(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
F03D 3/00 (2006.01)
F03D 3/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0124483
(43) 공개일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2005-0046440
(22) 출원일자 2005년05월31일
심사청구일자 2005년05월31일

(71) 출원인 인천대학교 산학협력단
인천 남구 도화동 177번지 인천대학교내

(72) 발명자 김영관
경기 용인시 성복동 첼시빌 509-405

(74) 대리인 고영회

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 에어백이 구비된 풍력발전기의 회전자

(57) 요약

본 발명은 수직회전축; 상기 수직회전축의 외주면 양측에서 각각 수평으로 연장되는 수평지지대; 상기 수평지지대에 일정 간격으로 결합되는 다수 개의 수직지지대; 및, 개구부가 일측에 구비된 에어백;을 포함하여 구성되며, 상기 에어백의 일측에 구비된 상기 개구부의 테두리가 상기 수직지지대에 결합되어 개방된 상태를 유지하고, 상기 에어백의 타측 단부는 상기 수평지지대에 결합되되, 상기 에어백의 상기 개구부는 상기 수직회전축의 회전에 따라 상기 수평지지대가 진행하는 방향의 후방에 위치하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 에어백이 구비된 풍력발전기의 회전자에 관한 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

수직회전축;

상기 수직회전축의 외주면 양측에서 각각 수평으로 연장되는 수평지지대;

상기 수평지지대에 일정 간격으로 결합되는 다수 개의 수직지지대; 및,

개구부가 일측에 구비된 에어백;

을 포함하여 구성되며,

상기 에어백의 일측에 구비된 상기 개구부의 테두리가 상기 수직지지대에 결합되어 개방된 상태를 유지하고, 상기 에어백의 타측 단부는 상기 수평지지대에 결합되되, 상기 에어백의 상기 개구부는 상기 수직회전축의 회전에 따라 상기 수평지지대가 진행하는 방향의 후방에 위치하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 에어백이 구비된 풍력발전기의 회전자.

청구항 2.

제1항에서,

상기 수평지지대는 각각,

진행방향의 전방에 위치하는 전방프레임; 및

진행방향의 후방에 위치하는 후방프레임;

으로 구성되고,

상기 수직지지대는,

상기 후방프레임에 결합되고,

상기 에어백의 상기 개구부는 이웃하는 2개의 상기 수직지지대의 상하단부에 네귀퉁이가 결합되어 개방된 상태를 유지하며, 상기 에어백의 타측 단부는 상기 전방프레임에 결합되는 것을 특징으로 하는 에어백이 구비된 풍력발전기의 회전자.

청구항 3.

제2항에서, 상기 에어백은,

상기 개구부의 테두리를 따라 일정 간격으로 다수 개의 결합공이 구비되고, 상기 수직지지대의 배열간격에 따라 선택된 결합공을 와이어 또는 스트랩을 사용하여 수직지지대와 결합하는 것을 특징으로 하는 에어백이 구비된 풍력발전기의 회전자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

기술분야

본 발명은 풍력발전기의 회전자 구조에 관한 것으로서, 보다 상세히는 에어백의 개구부가 수직회전축의 회전에 따라 수평지지대가 진행하는 방향의 후방에 위치하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 에어백이 구비된 풍력발전기의 회전자에 관한 것이다.

종래기술

현재 사용되고 있는 대부분의 대형 풍력발전기는 도3에 도시된 바와 같이 수평식으로서 수평회전축의 외주면에 다수 개의 회전날개가 구비되어 있으며, 회전날개 하나의 크기가 120 m 에 이르는 것도 있다.

그러나 이와 같은 수평식 풍력발전기는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

(1)작동 시 소음이 매우 크고,

(2)바람의 방향에 따라 수평회전축이 회동하여야 하며,

(3)설치를 위하여 넓은 공간이 필요하며,

(4)회전날개의 크기가 증가하는 경우 그 강도를 유지가 어렵다.

특히 소형인 경우에 회전날개가 만들어내는 소음이 너무 커서 주택가에서는 소음공해로 인하여 사용이 제한되는 문제점이 있다.

한편 좁은 장소에서도 용이하게 설치하여 사용할 수 있는 수직식의 경우 가장 기본적인 것은 도4에 도시된 바와 같이 일반적인 풍속계에서 사용되는 날개의 형태이다. 이러한 수직식 풍력발전기는 바람의 방향이 바뀌더라도 회전에 지장이 없고 소음도 작은 장점이 있으나, 회전력이 약하여 발전량이 적은 단점이 있다.

왜냐하면 각종 형태의 물체가 바람에 의하여 발생되는 힘은 항력계수와 단면적에 비례하게 되는데, 도4에 도시된 형태의 날개의 경우 곡면돌출부와 그 반대면의 단면적은 동일하고 항력계수가 1.42 대 0.38로 그 차이가 1.04가 되며, 이러한 항력계수의 차이에 의하여 날개가 회전하게 된다.

그러나 날개의 형태를 변화시켜 항력계수의 차이를 증가시키는데는 한계가 있으므로 회전력을 증가시켜 수직식 풍력발전기의 발전 효율을 증가시키기 위해서는 단면적의 변화가 함께 수반될 필요가 있다.

이와 같이 단면적의 변화를 통하여 회전력을 증가시키는 구체적인 실시예로서, 도5는 종래의 창문 개폐형 회전자들의 구체적 실시예의 사시도(a) 및 평면도(b)를 도시하고 있다.

다시 말하면 바람을 맞는 면은 창문이 닫혀서 바람의 힘을 이용할 수 있고, 바람을 등지고 있는 면은 창문이 열리게 되어 바람이 그냥 통과하도록 하는 원리이다.

이러한 창문 개폐형 회전자는 창문 개폐를 바람의 힘을 이용하는 경우와 별도의 동력장치를 이용하는 경우로 구분되는데, 그 각각은 다음과 같은 문제점이 있다.

바람의 힘을 이용하여 창문을 개폐하는 경우 개폐 과정에서 창문과 창문을 지지하는 구조물 사이에 충돌이 반복적으로 발생하게 되고 이러한 충돌은 소음 발생의 원인이 됨과 아울러 제품의 내구성에도 악영향을 끼치는 문제점이 있다.

별도의 동력장치를 이용하여 창문의 개폐를 제어하는 경우 개폐 과정에서 발생되는 소음을 방지하고 제품의 내구성 저하도 방지할 수 있으나, 발전기에서 발생되는 전력의 일부를 창문의 개폐 과정에서 소비하게 되는 바, 발전 효율이 저하되어 실용화에 문제점이 있다.

이와 같은 창문 개폐형 회전자의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 도6에 도시된 우산형 회전자가 있다.

그러나 이러한 우산형 회전자의 경우에도 다음과 같은 문제점이 있는데, 우산이 강풍에 의하여 뒤집히거나 우산살이 변형될 가능성이 높아 이를 방지하기 위하여 기계적 강도의 보완이 필요하고 대형화가 곤란하며, 우산이 완전히 펼쳐진 경우 주변의 지지 구조물에 접촉되어 충분한 회전력을 얻기가 곤란하며, 우산이 열리고 닫히는 과정에서 우산축과 우산살의 마찰력으로 그 작동이 원활하지 못하다는 것이다.

따라서 상기한 바와 같은 문제점을 해결할 수 있는 새로운 방식의 수직식 풍력발전기의 필요성이 대두되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 문제점을 해결하기 위하여 창작된 본 발명의 목적은 다음과 같다.

첫째, 동력손실을 최소화하여 발전효율을 극대화시킬 수 있는 수직식 풍력발전기 회전자를 제공함을 본 발명의 목적으로 한다.

둘째, 단면적 변화시 소음발생을 최소화할 수 있는 수직식 풍력발전기 회전자를 제공함을 본 발명의 다른 목적으로 한다.

셋째, 대형화와 함께 경량화가 가능한 수직식 풍력발전기 회전자를 제공하는 것을 본 발명의 또 다른 목적으로 한다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 창작된 본 발명의 구성은 다음과 같다.

본 발명은 수직회전축; 상기 수직회전축의 외주면 양측에서 각각 수평으로 연장되는 수평지지대; 상기 수평지지대에 일정 간격으로 결합되는 다수 개의 수직지지대; 및, 개구부가 일측에 구비된 에어백;을 포함하여 구성되며, 상기 에어백의 일측에 구비된 상기 개구부의 테두리가 상기 수직지지대에 결합되어 개방된 상태를 유지하고, 상기 에어백의 타측 단부는 상기 수평지지대에 결합되되, 상기 에어백의 상기 개구부는 상기 수직회전축의 회전에 따라 상기 수평지지대가 진행하는 방향의 후방에 위치하도록 배열되는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구체적 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

도1은 본 발명의 구체적 실시예의 수직회전축(100) 및 수평지지대(200)의 구조를 도시하는 개략적인 사시도이고, 도2는 본 발명의 구체적 실시예의 에어백(400)이 결합된 상태를 도시하는 사시도(a) 및 바람의 진행방향에서 본 단면도(b)이다.

수직회전축(100)은 도1 및 도2에 도시된 바와 같이 지면에 대하여 수직으로 세워지며 바람에 의하여 회전하며, 첨부도면에는 별도로 도시하지 않았으나 발전기의 회전자와 연결되어 전기를 발생시킨다.

수평지지대(200)는 수직회전축(100)의 외주면 양측에서 각각 수평으로 연장되는데, 수평지지대(200)는 각각 수직회전축(100)이 회전함에 따라 진행방향의 전방에 위치하는 전방프레임(210) 및 진행방향의 후방에 위치하는 후방프레임(220)으로 구성된다.

수직지지대(300)는 수평지지대(200)의 후방프레임(220)에 일정 간격으로 결합된다.

에어백(400)은 개구부(410)가 일측에 구비되어 있으며, 에어백(400)의 개구부(410)는 이웃하는 2개의 수직지지대(300)의 상하단부에 네귀퉁이가 결합되어 개방된 상태를 유지하며, 에어백(400)의 밀봉된 타측 단부는 수평지지대(200)의 전방프레임(210)에 결합된다.

수평지지대(200)와 수직지지대(300)는 에어백(400)이 개구부(410)가 개방된 상태를 유지할 수 있도록 개구부를 지지하는 프레임 역할을 하는 바, 반드시 첨부도면에 도시된 형태에 한정되는 것이 아니라, 이와 같이 개구부(410)가 개방된 상태를 유지할 수 있도록 지지하는 구조이면 충분한 바, 다양한 형태의 변화가 가능함은 물론이다.

에어백(400)의 일측에 구비된 개구부(410)의 테두리에는 일정 간격으로 다수 개의 결합공(420)이 구비되고, 수직지지대(300)의 배열간격에 따라 선택된 결합공(420)을 와이어(430) 또는 스트랩(440)을 사용하여 수직지지대(300)와 결합한다.

에어백(400)의 밀봉된 타측 단부도 와이어(430) 또는 스트랩(440)을 이용하여 수평지지대(200)의 전방프레임(210)에 결합된다.

이와 같이 구성된 본 발명의 구체적 실시예의 작동 원리를 설명하면 다음과 같다.

바람이 불어오는 경우 수직회전축(100)의 외주면 양측에서 연장된 수평지지대(200) 가운데 일측에 설치된 에어백(400)의 개구부(410)가 바람을 마주 보게 되는 경우, 타측에 설치된 에어백(400)의 개구부(410)는 바람을 등지게 된다. 따라서 바람을 마주 보는 에어백(400)에는 공기가 충만하여 부풀게 되고, 바람을 등지고 있는 에어백(400)은 도2 (b)에서와 같이 수

축된다. 따라서 공기가 충만한 에어백(400)에 작용하는 풍압에 의하여 수직회전축(100)이 회전하게 되며, 에어백(400)의 단면적 변화시 별도의 기계적 메카니즘이 개입되지 않고 수평지지대(200) 및 수직지지대(300)에 결합된 에어백(400)이 바람에 의하여 자연스럽게 그 단면적이 변화하면서 수직회전축(100)을 강하게 회전시키게 된다.

이와 같은 에어백(400)은 여러가지 재질로 제작이 가능하나 내구성이 보장되고 바람이 잘 통과하지 않는 나일론이나 이와 유사한 성질을 가진 재질을 자유롭게 선택할 수 있다.

발명의 효과

상기한 구성에 따른 본 발명의 기술적 효과는 다음과 같다.

첫째, 동력손실을 최소화하여 발전효율을 극대화시킬 수 있다.

다시 말하면, 본 발명은 바람의 힘만으로 에어백의 단면적을 용이하게 변경하여 회전력을 발생시키는 원리이므로 단면적 변화 과정에서 마찰손실을 최소화 할 수 있으며, 별도의 동력장치를 필요로 하지 않으므로 발전된 전력의 불필요한 손실을 방지하게 된다. 따라서 마찰손실 및 전력손실을 최소화하여 발전효율을 극대화 시킬 수 있다.

둘째, 단면적 변화시 소음발생을 최소화할 수 있다.

다시 말하면, 종래의 창문 개폐형과는 달리 물리적 충돌이 거의 발생하지 않는 구조인 바, 회전시 에어백의 단면적 변화에 따른 소음을 극소화시킬 수 있어 주택가에서도 설치하여 사용할 수 있는 바, 설치장소의 제약을 받지 않는다.

셋째, 대형화와 함께 경량화가 가능하다.

다시 말하면, 종래의 창문 개폐형이나 우산형에 비하여 그 구조가 간단하여 경량화 및 대형화가 용이하여 보다 많은 발전량을 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 구체적 실시예의 수직회전축 및 수평지지대의 구조를 도시하는 개략적인 사시도이다.

도2는 본 발명의 구체적 실시예의 에어백이 결합된 상태를 도시하는 사시도(a) 및 바람의 진행방향에서 본 단면도(b)이다.

도3은 수평회전축을 사용하는 종래의 풍력발전기의 사시도이다.

도4는 종래의 풍소계에서 사용되는 형태의 날개를 구비한 회전자의 평면도로서 바람의 받는 부위의 형태에 따른 항력계수를 표시하고 있다.

도5는 종래의 창문 개폐형 회전자들의 구체적 실시예의 사시도(a) 및 평면도(b)이다.

도6은 종래의 우산형 회전자의 구체적 실시예의 개략적인 사시도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100:수직회전축

200:수평지지대

210:전방프레임 220:후방프레임

300:수직지지대

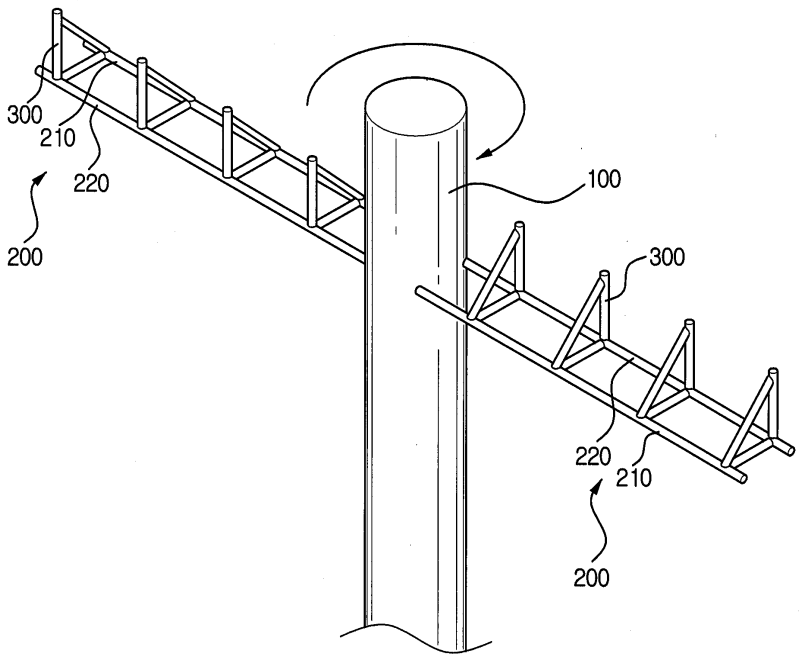
400:에어백

410:개구부 420:결합공

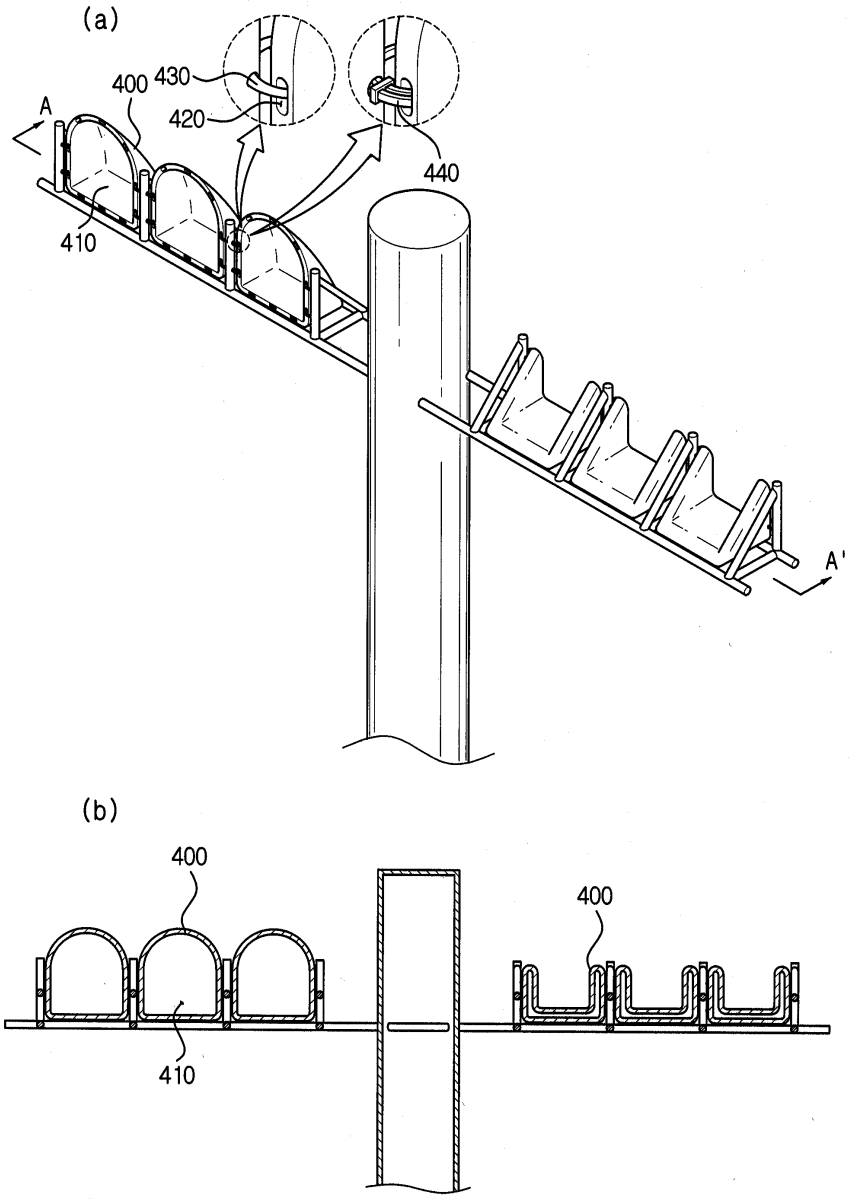
430:와이어(wire) 440:스트랩(strap)

도면

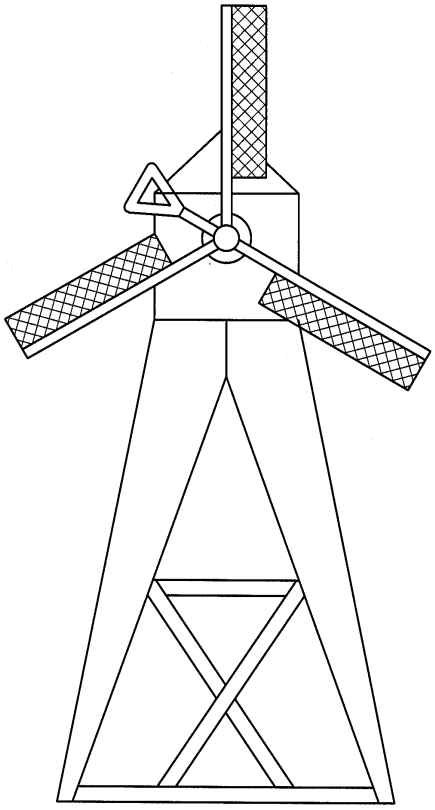
도면1



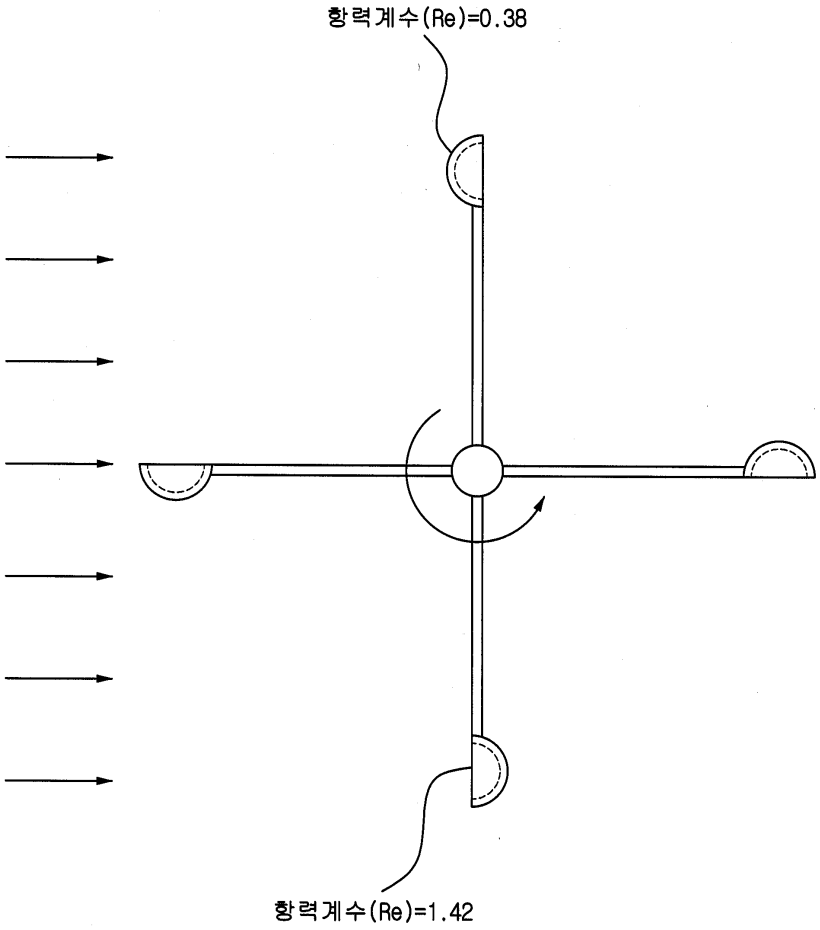
도면2



도면3

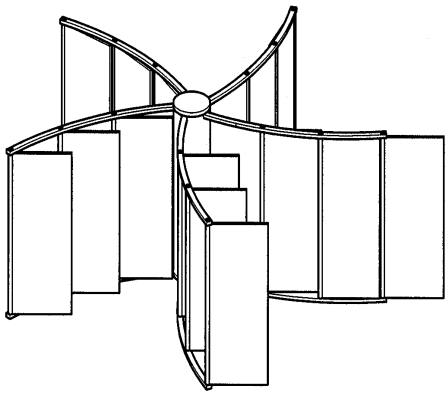


도면4

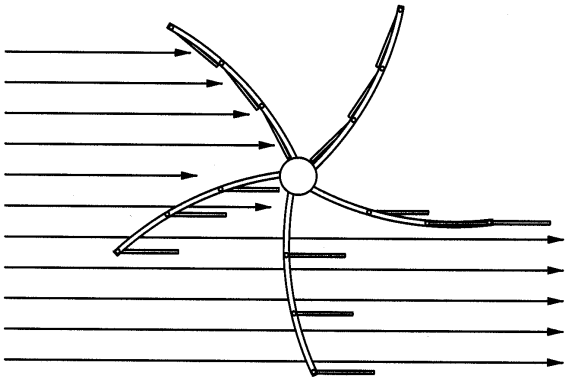


도면5

(a)



(b)



도면6

