



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월22일
(11) 등록번호 10-1288356
(24) 등록일자 2013년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 9/00 (2006.01) F03D 1/04 (2006.01)
F03D 3/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0053325
(22) 출원일자 2011년06월02일
심사청구일자 2011년06월02일
(65) 공개번호 10-2012-0134431
(43) 공개일자 2012년12월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR200271770 Y1*
US20080315592 A1*
KR1020090020759 A
KR1020070069535 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
(72) 발명자
유영준
경기 고양시 일산구 대화동 2570번지 13동 4반 대
화마을 건영휴먼빌 604동 101호
박기태
경기 고양시 일산서구 주엽동 12 문춘마을
803-403
정연주
서울특별시 서초구 신반포로 171, 신반포한신
216-614 (잠원동)
(74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 5 항

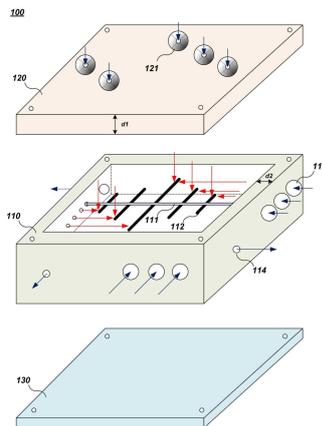
심사관 : 정선웅

(54) 발명의 명칭 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치

(57) 요약

고층빌딩과 같은 구조물에서 형성되는 정면 및 측면의 바람의 풍속을 증가시켜 풍력 발전하며, 구조물의 외벽에 간편하게 부착될 수 있도록 패널 형태로 제작되어 구조물의 외장재로 사용될 수 있는, 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치가 제공된다. 패널형 풍력발전 장치는, 구조물의 외벽에 부착되는 패널 하부 플레이트; 패널 하부 플레이트의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 측면 풍속 증강부가 형성되며, 그 내부에 프로펠러가 체결된 회전축을 구비하여 정면 및 측면을 통해 유입된 바람에 의해 풍력 발전하는 패널 본체; 및 패널 본체의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 정면 풍속 증강부가 형성되어 구조물 정면으로 불어오는 바람을 유입하는 패널 상부 덮개를 포함한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

구조물의 외벽에 부착되는 패널 하부 플레이트;

상기 패널 하부 플레이트의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 측면 풍속 증강부가 형성되며, 그 내부에 프로펠러가 체결된 회전축을 구비하여 정면 및 측면을 통해 유입된 바람에 의해 풍력 발전하는 패널 본체; 및

상기 패널 본체의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 정면 풍속 증강부가 형성되어 상기 구조물 정면으로 불어오는 바람을 유입하는 패널 상부 덮개를 포함하며,

상기 측면 풍속 증강부는 적어도 하나 이상의 상하 측면 풍속 증강홀 및 적어도 하나 이상의 좌우 측면 풍속 증강홀을 구비하며, 상기 패널 본체는 정면, 상하 측면 및 좌우 측면의 3방향에서 불어오는 바람에 의해 풍력 발전하며,

상기 패널 본체는, 패널 본체의 외곽을 형성하는 하우징; 상기 하우징에 수평 방향으로 설치되는 적어도 하나 이상의 회전축; 상기 정면 또는 측면 풍속 증강홀을 통해 유입되는 바람에 의해 회전하며, 상기 회전축에 각각 체결되고, 서로 상이한 높이로 형성되는 적어도 하나 이상의 프로펠러; 전기를 형성하도록 상기 회전축의 일측에 체결되는 회전자; 및 베르누이 원리를 이용해서 측면을 통해 유입되는 바람의 풍속을 가속시키는 적어도 하나 이상의 측면 풍속 증강부를 포함하는 구조물 외벽에 부착되며,

상기 패널형 풍력발전 장치는 상기 구조물 외벽에 설치되는 외장재로 사용되는 것을 특징으로 하는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상하 측면 풍속 증강홀 및 좌우 측면 풍속 증강홀은 각각 상기 패널 본체 내부 쪽으로 홀의 크기가 감소하는 나팔관 형상인 것을 특징으로 하는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 프로펠러는 상기 회전축 중앙을 향해 커지도록 배치되는 것을 특징으로 하는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 측면 풍속 증강부를 통해 유입된 바람을 외부로 배출하는 배기부를 추가로 포함하는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 하우징에 형성되며, 상기 회전축이 상기 패널 본체 하우징에 결합되지 않은 상태에서 회전 가능하도록 상기 회전축의 양끝단을 지지하는 고정치구를 추가로 포함하는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 풍력발전기에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 고층빌딩과 같은 건축 구조물의 외벽에 부착되어 정면 및 측면의 바람을 모두 이용하여 풍력 발전하는 패널형 풍력발전 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 바람을 이용하여 발전을 하는 풍력발전기는 발전기의 회전축에 프로펠러(또는 블레이드)를 설치하여, 바람에 의해 프로펠러가 회전함에 따라 발생하는 회전력을 이용하여 발전을 할 수 있도록 구성된다. 이러한 풍력발전기는 바람의 에너지를 전기에너지로 바꾸주는 장치로서, 통상적으로 프로펠러, 변속장치 및 발전기로 구성되며, 풍력발전기의 프로펠러를 회전시키고, 이때 발생한 프로펠러의 회전력으로 전기를 생산한다.

[0003] 여기서, 프로펠러는 바람에 의해 회전되어 풍력에너지를 기계적인 에너지로 변환시키는 장치이고, 변속장치는 프로펠러에서 발생한 회전력이 중심 회전축을 통해서 변속기어에 전달되고, 발전기에서 요구되는 회전수로 높임으로써 발전기를 회전시키는 장치이고, 발전기는 프로펠러에서 발생한 기계적인 에너지를 전기에너지로 변환하는 장치이다.

[0004] 이러한 풍력발전기는 프로펠러의 회전축의 방향에 따라 회전축이 지면에 대해 수직으로 설치되어 있는 수직축 풍차(Windmill)와 회전축이 지면에 대해 수평으로 설치되어 있는 수평축 풍차로 구분된다. 여기서, 수평축 풍차는 간단한 구조로 이루어져 있어 설치하기 편리하나 바람의 방향에 영향을 받는다. 또한, 수직축 풍차는 바람의 방향에 관계가 없어 사막이나 평원에 많이 설치하여 이용할 수 있지만, 그 소재가 비싸고 수평축 풍차에 비해 효율이 떨어지는 단점이 있다.

[0005] 또한, 풍력발전기는 풍속이 세고, 풍차가 클수록 더 많은 풍력 에너지를 생산할 수 있기 때문에 풍력발전기의 발전량은 바람의 세기와 풍차의 크기에 의존하고 있다. 또한, 높이가 높아질수록 바람이 세게 불기 때문에 높은 곳의 발전기가 낮은 곳의 발전기보다 크고 발전량도 많다. 예를 들면, 풍력으로 발전하려면 평균 초속 4m/s 이상으로 부는 바람이 필요하다.

[0006] 그런데, 이러한 풍력발전기는 비교적 높은 풍속의 바람이 불어야만 풍차가 회전되어 발전이 이루어지므로, 바람이 많이 부는 특정한 지역을 제외하고 풍력발전기를 설치하는 것이 부적절하며, 바람의 에너지를 전기로 변환하는 효율이 매우 낮은 문제점이 있었다.

[0007] 이러한 풍력발전은 저렴한 비용으로 전기를 얻는다는 장점이 있기 때문에, 현재 직면해 있는 화석 에너지의 고갈 및 환경오염 문제에 대한 대안으로서 그리고 무공해 대체 에너지로서 각광받고 있다. 이러한 풍력발전으로는 대형 풍력발전방식과 소형 풍력발전방식이 있는데, 대형 블레이드를 이용하는 대형 풍력발전은 소형 풍력발전에 비해 발전 단가가 적다는 이점이 있다.

[0008] 하지만, 대형 풍력발전의 경우에도, 발전장치 1기에 의한 발전량이 충분하지 아니하므로, 가정이나 공장에서 사용하기 위한 충분한 전력을 생산하기 위해서는 대단위의 풍력발전탑(또는 단지)을 건설하여야 한다. 이러한 대단위 풍력발전탑(또는 단지) 건설을 위해서는 많은 면적이 필요할 뿐만 아니라, 큰 소음이 발생하게 되는 문제점이 있다.

- [0009] 따라서 대형 풍력발전 시설을 설치할 수 없는 지역에서는, 주택이나 사무용 빌딩 등의 건물에 1~20kw 급의 옥외용 소형 풍력발전장치를 설치하여 풍력발전을 하는 방식이 시도되고 있다. 소형 풍력발전장치는 대형 풍력발전장치에 비해 비교적 낮은 풍속에서도 발전이 가능하다는 장점이 있는데, 건물에 사용될 때는 건물의 옥상에 별도의 발전탑을 설치하고 그 발전탑에 블레이드를 장착하는 것이 일반적이다.
- [0010] 하지만, 위와 같이 건물의 옥상에 별도의 발전탑을 설치하고 발전탑에 블레이드를 장착하여 발전을 하는 경우, 주풍향에 대해 효율적으로 발전 효과가 발휘되도록 위해서는, 블레이드 사이에 충분한 거리가 생기도록 발전탑을 설치하여야 한다.
- [0011] 한편, 도 1a 및 도 1b는 일반적인 도시에서의 바람 및 빌딩풍을 설명하기 위한 도면으로서, 도 1a는 일반적인 도시에서의 바람을 나타내며, 도 1b는 빌딩풍이 형성된 도시에서의 바람을 나타낸다.
- [0012] 빌딩풍은 도시에서 고층 빌딩에 부딪친 도심 상공의 강한 바람이 지표면으로 급강하한 후에 소용돌이처럼 위로 솟구치거나, 좌우로 빠르게 흐르는 현상을 말한다. 이러한 빌딩풍은 예기치 않게 불어 닥친다고 해서 먼로풍이라고도 불리며, 건물의 높이가 100m 이상이면 빌딩풍의 영향이 시작되는 것으로 알려져 있다.
- [0013] 구체적으로, 일반적으로 도시에서의 바람은 고층 빌딩이 없는 경우, 도 1a에 도시된 바와 같이 바람이 불게 된다. 하지만, 빌딩풍은, 도 1b에 도시된 바와 같이, 바람이 건물 벽면에 부딪치면 건물 높이의 60~80% 부근에서 상하좌우로 빠르게 흐르게 되는데, 이러한 바람은 건물 상부로 상승하거나 또는 지표면으로 하강한 후 소용돌이를 만들어 위로 솟구치거나 또는 좁은 골목 등을 통과하여 풍속이 더욱 증가하게 된다.
- [0014] 한편, 도 2는 종래의 기술에 따른 건물에 설치된 풍력발전기를 예시하는 사진이고, 도 3은 종래의 기술에 따른 건물 일체형 풍력발전장치를 예시하는 도면이다.
- [0015] 고층의 오피스 빌딩이나 아파트 등의 건물의 경우, 그 상층부에는 평균 풍속 3~4 m/s의 바람이 부는데, 이 정도의 풍속은 소형의 풍력발전장치를 구동하는데 충분하다.
- [0016] 종래의 기술에 따른 건물(30)에 설치된 풍력발전기(10)의 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 건물 사이에 수직형 블레이드를 설치할 수 있다. 즉, 두 빌딩 사이에 3개의 풍력터빈을 설치하여, 예를 들면, 240m 높이의 빌딩 사이로 부는 강한 바람을 이용하여 발전을 하는 것을 예시한다.
- [0017] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 건물의 상층부 외벽에는 다수개의 통공이 형성되며, 상기 통공에는 풍력발전장치의 블레이드(10b)가 각각 설치된다. 이때, 건물의 상층부에 있는 외벽에 다수의 통공을 상하 좌우로 형성하여, 풍력발전장치의 블레이드(10b)를 설치하게 된다.
- [0018] 하지만 이러한 블레이드(10b)를 설치하기 위한 통공을 형성하는 것은 기존 창호등을 이용하더라도 시공이 비현실적이고 통공의 형성 시 건물의 미관상 좋지 않아 바람직하지는 않다고 볼 수 있다.
- [0019] 한편, 선행 기술로서, 대한민국 등록특허번호 제10-0967160호에는 "풍력발전기용 집풍타워"라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0020] 도 4는 종래의 기술에 따른 풍력발전기용 집풍타워를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 4를 참조하면, 종래의 기술에 따른 풍력발전기용 집풍타워(20)는 풍력발전에 사용되는 탑 형태의 대형 구조물로서, 풍동(21), 유도통로(22), 기부(23), 내통(24), 외통(25), 송풍수단(26), 풍력발전기(27), 터빈(28) 및 송풍관로(29) 등을 포함한다.
- [0022] 풍동(21)은 집풍타워(20) 중심으로 바람을 모아 하단의 기부(23)에 통해 있는 풍력발전기(27)의 터빈(28) 쪽으로 보내는 통모양의 구조물로서, 기부(23) 위에 세워 설치되어 있으며, 둘레면에 바람이 유입되는 다수개의 바람 도입구가 관통되어 있다. 또한, 풍동(21)은 기부(23) 위에 연직방향으로 세워져 있으며, 다양한 단면 형상을 가질 수 있다. 또한, 풍동(21)의 하단 출구는 기부(23)에 설치된 송풍관로(29)와 연결되어 있으며, 이 송풍관로(29)의 일 지점에는 터빈(28)이 설치되고, 이 터빈(28)은 발전기(27)와 동축 상으로 연결되어 송풍관로(29)를 통해 공급되는 바람에 의해 회전함으로써 발전기(27)를 구동시켜 전기를 생산한다.
- [0023] 종래의 기술에 따른 풍력발전기용 집풍타워는, 풍동 내부로 유입되는 외기에 의해 풍동 내에 형성되는 풍압이 풍동의 아래로 갈수록 점차 증대되더라도 이렇게 풍동 내에 축적된 풍압으로 인해 외기의 유입이 차단되지 않도록 함으로써, 항상 풍동의 표면적 전체를 이용해 외기가 유입될 수 있게 하여 풍동으로 모이는 바람에 의해 전기를 발생시키는 풍력발전기의 발전 효율을 향상시킬 수 있다.

[0024] 종래의 기술에 따른 건물에 설치되는 풍력발전기는 건물의 옥상에 별도로 설치된다. 또는, 전술한 집풍타워와 같이 통공이나 풍동을 형성하여야 하므로 건축 구조물에 별도의 공간이나 시설을 설치하여야 한다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0025] (특허문헌 0001) 1) 일본 공개특허번호 제2005-315201호(공개일: 2005년 11월 10일), 발명의 명칭: "건물의 풍차 외장구조 및 풍차 외장패널"
- (특허문헌 0002) 2) 대한민국 등록특허번호 제10-1010407호(출원일: 2008년 09월 10일), 발명의 명칭: "빌딩풍이용 풍력발전 시스템의 설치 방법"
- (특허문헌 0003) 3) 대한민국 등록특허번호 제10-0967160호(출원일: 2009년 11월 18일), 발명의 명칭: "풍력발전기용 집풍타워"
- (특허문헌 0004) 4) 대한민국 공개특허번호 제2011-0006280호(공개일: 2011년 01월 20일), 발명의 명칭: "벽걸이형 실내풍력발전"
- (특허문헌 0005) 5) 대한민국 등록특허번호 제10-0994293호(출원일: 2008년 05월 02일), 발명의 명칭: "건물 일체형 풍력발전장치 및 풍력발전장치를 구비한 건물"
- (특허문헌 0006) 6) 대한민국 공개특허번호 제2010-0020409호(공개일: 2010년 02월 22일), 발명의 명칭: "건물 벽면설치용 풍력발전장치 및 이를 구비한 난방시스템"
- (특허문헌 0007) 7) 대한민국 공개특허번호 제2011-0030716호(공개일: 2011년 03월 24일), 발명의 명칭: "건물의 바람을 이용한 풍력발전기"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 고층빌딩과 같은 구조물에서 형성되는 정면 및 측면 등(좌우상하) 바람의 풍속을 증가시켜 풍력 발전하는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0027] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 구조물의 외벽에 간편하게 부착될 수 있도록 패널 형태로 제작되어 구조물의 외장재로 사용될 수 있는 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0028] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 구조물의 외벽에 별도의 전용공간 없더라도 기존 구조물에 부착될 수 있도록 하여 시공상 편의성을 증진시킬 수 있는 패널형 풍력발전 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0029] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치는, 구조물의 외벽에 부착되는 패널 하부 플레이트; 상기 패널 하부 플레이트의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 측면 풍속 증강부가 형성되며, 그 내부에 프로펠러가 체결된 회전축을 구비하여 정면 및 측면을 통해 유입된 바람에 의해 풍력 발전하는 패널 본체; 및 상기 패널 본체의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 정면 풍속 증강부가 형성되어 상기 구조물 정면으로 불어오는 바람을 유입하는 패널 상부 덮개를 포함하여 구성된다.
- [0030] 여기서, 상기 측면 풍속 증강부는 적어도 하나 이상의 상하 측면 풍속 증강홀 및 좌우 측면 풍속 증강홀을 구비하며, 상기 패널 본체는 정면, 상하 측면 및 좌우 측면의 3방향에서 불어오는 바람에 의해 풍력 발전하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 여기서, 상기 상하 측면 풍속 증강홀 및 좌우 측면 풍속 증강홀은 각각 상기 패널 본체 내부 쪽으로 홀의 크기가 감소하는 나팔관 형상일 수 있다.

- [0032] 여기서, 상기 패널 본체는, 상기 패널 본체의 외곽을 형성하는 하우징; 상기 하우징에 수평 방향으로 설치되는 적어도 하나 이상의 회전축; 상기 정면 또는 측면 풍속 증강홀을 통해 유입되는 바람에 의해 회전하며, 상기 회전축에 각각 체결되고, 서로 상이한 높이로 형성되는 적어도 하나 이상의 프로펠러; 전기를 형성하도록 상기 회전축의 일측에 체결되는 회전자; 및 베르누이 원리를 이용해서 측면을 통해 유입되는 바람의 풍속을 가속시키는 적어도 하나 이상의 측면 풍속 증강부를 포함할 수 있다.
- [0033] 여기서, 상기 적어도 하나 이상의 프로펠러는 상기 회전축 중앙을 향해 커지도록 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 여기서, 상기 패널 본체는, 상기 측면 풍속 증강부를 통해 유입된 바람을 외부로 배출하는 배기부를 추가로 포함할 수 있다.
- [0035] 여기서, 상기 패널 본체는, 상기 하우징에 형성되며, 상기 회전축이 상기 패널 본체 하우징에 결합되지 않은 상태에서 회전 가능하도록 상기 회전축의 양끝단을 지지하는 고정치구를 추가로 포함할 수 있다.
- [0036] 여기서, 상기 패널형 풍력발전 장치는 상기 구조물 외벽에 설치되는 외장재로 사용될 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치는, 다수의 측면 풍속 증강홀이 형성되며, 그 내부에 회전축 및 프로펠러를 구비하여 정면 및 측면을 통해 유입된 바람에 의해 풍력 발전하는 패널 본체; 및 상기 패널 본체의 상부에 결합되고, 다수의 정면 풍속 증강홀이 형성되어 상기 구조물 정면으로 불어오는 바람을 유입하는 패널 상부 덮개를 포함하되, 상기 패널 본체의 하부는 구조물의 외벽에 부착되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명에 따르면, 고층빌딩과 같은 구조물에서 형성되는 정면 및 좌우 측면의 바람의 풍속을 증가시켜 풍력 발전할 수 있다.
- [0039] 본 발명에 따르면, 구조물의 외벽에 간편하게 부착될 수 있도록 패널 형태로 제작되고, 또한, 외형 디자인에 따라 건물 외장재로 사용될 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따르면, 패널형이기 때문에 구조물 크기에 맞도록 맞춤 제작이 가능하며, 패널형 모듈이므로 유지보수가 용이하다.
- [0041] 본 발명에 따르면, 그 구성이 간단하고 소형 발전이 가능하므로 중량 부담감이 없고, 각 부품에 대한 재질을 자유롭게 선택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1a 및 도 1b는 일반적인 도시에서의 바람 및 빌딩풍을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 종래의 기술에 따른 건물에 설치된 풍력발전기를 예시하는 사진이다.
- 도 3은 종래의 기술에 따른 건물 일체형 풍력발전장치를 예시하는 도면이다.
- 도 4는 종래의 기술에 따른 풍력발전기용 집풍타워를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 조립도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 조립도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 정면도, 평면도 및 측면도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 풍속 증강 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 발전 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치에서 회전축과 고정치구의 결합

을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치에서 회전축에 결합된 회전자의 구체적인 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 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.
- [0044] 명세서 전체에서, 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 의미한다.
- [0045] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는 패널형 풍력발전기로서, 구조물, 예를 들면, 고층 건물의 외벽에 바로 부착된다. 이때, 발전된 전기를 집전하는 집전시설은 별도로 설치된다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 패널형 풍력발전 장치(100)는 외형 디자인에 따라 건물 외장재로 사용할 수 있다.
- [0047] 전술한 바와 같이, 최근 도시에 고층 건물이 많이 들어서면서 평지 등으로부터 유입된 바람이 건물과 건물 사이를 지나면서 풍속이 증가하게 되며, 본 발명의 실시예에 따른 패널형 풍력발전 장치(100)는 이러한 바람을 이용하여 풍력 발전한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 패널형 풍력발전 장치(100)는 건물의 외벽에 부착하여 건물의 정면과 측면(좌우 측면 및 상하 측면) 방향으로 부는 바람을 이용하여 발전하게 된다.
- [0048] 후술하는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 패널형 풍력발전 장치(100)는 베르누이 원리를 이용해서 풍속을 가속시키는 장치를 구비하며, 또한, 회전축과 결합하는 다수의 프로펠러의 길이를 각각 상이하게 형성함으로써 정면, 좌우측면, 상하면의 바람을 모두 이용할 수 있다. 이때, 프로펠러의 길이를 상이하게 형성하는 것은 발전 효율을 극대화하기 위한 것이다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 패널형 풍력발전 장치(100)는 패널형이므로 건물의 외측에 설치되는 외장재로도 사용할 수 있다.
- [0049] 한편, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 조립도이다.
- [0050] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는 크게, 패널 본체(110), 패널 상부 덮개(120) 및 패널 하부 플레이트(130)를 포함하며, 상기 패널 본체(110)는 회전축(111), 프로펠러(112), 측면 풍속 증강부(113), 배기부(114) 및 회전자(Rotor: 115)를 포함한다.
- [0051] 패널 본체(110)는 프로펠러가 달린 회전축을 고정하며 전자기 유도 원리에 의한 발전장치가 들어있는 부분으로서, 상기 패널 하부 플레이트(130)의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 측면 풍속 증강부(113)가 형성되며, 그 내부에 프로펠러(112)가 체결된 회전축(111)을 구비하여 정면 및 측면을 통해 유입된 바람에 의해 풍력 발전한다.
- [0052] 패널 상부 덮개(120)는 상기 패널 본체(110)의 상부에 결합되고, 적어도 하나 이상의 정면 풍속 증강부(121)가 형성되어 상기 구조물 정면으로 불어오는 바람을 유입한다. 또한, 상기 패널 상부 덮개(120)에 태양전지모듈이 부착되어 풍력발전과 함께 태양광 발전을 할 수도 있다.
- [0053] 패널 하부 플레이트(130)는 벽면 부착판으로서 구조물의 외벽에 부착된다. 즉, 상기 패널 하부 플레이트(130)는 부착 대상에 맞도록 변형하여 건물 외벽과 같은 곳에 부착할 수 있다. 예를 들면, 상기 패널 하부 플레이트(130)는 건물의 외벽에 접착제를 이용하여 부착하거나 또는 볼트로 체결할 수 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0054] 구체적으로, 상기 패널 본체(110)는, 하우징, 회전축(111), 프로펠러(112), 측면 풍속 증강부(113), 배기부(114) 및 회전자(115)를 포함한다.
- [0055] 상기 하우징은 상기 패널 본체(110)의 외곽을 형성하며, 회전축(111)은 상기 하우징에 수평 방향으로 설치되며, 상기 회전축(111)은 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.

- [0056] 상기 프로펠러(112)는 통상적인 풍속 발전기의 블레이드에 대응하며, 상기 정면 또는 측면 풍속 증강홀을 통해 유입되는 바람에 의해 회전하며, 상기 회전축(111)에 각각 체결되고, 또한, 상기 프로펠러(112)는 적어도 하나 이상 구비할 수 있고, 각각 서로 상이한 높이로 형성될 수 있다.
- [0057] 상기 측면 풍속 증강부(113)는 적어도 하나 이상의 상하 측면 풍속 증강홀 및 좌우 측면 풍속 증강홀을 구비하며, 상기 측면 풍속 증강부(113)는 베르누이 원리를 이용해서 측면을 통해 유입되는 바람의 풍속을 가속시키게 된다. 이에 따라 상기 패널 본체(110)는 정면, 상하 측면 및 좌우 측면의 3방향에서 불어오는 바람에 의해 풍력 발전하게 된다.
- [0058] 여기서, 상기 상하 측면 풍속 증강홀 및 좌우 측면 풍속 증강홀은 각각 상기 패널 본체(110) 내부 쪽으로 홀의 크기가 감소하는 나팔관 형상일 수 있다. 즉, 상기 상하 측면 풍속 증강홀 및 좌우 측면 풍속 증강홀은 나팔관 형태의 구멍으로서, 외측은 넓고 내측은 좁게 형성된다. 즉, 관의 직경 변화에 따라 유속이 빨라지는 원리를 이용하며, 정면 또는 측면의 바람을 이용하여 프로펠러(112)를 회전시킬 수 있다.
- [0059] 배기부(114)는 상기 측면 풍속 증강부(113)를 통해 유입된 바람을 외부로 배출한다. 이때, 상기 배기부(114)는 홀의 형태로서 달리 형상 또는 모양이 한정되는 것은 아니며 유입되는 바람과 간섭이 없는 위치에 형성되도록 한다. 즉 상기 배기부(114)는 하우징 저면 등에 세팅되도록 하는 것이 바람직할 것이다.
- [0060] 회전자(115)에 대응하여 전자기 유도원리에 의해 전기를 생성하도록 고정자(Stator: 116)가 구비될 수 있다.
- [0061] 고정치구(117)는 상기 회전축(111)의 회전이 용이하도록 상기 하우징에 형성되며, 즉, 상기 고정치구(117)는 상기 회전축(111)이 상기 패널 본체 하우징에 결합되지 않은 상태에서 회전 가능하도록 상기 회전축(111)의 양끝단을 지지하도록 상기 하우징에 형성된다.
- [0062] 또한, 상기 패널형 풍력발전 장치는 상기 구조물 외벽에 설치되는 외장재로 사용될 수 있다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치는, 고층빌딩과 같은 구조물에서 형성되는 정면, 좌우, 상하측면 등의 바람의 풍속을 증가시켜 풍력 발전할 수 있고, 또한, 구조물의 외벽에 간편하게 부착될 수 있도록 패널 형태로 제작되어, 외형 디자인에 따라 건물 외장재로 사용될 수 있다.
- [0064] 한편, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 조립도이다.
- [0065] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100')는 패널 본체(110') 및 패널 상부 덮개(120')를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100')는 전술한 도 6에 도시된 패널형 풍력발전 장치(100)와 비교하면, 패널 하부 플레이트(130)가 패널 본체(110)에 일체형으로 형성되어 구조물 외벽에 부착되는 점을 제외하면 실질적으로 동일하므로 동일한 부분에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0066] 패널 본체(110')는 다수의 측면 풍속 증강홀이 형성되며, 그 내부에 회전축 및 프로펠러를 구비하여 정면 및 측면을 통해 유입된 바람에 의해 풍력 발전한다. 이때, 상기 패널 본체(110')의 하부는 구조물의 외벽에 부착된다.
- [0067] 패널 상부 덮개(120')는 상기 패널 본체(110')의 상부에 결합되고, 다수의 정면 풍속 증강홀이 형성되어 상기 구조물 정면으로 불어오는 바람을 유입한다.
- [0068] 한편, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 정면도, 평면도 및 측면도이다.
- [0069] 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치는, 도 8의 a에 도시된 바와 같이, 회전축(111)과 체결되는 상이한 길이를 갖는 프로펠러(112)가 패널 본체(110) 내에 설치되며, 측면 풍속 증강부(113) 및 정면 풍속 증강부(121)를 통해 유입된 측면 및 정면의 바람을 이용하여 회전축(111)이 회전하게 되며, 이러한 회전축(111)에 결합된 회전자(115)에 의해 발전을 하게 된다.
- [0070] 이때, 상기 측면 풍속 증강부(113) 및 정면 풍속 증강부(121)가 형성되는 위치는, 도 8의 b에 도시된 바와 같이, 상기 프로펠러(112)의 길이에 대응하여 형성되며, 또한, 상기 프로펠러(112)는 도 8의 c에 도시된 바와 같이, 정면 및 측면이 바람을 모두 이용하여 회전하게 된다.
- [0071] 한편, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 풍속 증강 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0072] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는, "관의 단면적 \times 유속 = 일정"하다는 유체의 연속방정식을 이용할 수 있는데, 예를 들면, 원형의 관의 직경이 변하는 경우, 다음의 수학식 1 내지 3과 같다.

수학식 1

$$v_1 A_1 = v_2 A_2$$

[0073]

수학식 2

$$v_2 = v_1 \frac{A_1}{A_2}$$

[0074]

수학식 3

$$v_2 = v_1 \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2$$

[0075]

[0076] 여기서, V_1 및 V_2 는 풍속을 나타내며, A_1 및 A_2 는 관의 면적을 나타낸다. 따라서 풍속은 관의 직경 비율의 제곱에 비례하여 커지게 되며, 이때, 플레이트의 두께와 내외측 홀(113)의 직경은 적절히 설계해야 한다.

[0077] 한편, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치의 발전 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0078] 도 10을 참조하면, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치에서, 패널 본체(110)에 형성된 측면 풍속 증강홀(113) 및 상부 플레이트(120)에 형성된 정면 풍속 증강홀(121)을 통해 구조물의 측면 및 정면에서 불어오는 바람의 풍속을 증강시켜 유입하게 된다.

[0079] 이때, 나팔관 형상의 홀(113, 121)은 회전축(111)에 체결된 다수의 프로펠러(112)를 최고의 효율로 운동시킬 수 있는 위치에 형성되는 것이 바람직하다.

[0080] 상기 측면 풍속 증강홀(113) 및 정면 풍속 증강홀(121)을 통하여 빨라진 바람은 회전축(111)에 달려 있는 다수의 프로펠러(112)를 회전시키며, 이때, 상기 측면 풍속 증강홀(113) 및 정면 풍속 증강홀(121)을 통하여 들어오는 바람을 최대한 활용하기 위해 다수의 프로펠러(112)는 회전축(111) 중앙을 향해 커지도록 배치될 수 있다. 이때, 상기 프로펠러(112)의 수는 효율에 따라 달라질 수 있다.

[0081] 또한, 회전자(115)는 고정자(116)와 함께 실제 발전이 일어나는 곳으로, 그 원리는 모터의 반대 개념으로 회전축(111)을 회전시켜 코일 역할의 회전자(115)와 자석 역할의 고정자(116) 사이에 발생하는 전자기 유도원리로 전기를 생산하게 된다.

[0082] 한편, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치에서 회전축과 고정치구의 결합을 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 하우징에 형성되며, 상기 회전축(111)이 상기 패널 본체 하우징에 결합되지 않은 상태에서 회전 가능하도록 상기 회전축의 양끝단을 지지하는 고정치구(117)를 구비한다.

- [0084] 구체적으로, 상기 고정치구(117)는 회전축(111)을 패널 본체의 하우징에 고정시키는 곳으로, 회전운동을 최대화 하기 위해 압수의 원뿔형으로 하여 점과 점이 만나도록 형성된다.
- [0085] 한편, 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치에서 회전축에 결합된 회전자의 구체적인 구성도이다.
- [0086] 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)의 회전자(115)는, 전자기유도에 의해 전류가 생산되는 곳으로, 도 12에 도시된 바와 같이, 발전 효율을 향상시키기 위해서, 자석(115a), 봉(115b), 중량체(115c) 및 스프링(115d)을 구비할 수 있다.
- [0087] 구체적으로, 회전축(111)의 최외측에 다수의 자석(115a)이 있고, 자석(115a)과 회전축(111)을 연결하는 봉(115b)에는 중량체(115c)와 스프링(115d)이 구비된다.
- [0088] 예를 들면, 상기 회전축(111)이 회전하지 않을 경우, 즉, 바람이 불지 않는 경우, 상기 스프링(115d)은 중량체(115c)를 당긴 상태로 유지한다. 또한, 상기 회전축(111)이 회전하는 경우, 즉, 바람이 불어 프로펠러(112)를 회전시키는 경우, 상기 스프링(115d)은 상기 회전축(111)의 회전 관성력에 의해 중량체(115c)가 자석(115a) 쪽으로 이동함으로써, 회전 관성력을 유지하는 역할을 한다.
- [0089] 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)에 따르면, 디자인에 따라 구조물 자체 외장재로 활용할 수 있고, 또한, 준공 완료된 구조물에도 적용할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는 접착 또는 볼트를 이용하여 구조물의 외벽에 설치하므로 용이하게 설치할 수 있다. 이때, 구조물 기둥의 외측면 등 활용되지 않는 공간을 활용할 수 있으므로 구조물 활용을 극대화할 수 있다.
- [0090] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는 패널형이기 때문에 구조물 크기에 맞도록 맞춤 제작이 가능하며, 패널형 모듈이므로 유지보수가 용이하다.
- [0091] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 구조물 외벽에 부착되는 패널형 풍력발전 장치(100)는 그 구성이 간단하고 소형 발전이 가능하므로 중량 부담감이 없고, 각 부품에 대한 재질을 자유롭게 선택할 수 있다.
- [0092] 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.
- [0093] 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

- [0094] 100: 패널형 풍력발전 장치
- 200: 구조물(또는 고층 건물)
- 110: 패널 본체
- 120: 패널 상부 덮개
- 130: 패널 하부 플레이트
- 111: 회전축
- 112: 프로펠러(또는 블레이드)
- 113: 측면 풍속 증강부
- 114: 배기부
- 115: 회전자(Rotor)

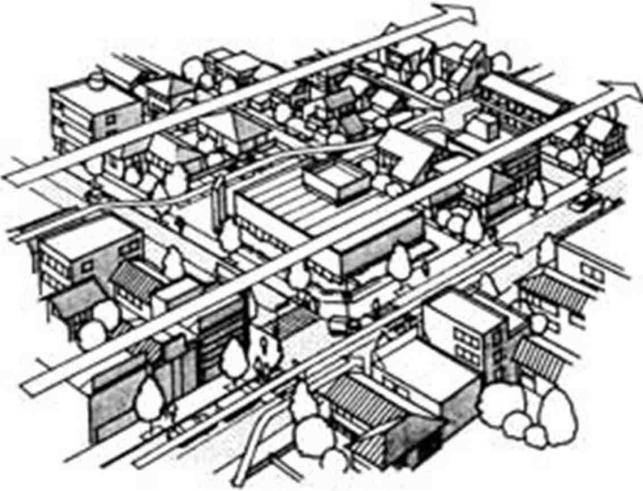
116: 고정자(Stator)

117: 고정치구

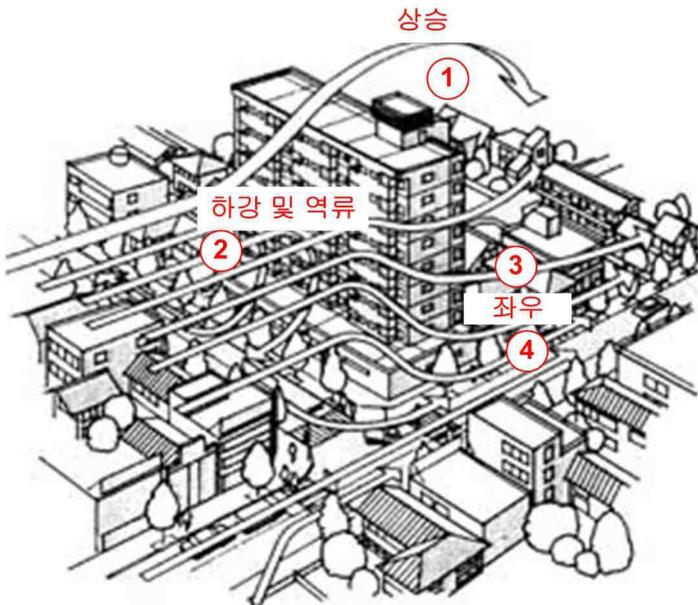
121: 정면 풍속 증강부

도면

도면1a



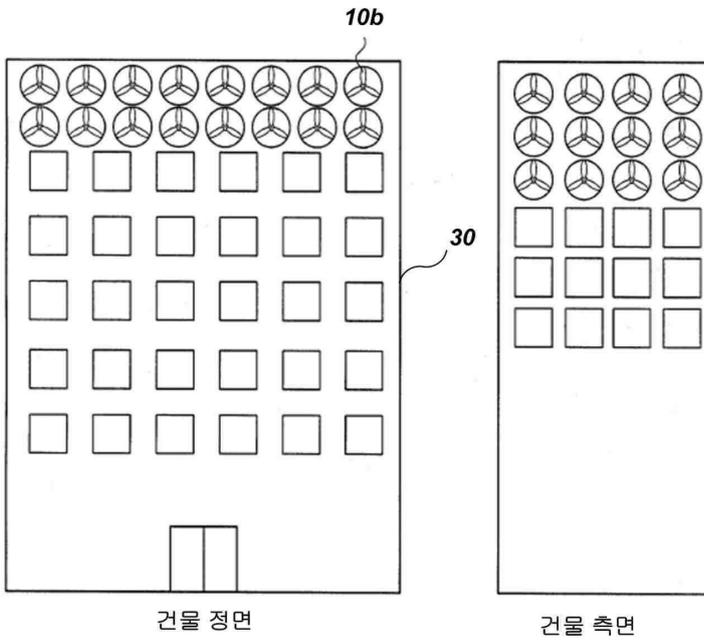
도면1b



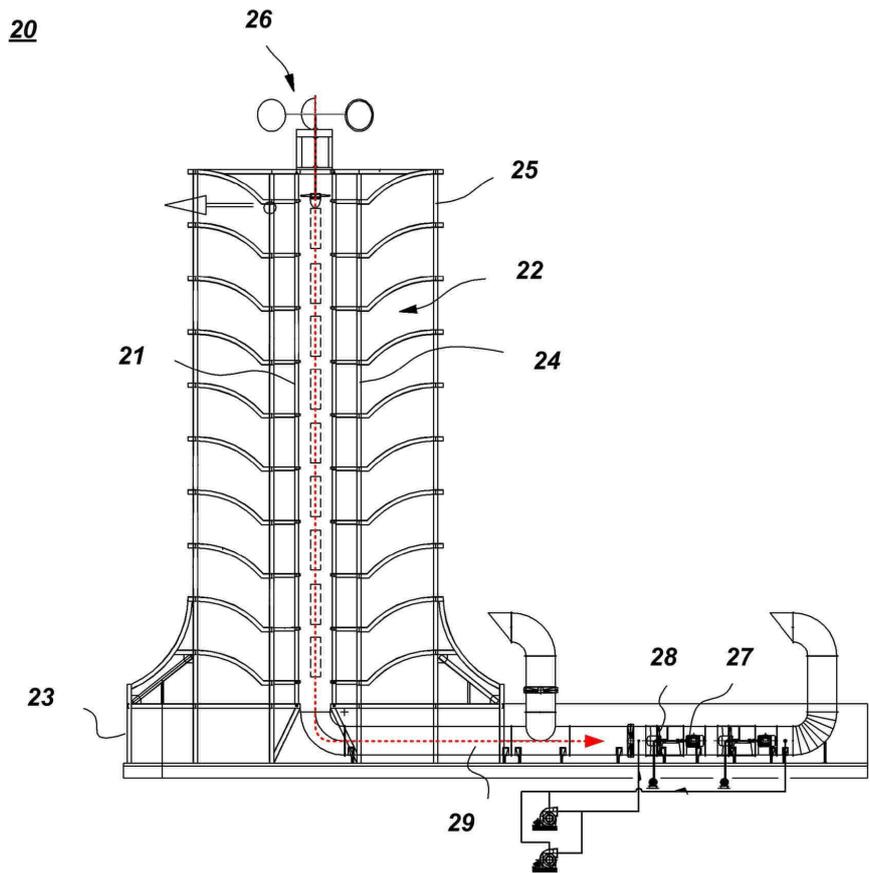
도면2



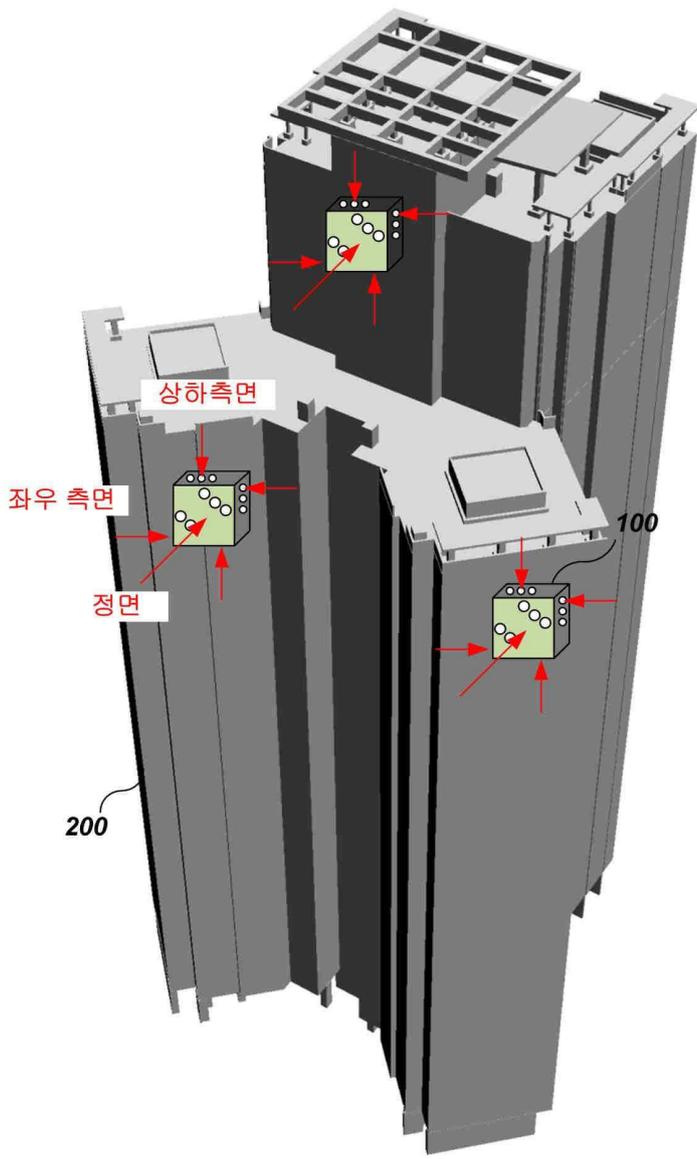
도면3



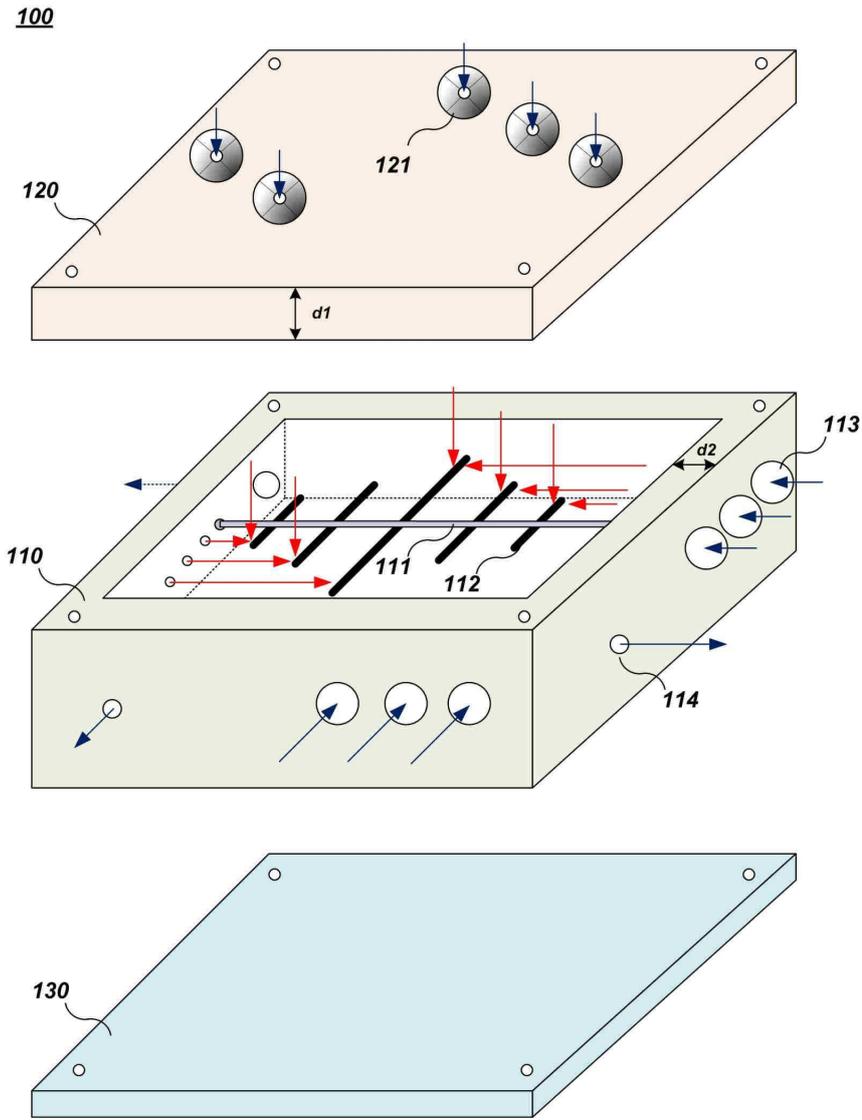
도면4



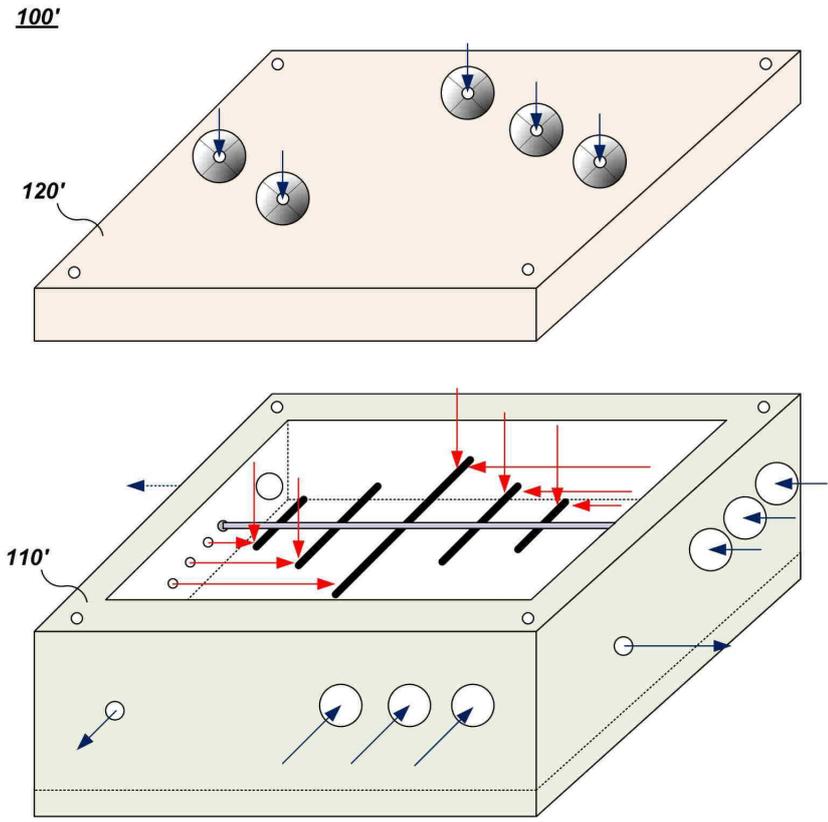
도면5



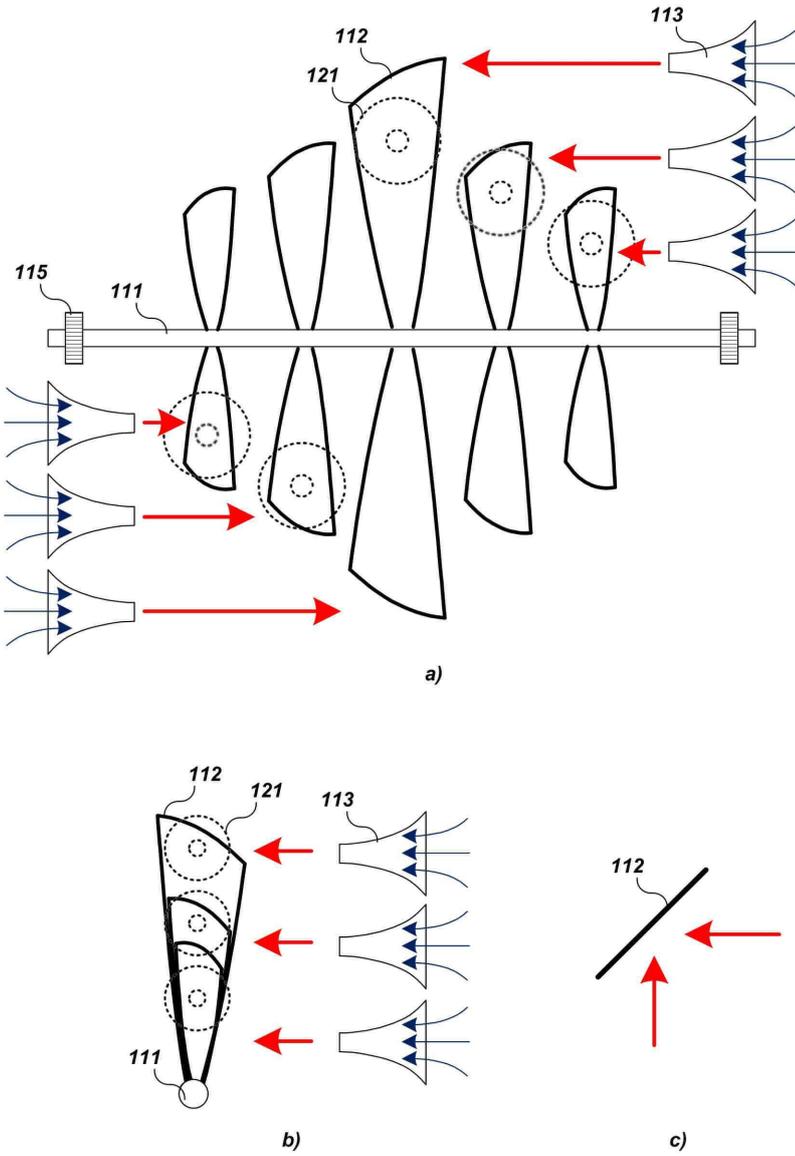
도면6



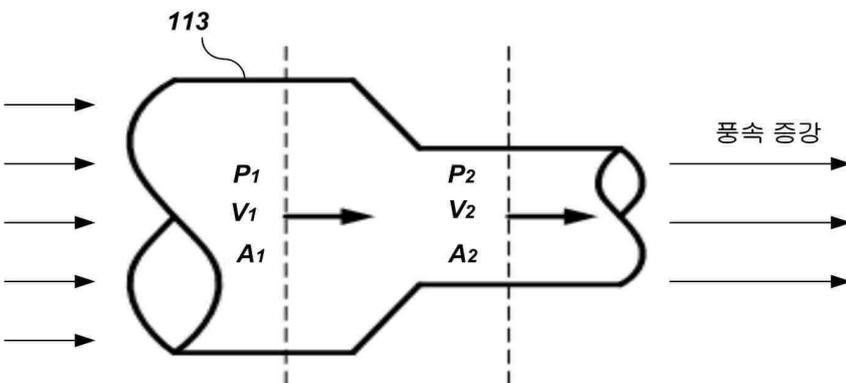
도면7



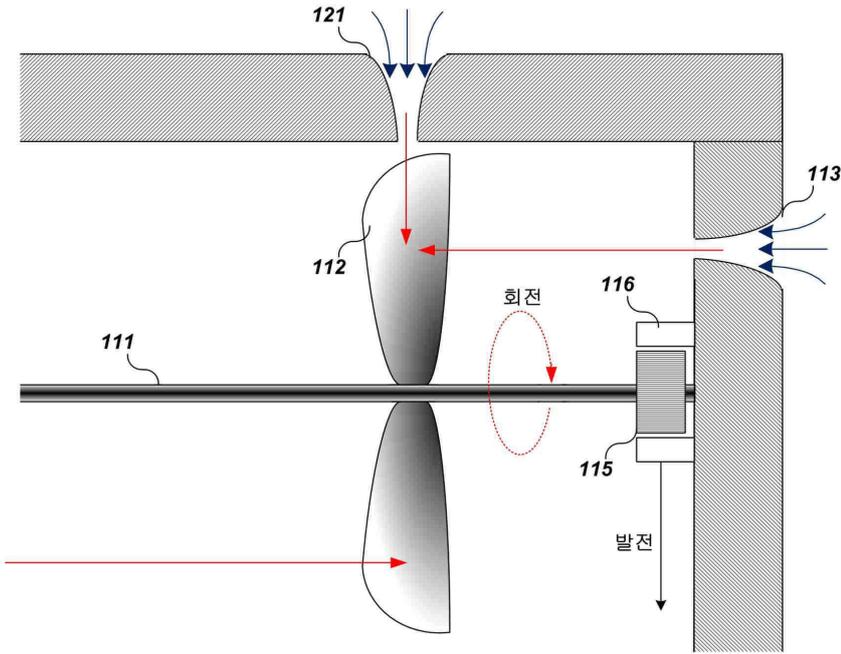
도면8



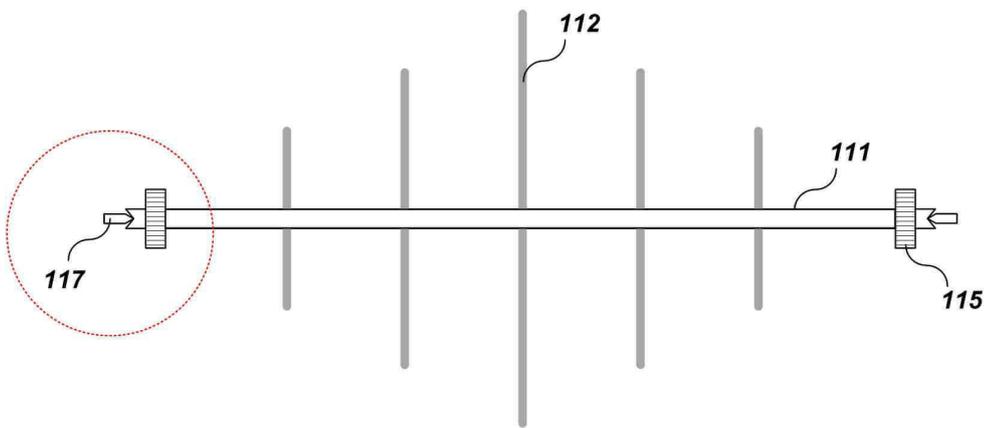
도면9



도면10



도면11



도면12

