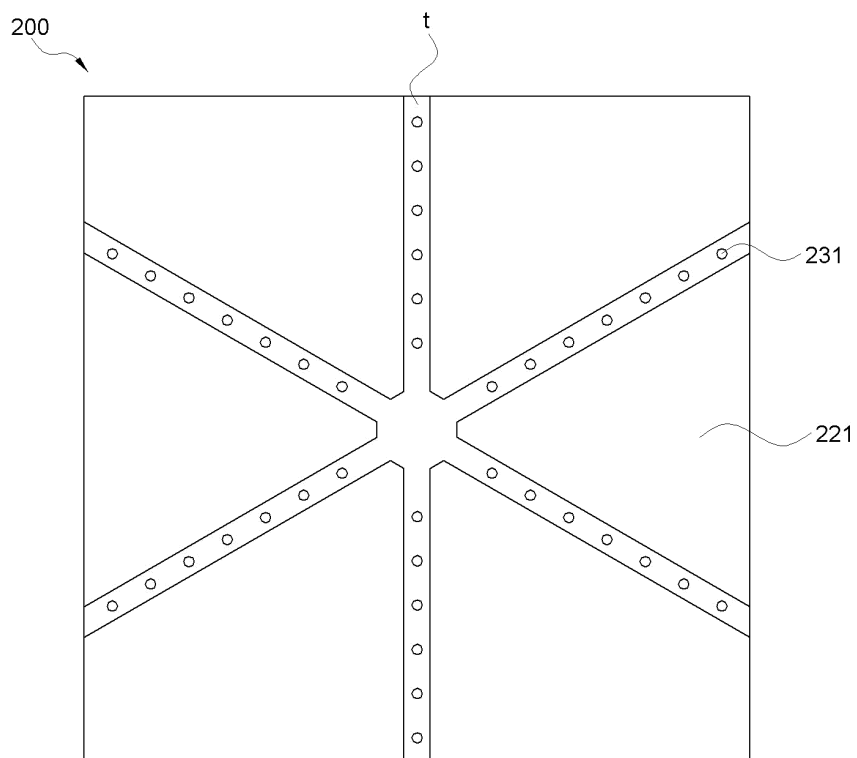
도면11



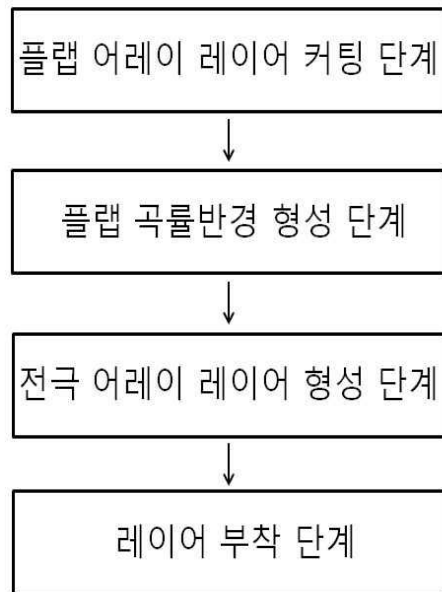
도면12



도면13



도면14



도면15

