



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0116418
(43) 공개일자 2018년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 3/04 (2016.01) F03D 9/43 (2016.01)
(52) CPC특허분류
F03D 3/0418 (2013.01)
F03D 13/20 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2018-7028277
(22) 출원일자(국제) 2017년02월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년10월01일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2017/000259
(87) 국제공개번호 WO 2017/149389
국제공개일자 2017년09월08일
(30) 우선권주장
P20160100536 2016년03월01일 아르헨티나(AR)

(71) 출원인
카렌버그 아레잔드로 조세
네델란드 딘테로드 4671 암 피에트 헤이즌스트라
트 36
피자로 주안 파블로
아르헨티나 프로빈시아 데 부에노스 아이레스 돈
토르쿠아토 아베니다 안겔 티. 알베아르 1555 씨
피 1611
시아니 루치아노 엔리쿠
아르헨티나 프로빈시아 데 부에노스 아이레스 베
카 인체니에로 마르코니 653 씨 피 81643
(72) 발명자
카렌버그 아레잔드로 조세
네델란드 딘테로드 4671 암 피에트 헤이즌스트라
트 36
브란코 로베르토 호라시오
아르헨티나 프로빈시아 데 부에노스 아이레스 돈
토르쿠아토 아베니다 안겔 티. 알베아르 1555 씨
피 1611
(74) 대리인
강명구

전체 청구항 수 : 총 13 항

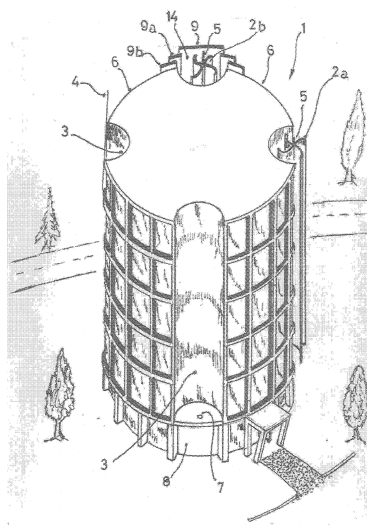
(54) 발명의 명칭 건축물과 결합된 풍력 발전기

(57) 요약

공기 유동(10)속에 잠기는 체적을 형성하는 건축물이, 공기 유동이 입사하는 적어도 한 개의 표면을 가지며, 층류 유동(11)이 상기 건축물(1)에 대해 박리되지 않는 영역에서 상기 건축물의 표면윤곽에 대해 상기 윤곽에 부착된 적어도 한 개의 풍력 발전기를 향하여 공기 유동의 방향을 정하고 공기 유동을 가속시키며 층류화시킨다.

상기 풍력 발전기를 향하는 적어도 한 개의 판(9)이 제공되고, 빌딩의 상기 윤곽 부분 및 상기 판(9)사이에 상기 풍력 발전기가 배열되며, 상기 풍력 발전기의 블레이드들에서 유입구 및 유출구를 가진 터널(14)이 빌딩 및 판사이에서 형성되고, 풍력 발전기의 블레이드로 유입되는 공기의 터널(14)에 대한 유입구가 건축물(1)에 입사하는 바람의 방향에 대해 수직이고 상대적으로 큰 횡단면을 가진 페리미터와 인접하게 배열된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F03D 9/43 (2016.05)

F05B 2240/9112 (2013.01)

Y02B 10/30 (2013.01)

Y02E 10/728 (2013.01)

Y02E 10/74 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 한 개의 풍력 발전기와 연결되고 상기 풍력 발전기를 통해 공기 유동의 방향을 정하고 가속시키며 공기 유동속에 잠기는 건축물에 있어서,

공기 유동이 입사하는 적어도 한 개의 표면을 가지며, 일반적으로 층류 공기 유동이 상기 건축물의 벽에 대해 박리되지 않는 영역에서 상기 건축물의 표면윤곽에 대해 상기 윤곽에 부착된 적어도 한 개의 풍력 발전기를 향하여 공기 유동의 방향을 정하고 공기 유동을 가속시키며 층류화시키며, 상기 풍력 발전기를 향하는 적어도 한 개의 수직 배열 판이 제공되고, 빌딩의 상기 윤곽 부분 및 상기 판사이에 상기 적어도 한 개의 풍력 발전기가 배열되며, 상기 풍력 발전기의 로터 블레이드들에 작용하는 공기 유동을 유도(channelling)시키는 유입구 및 유출구를 가진 터널이 빌딩 및 판사이에 형성되고, 로터를 향해 상기 공기 유동의 방향을 정하는 터널에 대한 유입구가 건축물에 입사하는 바람의 방향에 대해 수직이고 상대적으로 큰 횡단면을 가진 페리미터와 인접하게 배열되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 한 개의 풍력 발전기가 수평축 또는 수직축 풍력 로터로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 수직축 풍력 발전기가 WAWT 형태 특히, 사보니우스 설계를 가지는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유입 공기 유동이 형성되는 건축물의 외부 표면은 평평한 벽 또는 곡선 벽 표면 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 풍력 발전기의 로터가 배열되는 터널을 형성하고 풍력 발전기를 향하는 판이 제1 외부 판에 의해 형성되고 제1 외부판으로부터 분리되고 실질적으로 평행한 적어도 두 개의 부분 판(semi plate)이 상기 제1 외부 판 다음에 형성되며 상기 건축물의 횡 방향 표면 및 제1 판사이에 배열되고, 상기 제2 판들은 각각 풍력 발전기가 배열되는 터널내에서 공기 유동의 유입구 및 유출구 개구부에서 제1 판에 대해 횡 방향으로 오프셋되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 풍력 발전기가 가지는 로터 블레이드들에 작용하는 공기 유동 방출을 형성하는 터널이 상기 풍력 발전기가 배열되는 빌딩의 횡 방향 측부에 형성되는 수직 요홈을 포함하고, 상기 수직 요홈은 상기 판들과 마주보게 배열되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 에 있어서, 상기 요홈은 풍력 발전기의 로터에 의해 형성된 반경보다 더 큰 반경을 가진 일정한 원형 횡단면을 포함하고, 상기 수직축 로터의 회전 축은 상기 원형 요홈과 동축인 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 에 있어서, 제2 부분 판들 중 적어도 한 개가 수직축위에서 선택적으로 이동할 수 있고 풍력 발전기가 배열된 상기 터널내에서 공기 유동의 입구 및/또는 출구 댐퍼를 결정하는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 에 있어서, 상기 제1 판은 외부를 향해 곡선을 형성하는 두 개의 단부 플랩들을 가지고 풍력 발전기의 로터 축을 향하는 부분을 향하고 수직축 벤추리 도관을 형성하는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 에 있어서, 상기 적어도 한 개의 풍력 발전기는 건축물의 원형 단면의 기하학적 중심 주위에서 회전 변위를 형성할 수 있는 브리지 또는 갠트리위에 배열되고, 상기 적어도 한 개의 풍력 발전기는 상기 건축물의 지붕 또는 횡 방향 벽과 근접한 위치에서 상기 갠트리 영역에 부착되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 에 있어서, 상기 터널은 서로 분리되고 마주보는 경사부를 가진 수직의 비스듬한 판들에 의해 형성되고 건축물의 측부에 연결되며, 수직축 풍력 발전기는 상기 비스듬한 판들사이에 배열되고, 상기 비스듬한 판들의 자유단부들은 풍력발전기의 수직축과 정렬되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 에 있어서, 상기 풍력 발전기는 실질적으로 빌딩의 전체 측부를 따라 배열되고 빌딩 건축물의 측부들에서 서로 짝을 이루며 정렬되는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 에 있어서, 빌딩의 상대적으로 큰 섹션의 페리미터와 인접하고 풍향과 수직인 상기 풍력 발전기가 상기 페리미터를 적어도 부분적으로 점유하는 것을 특징으로 하는 공기 유동속에 잠기는 건축물.

발명의 설명

기술 분야

본 발명의 적용분야는 공기 유동 또는 공기 흐름속에 포함된 포텐셜 에너지(potential energy)로부터 추출된 전기 에너지 발생에 관한 것이다. 좀 더 구체적으로 본 발명은 공기 유동 잠김식(airflow submerged) 구조체와 관

[0001]

련되고 적어도 상기 구조와 연결된 풍력발전기(windmill generator)를 통해 상기 공기 유동을 향하게 하고 가속시키는 것과 관련된다. 상기 "구조체"는 모든 종류의 주택(dwelling), 빌딩, 공장, 상점, 창고(sheds) 등을 의미한다.

배경 기술

- [0002] 고대로부터, 인류는 공기유동에 의해 운반되는 동력 에너지를 추출하고 상기 에너지를 여러 가지 목적을 위해 기계적 에너지로 변환시키려고 해왔다. 이와 관련한 고전적 예가 풍차이고 특히 네덜란드에 존재하는 풍차이다. 에어포일 즉 항해용 천 등인 노르만디(Normandy) 및 베이 오브 비스케이(Bay of Biscay)가 유입 공기유동을 이용하기 위해 적합한 프레임위에서 늘어나고 수평 축위에서 회전하며 풍향에 관해 적합한 위치에 배열된다.
- [0003] 과거 30년 동안, 발전 비용 및 전기의 전송 및 배분 네트워크를 위한 투자비용의 증가 및 대기중에 이산화탄소 방출에 의해 야기되는 생태학적 문제의 증가는, 소위 "재생가능한 에너지"에 관한 연구, 개발 및 창조를 이끌어서 풍력이 가지고 전기 또는 기계적 일로 변환되는 포텐셜 에너지의 이용은 매우 유망하다. 그 결과, 현존하는 Oaxaca(멕시코), 또는 근접한 Bahia Blanca(아르헨티나)와 같이 발전기를 구동하는 다수의 풍력 발전기들에 의해 전기를 발생시키며 수백 개의 높은 기둥들이 설치되며 수 미터의 직경을 가지고 알터네이터(alternator)와 연결되며 수평축을 가진 세 개의 블레이드 로터(blade rotors)가 기둥위에 위치하는 에올릭 파크(eolic parks) 또는 "윈드 팜(wind farm)"이 개발되어 왔다. 세 개의 블레이드를 가지고 치수가 큰 상기 풍차들은 또 다른 형태의 환경오염을 발생시키고 수평축 위에서 블레이드를 회전시킬 때 상당량의 소음을 발생시킨다. 상기 풍차들은 또한 매우 가파른 구조를 가져서 불편하고 설치 및 정비 비용을 발생시킨다. 풍차들이 발생시키는 높은 소음에 의해 인구 밀집 지역과 인접한 곳에 상기 장치가 설치될 수 없다. 또한 상기 장치들은 불행하게도 장치의 경로속으로 이동하는 새떼를 자주 격감시키는 "조류 킬러(bird killers)"라고 알려져있다.
- [0004] 최근에 특히 아시아(중국, 말레이시아), 일부 아랍 에미리트 및 폰타 델 에스테(우루과이)에서 수평축 풍력발전기와 일체구성된 건물이 존재하고 풍차의 블레이드들이 카울링(cowling)과 회전한다. 브릿지에 의해 연결된 두 개의 타워들에 의해 형성된 빌딩들이 알려져 있고, 한 개이상의 수평 축 풍차들이 빌딩위에 배열된다.
- [0005] 풍차들의 구조적 설계 및 높은 환경 소음 오염 때문에, 상기 빌딩과 연결되고 세 개의 블레이드를 가진 수평축 풍차들은 상대적으로 낮은 성능을 가지는 데, 상기 블레이드는 윈드 팜내에 설치된 블레이드보다 더 작은 길이를 가져야 하고 따라서 풍차의 출력은 항상 관련 빌딩의 전체 에너지 요건을 충족시키지 못하기 때문이다. 또한, 상기 빌딩은 분명히 정지된 상태를 가지기 때문에 풍향이 전환될 때 공기 덩어리를 상기 풍차를 향해 적절하게 유동시킬 수 없다.
- [0006] 상기 문제들은 특히 사보니우스(Savonius) 형태를 가진 수직축 풍차 설계를 이용하여 부분적으로 해결되었다. 이를 위해 "KILLUX®" 및 "EXAWIND®"라는 상표로 스페인에서 판매되고 아르헨티나에서 "TALLER GALAN"이라는 브랜드로 판매되는 풍차들이 알려져있다.
- [0007] 보통, 상기 수직축 풍차들의 출력은 작거나 적정하며 이란적으로 이동식 주택 또는 카라반, 소형 빌딩의 지붕에 설치되거나 발코니 또는 창문에 직접 매달려 구성된다. 사실상, 상기 수직축 풍차들의 배터리가 나란히 배열될 때 주거용 건물과 근접하게 위치한 대형 포르티코(portico)를 가지는 것이 알려져있다. 상기 풍차에 의해 발생하는 적은 소음에 의해 도시, 건물 또는 인구밀집 지역과 근접하게 위치할 수 있다. 상기 장치에 의해 발생하는 에너지는, 상기 장치들의 갯수 및 물론 형성되는 풍속에 따라 수 Kw/hour 내지 수천 Kw/hour(예를 들어, 6,000Kw/h) 범위를 가진 출력에 이른다.
- [0008] 마지막으로, 캘리포니아 에너지 및 전력 사에게 허여된 특허 제 US 7,744,339 B호에 의하면, 블레이드 또는 로터를 가진 수직 축 풍차의 이용이 설명되고 상기 블레이드 또는 로터는 풍향을 향해 위치한 곡선의 공기 유동 디플렉터와 연결되며 상기 디플렉터는 상기 수직축 로터에 대해 바람의 방향을 정하는 곡선 표면을 형성한다. 상기 풍차는 풍향의 전환을 허용하는 수직 폴(pole)위에서 피벗운동하고 따라서 상기 구조에 대해 단일 로터를 가질 뿐이며 로터의 작동 부분이 노출된 상태로 남겨 지는 또 다른 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 제1 단계로서, 종래기술로서 알려진 모든 풍차 설계를 분석하면, 심지어 가장 야심찬 계획에서 풍력 발전기들이 특허 제 WO 2008/001080 A1호, 제WO 2010/124692 A1호 및 제US 2012/080884 A1호를 따르는 구조들과 같이 빌딩

속에 조립되거나 심지어 포함될 때 상기 풍력 발전기들은 연결된 빌딩들과 독립적으로 작동하거나 작동한다는 것을 이해한다. 즉, 상기 구조의 기하학적 형태 및 아키텍처는 발전기의 성능을 변경시키거나 향상시키지 못하고 그 반대로도 마찬가지다. 사실상, 상기 공지된 구조에서 풍차들은 상기 빌딩들에 대해 단지 병렬로 배열된다. 그러므로, 발전기는 빌딩의 구조가 가지는 기하학적 형태 또는 설계를 이용하지 못하고 그 결과 공지된 풍차들은 실제 빌딩 설계와 독립적으로 작동한다.

- [0010] 또한, 최신의 모든 개발예들을 가지고도 풍력 발전의 최종 비용은 특히 오일의 배럴 가격이 상당히 감소하는 단계에서 종래기술의 발전과 비교하여 더 높다. 이것은 풍력 발전의 초기 설치 및 정비 비용이 높기 때문이다.
- [0011] 정확하게 최신 수평축 풍차의 보호 정비에 관한 문제를 고려할 때 현존하는 대부분의 불편들이 감지되는데, 상기 대직경 로터의 각 블레이드는 매우 높은 지출을 포함하여 검사 및 최종 교체를 위한 특수 장비를 요구하기 때문이다.
- [0012] 그 결과, 전기를 발생시키는 풍차에 관한 실제 종래기술은 "환경적으로 청정한 에너지의 생산"으로 간주되고 그 결과 선진국 정부가 획득하려 하는 데, 전기를 얻기 위한 에올릭 에너지를 사용하면 일반적으로 매우 중요한 보조금 또는 대출에 의해 장려되지만 상기 금융상 지원은 납세자들에 추가 부담을 발생시키지 않기 때문이다.
- [0013] 상기 설명과 같이 윈드 팜은 최근에 상기 시설에 의해 발생하는 높은 소음 및 환경 오염사이에서 절충을 반영하며, 따라서 윈드 팜이 거주 지역과 공존하거나 인접하게 위치하는 것은 쉽지 않고 종종 불가능하고 그러므로 발생된 전기(분배 네트워크)를 최종 사용자에게 제공하고 전송하는 문제가 남아있게 된다. 이것은, 잠재적으로 거주할 수 있는 지역에 관한 감가상각을 평가해야 하고 상기 감가상각은 상기 윈드 팜과 인접하게 배열되면 낮은 값을 가질 수 있다는 것을 의미한다.
- [0014] 공지된 상기 해결책의 일부는, 상기 빌딩에 고정될 때 풍향 전환과 독립적으로 작동하는 일련의 수직축 풍력발전기를 가진 빌딩의 설치를 포함하고 따라서 상기 공지된 건축물은 상기 설명과 같이 단순한 병렬 배열을 가진다. 즉, 풍력 발전기는, 빌딩의 설계 또는 기하학적 형상과 무관하고 풍향 및 빌딩에 대한 발전기의 위치와 무관하게 작동한다.
- [0015] 또 다른 심각한 문제는 수직축 풍차의 로터에 충돌하는 공기 유동의 제어를 포함한다. 실제로 돌풍이 로터를 손상시킬 수 있는 풍속을 발생시킬 때마다 공지 기술에 의하면 로터의 블레이드를 다는(feather) 것 외에 다른 방법이 존재하지 않고 수직축 장치에 의해 달성하기 매우 어려운 반면에, 다른 한편으로 풍속이 정해진 값 미만일 때 지속가능한 속도로 작동하는 것을 허용할 정도로 충분히 강한 공기 유동 발생을 가지지 않게 하여 상기 장치들의 효율은 상실될 수 있다.
- [0016] 그러나 종래기술의 풍차에 의해 구동되고 현존하는 건축물 또는 빌딩과 연결되는 공지된 발전기가 당면한 주요 문제에 의하면, 상기 발전기들은 적합한 풍차를 향해 다량의 공기 유동을 효율적으로 흐르게 할 수 없고 평균의 정상상태 층류 공기 유동을 제공하지 못하며 심지어 로터에 충돌하는 바람의 속도를 증가시킬 수 없어서 상기 발전기들은 빌딩을 둘러싸는 바람에 존재하는 포텐셜 에너지를 충분히 이용할 수 없는 것으로 증명되었다.
- [0017] 또한, 빌딩으로 들어오는 공기 덩어리는 더 높은 곳에서 더 빠르게 이동하므로 빌딩 높이와 무관하게 에너지를 효율적으로 포착하도록 설계하는 것이 해결해야 할 문제이다.
- [0018] 대부분의 최신 건축물 또는 건물은 바람의 공기유동이 충돌하는 전방 표면을 가져서, 특히 빌딩의 모서리 또는 정점에서 난류 영역이 증가되고 빌딩 표면으로부터 공기 유동은 분리되며 따라서 층류 공기 유동이 파괴된다.
- [0019] 일반적으로 최신 건축물의 기하학적 형상은 공기 유동의 하류 변부(downwind edge)(즉, 빌딩 표면을 떠나는 바람 유동)에서 공기 유동 난류를 증가시켜서 관련 풍차를 가진 또 다른 제2 건축물은 상류의 제1 건축물을 떠나는 제1 빌딩 난류 공기 유동과 인접한 위치에서 하류위치에 배열될 수 없고 따라서 두 개의 빌딩 또는 건축물들 사이에서 상당한 거리가 제공되어야 한다.
- [0020] 마지막으로, 상기 빌딩들을 통과하거나 거주하는 사람들과 인접하게 배열된 회전 질량체와 관련된 안전 문제가 존재하므로, 수직축 풍차 로터들을 상기 로터들과 접촉사고를 회피하는 반면에 상기 풍차에 의해 발생하는 소음 정도를 감소시킬 수 있는 보호 용기내에 수용될 수 있는 것이 편리하다. 또한, 상기 용기는 상기 로터들을 시야로부터 숨기며 조화로운 빌딩 설계를 손상시키는 미적 장애를 방지한다.
- [0021] 본 발명의 목적은 공기 유동내에 잠기는 체적을 가진 건축물 또는 빌딩을 둘러싸는 풍력 에너지를 최대화하는 것이다.

- [0022] 본 발명의 목적은 또한, 방향설정(directing)시 함께 작동할 수 있는 건축물 또는 빌딩을 설계하고 동시에 상기 빌딩 또는 건축물로 운동하는 대부분의 층류 공기 유동을 상기 빌딩 또는 건축물내에 포함된 예울릭 발전기의 적어도 한 개의 수직축 로터의 흡인부(intake)속으로 가속시키는 것이다.
- [0023] 본 발명의 목적은 공기 유동속으로 잠기는 체적을 가지고 상기 빌딩과 연결되고 발전 능력을 최적화하는 적합한 위치에 배열되는 적어도 한 개의 수직축 풍차의 로터 입구를 향해 층류 공기 유동을 중단없이 운반하며 공기 유동을 가속시키고 층류화할 수 있는 건축물을 구성하는 것이다.
- [0024] 본 발명의 목적은 상기 건축물이 주거용 또는 아파트 빌딩 또는 작업장, 공장, 상점 또는 창고이며 상기 건축물과 연결된 적어도 한 개의 풍차에 의해 제공되는 에너지 출력이 외부의 에너지 분배 네트워크의 입력에 의존하지 않고 상기 빌딩, 작업장, 공장 또는 상점의 전체 에너지 요건을 충족시키거나 초과하는 것이다.
- [0025] 본 발명의 목적은 상기 건축물과 연결된 상기 풍차 발전기들이 풍속 및 풍향에 대해 가변 바람 영역을 가진 공기 유동과 연속적으로 작동할 수 있는 것이다.
- [0026] 본 발명의 목적은 풍차 발전기의 전기에너지 능력이 유입 공기 유동의 가변 방향과 무관한 것이다.
- [0027] 본 발명의 목적은 구조체 또는 건축물의 프로파일이 그 위로 유입되는 공기 유동의 난류를 감소시키고 상기 공기 유동의 방향을 정하며 상기 빌딩과 연결된 발전기(들)의 흡입부 또는 수직축 로터 유입구를 향해 상기 공기 유동을 향하게 하는 구조체 또는 건축물을 제공하는 것이다.
- [0028] 본 발명의 목적은 상기 건축물과 연결된 적어도 한 개의 풍차 발전기가 로터에 대해 사람들의 물리적 노출에 기인한 사고를 방지하고 음향 차단을 제공할 수 있는 적어도 한 개의 스크린(screen)을 가지며 상기 풍차를 감추는 건축물의 시각적 외관과 조화를 이루는 미적 은폐물을 가지는 것이다.
- [0029] 본 발명의 목적은 제1 빌딩의 하류위치에 배열된 제2 빌딩에 의해 이용되어야 하는 포텐셜 풍력 에너지를 보존하기 위해 제1 빌딩을 떠나는 공기 유동의 하류 난류를 가능한 적게 발생시키는 것이다. 이렇게 하여, 본 발명에 의하면 전기를 발생시키는 자신의 풍차를 가지고 인접한 전체 거주지 및 건축물을 포함하는 네트워크 또는 에너지 분배 그리드(grid)속으로 일체 구성될 수 있는 전체 거주지 및 건축물을 형성하는 것이다.
- [0030] 본 발명의 목적은 작동하지 않는 풍차의 로터의 비작동 부분(inactive portion)을 빌딩 체적속으로 삽입하고 풍차를 회전시키는 공기 유동을 수용하여 상기 로터의 회전 운동에 대해 상기 비작동 부분이 브레이크로서 작동하는 것을 방지하고 유입되는 바람 방향으로 작동 부분만 제공하여 WAWT와 같은 저비용 풍차 발전기의 이용을 최적화하는 설계를 가진 빌딩을 제공하는 것이다.
- [0031] 마지막으로, 본 발명의 목적은 Kw/h로 측정되는 동일한 출력 성능을 가진 종래 기술의 풍차 발전기의 실제 비용과 비교하여 설치 및 유지 비용을 현저하게 절감하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0032] 발명의 요약
- [0033] 적어도 한 개의 풍력 발전기와 연결되고 상기 풍력 발전기를 통해 공기 유동의 방향을 정하고 가속시키며 공기 유동속에 잠기는 건축물에 있어서, 상기 건축물은 공기 유동이 입사하는 적어도 한 개의 표면을 가지며, 일반적으로 층류 공기 유동이 상기 건축물의 벽에 대해 박리되지 않는 영역에서 상기 건축물의 표면윤곽에 대해 상기 윤곽에 부착된 적어도 한 개의 풍력 발전기를 향하여 공기 유동의 방향을 정하고 공기 유동을 가속시키며 층류화시키며, 상기 풍력 발전기를 향하는 적어도 한 개의 수직 배열 판이 제공되고, 빌딩의 상기 윤곽 부분 및 상기 판사이에 상기 적어도 한 개의 풍력 발전기가 배열되며, 상기 풍력 발전기의 로터 블레이드들에 작용하는 공기 유동을 유동(channelling)시키는 유입구 및 유출구를 가진 터널이 빌딩 및 판사이에서 형성되고, 로터를 향해 상기 공기 유동의 방향을 정하는 터널에 대한 유입구가 건축물에 입사하는 바람의 방향에 대해 수직이고 상대적으로 큰 횡단면을 가진 페리미터와 인접하게 배열되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명의 선호되는 실시예를 예시하기 위해, 도면들이 첨부되고 도면의 설명이 뒷받침된다. 상기 실시예들은 본 발명의 가능한 구성들 중 하나로서 고려되어야 하므로, 상기 실시예들은 본 발명의 범위를 제한하지 못하며 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위에 의해 결정된다.
- [0035] 본 발명에 의하면, 본 발명에 따라 구성되는 건축물은 상대적으로 높은 효율을 가지며 에너지를 발생시키고 상

기 건축물들은 최종 설계에서 공기 유동내에서 하류위치의 난류를 더욱 공기역학적으로 가능한 적게 발생시킨다. 이를 위해, 본 발명에 따라 테이퍼 구조를 가진 수평 횡단면을 가진 원통형 빌딩 또는 건축물을 고려하는 것이 선호된다.

[0036] 본 발명은 매우 다양한 빌딩의 프로파일 또는 형상에 적용될 수 있고 본 발명의 하기 설명은 제시된 결과를 달성하기 위한 가장 적합한 방법을 설명한다.

[0037] 따라서, 정해진 건축물 또는 빌딩을 향하는 공기유동을 이용하기 위한 요구에 따라, 단일 풍력 발전기를 가진 빌딩 또는 건축물을 포함한 실시예로부터 시작하여 형성되는 풍향을 따라 유입 공기 유동과 수직으로 최대 직경을 가진 횡 단면에서 건축물 페리미터에 편리하게 배열된 복수 개의 풍력발전기를 가진 건축물을 구성할 수 있다.

[0038] 하기 도면들에서 동일한 도면부호는 여기서 이용되는 유사하거나 동등한 수단을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은, 일반적인 빌딩 또는 건축물의 사시도로서 본 발명을 따르는 풍력발전기의 설치 단계들을 도시한다.

도 1a는, 도 1에 도시된 실시예의 평면도로서 빌딩을 향할 때 입사 공기 유동을 개략적으로 도시한다.

도 1b는 도 1a의 평면도로서, 도 1a에서와 같이 바람 유동에 관하여 45° 전환된 상이한 입사각을 가진 바람 유동을 도시한다.

도 1c는 거의 완전하게 사각형 횡단면의 정점내에 배열되고 발전 효율 및 전체 구조의 공기역학적 특성을 개선하는 사각형 횡단면 빌딩을 도시한 상측면도.

도 1d는 상기 도면의 평면도에 해당하고 다수의 가능한 건축물들 중 한 개를 단순하게 도시한 부분 사시도.

도 2는 적어도 한 개의 판 또는 수직 스크린에 의해 풍차가 둘러싸이고 감춰지며 본 발명을 따르고 외부로부터 본 건축물을 상세하게 도시한 부분 사시도.

도 3은 빌딩의 풍력 발전기들 중 한 개에 유입하는 층류 공기 유동을 예로써 도시하고 도 2의 실시예를 도시하는 또 다른 사시도.

도 4는 도 3을 확대하여 상세하게 도시한 수평 횡단면도.

도 5는 공기 유동의 층류 영역이 풍차에 부착되고 작용하며 본 발명의 실시예 또는 다른 설계를 도시한 수평 횡단면도.

도 6은 풍차의 부분 수직 하우징이 빌딩의 표면에 고정된 접선방향 판에 의해 형성되어 상기 도면들에서와 같이 풍차가 배열되는 원통형 요홈을 제공하지 않고 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 수평 횡단면도.

도 7은 풍차의 로터위에 작용하는 공기 유동에서 벤치 효과(venture effect)를 형성하는 일련의 판 배열을 단순하게 도시한 사시도.

도 8은, 풍력 발전기들이 원형 배치를 가지며 빌딩과 접하게 배열되고 빌딩의 수직 축위에서 회전할 수 있는 직경방향 브리지에 배열되며 본 발명을 따르는 또 다른 건축물을 도시한 평면도.

도 8a는 도 8의 단순사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 상기 도면들에서, 본 발명의 실시예들 중 한 개를 따르는 건축물이 일반적으로 도면부호 1로 표시된다. 상기 건축물은 하우징 유닛, 공장 또는 사무용 건물 등일 수 있거나 도 1 내지 도 3에 도시된 것과 같이 아파트 빌딩과 같이 다층 건물이다. 도 1, 도 1a 및 도 1b에서 상기 빌딩은 원형 배치도를 가진다. 상기 빌딩이 가변 풍향 공기 유동에 의해 영향을 받을 때 상기 건축물이 구체적으로 설계되어 바람에 대해 빌딩 프로파일(building profile)을 가능한 공기역학적으로 제공하여 상기 건축물과 연결되는 발전 유닛의 전체 효율을 증가시킨다. 그러므로, 서로 90° 로 배열된 네 개의 수직축 풍차 발전기들을 가진 원형 배치가 제공되어 풍차 발전기들 중 적어도 한 개가 유입 바람의 실제 방향과 무관하게 효율적으로 작동할 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명이 수직 축과 수평축을 가진 로터를 포함한 풍차에 적용할 수 있지만, 본 발명은 선호적으로 수직 축 장치들 및 특히 "사보니우스(Savonius)" 형태의 장치들에 대해 적용되어 로터의 블레이드들이 곡선 단면 또

는 평평한 단면을 가지고 가변 곡률을 가진 프로파일을 포함할 수 있다. 상기 실시예에 의하면, 빌딩의 구조는 공기 유동 방향에 대해 전진(축위에서 회전)하고 바람에 의해 회전되는 블레이드를 상기 공기 유동에 노출된 상태로 만드는 로터 블레이드에 대한 바람의 입사에 관련한 공기역학적 관점에 의해 숨겨진다. 그 결과 발전기는 풍력 발전 영역에서 하나의 방향 또는 반대 방향으로부터 유입되는 바람과 동일하게 효율적으로 작동하게 한다. 따라서 도 1에 도시된 구조체는 직교하는 네 개의 사보니우스 풍차(2)들을 포함하고, 도면에서 상기 풍차들 중 단지 두 개의 풍차(2a, 2b)들이 도시된다. 본 발명의 선호되는 실시예에 의하면, 상기 발전기(2)들은 일정한 직경 횡단면을 가진 반 원통형 요홈(3)내에 배열되어 발전기의 직경(4)은 빌딩 횡단면의 곡선 프로파일(6)과 적어도 부분적으로 접하고 각각의 반원 요홈(3)내에 배열된 풍차(2)의 축(5)과 실질적으로 일치한다.

[0042] 또한, 도 1에 의하면, 각각의 발전기(2)의 샤프트(5)의 하측 단부는 발전기 또는 구해진 전력의 저장기 및 변환기와 같은 관련 장치들을 포함한 챔버(8)속으로 관통하는 통로(7)를 통과한다. 샤프트(5)의 상측 단부는 상기 풍차의 수직 샤프트의 높이와 일치하게 배열하기 위해 빌딩 상측부에 배열된 지지부내에서 (도면에 도시되지 않은) 부싱 또는 볼 베어링속에 삽입될 수 있다.

[0043] 본 발명에 의하면, 각각의 풍력 발전기(2)를 향하는 적어도 한 개의 수직 판 또는 스크린(9)이 배열되고 이를 위해 선호적으로 아래에서 설명되고 계단구조를 가진 일련의 스크린(9, 9a, 9b)들이 배열된다.

[0044] 도 1의 빌딩에 관한 평면도인 도 1a에 의하면, 공기 유동을 향하는 스크린 또는 판(9')과 충돌하는 입사 난류 공기 유동(10)이 도시된다. 다른 판 또는 스크린(9a, 9b)들은 유입구 댐퍼(damper)로서 작동하고, 공기 유입구를 막으면 풍력 발전기를 구동하여 회전 변위를 발생시키는 입사 공기 유동을 차단함에 따라 본 발명의 다른 실시예들에 의하면 축위에서 상기 유입구 댐퍼들은 발전 능력내에서 활성화될 수 없는 섹터(sector)를 유선형으로 만드는 위치(9a', 9b')로 회전하여 해당 풍차(2d)에 대해 공기 유입 유동을 제한하는 조절가능한 댐퍼이다. 상기 공기 유동(10)은 도시된 위치(9a', 9b')에 배열된 판에 도달할 때 층류를 형성하고 상기 난류 공기 영역을 건축물 표면을 둘러싸는 층류 공기 유동으로 변환시킨다. 따라서 공기 유동은 가속되고 빌딩의 상기 섹터를 둘러싸는 다른 공기 유동에 추가되며 다음에 빌딩의 외부 표면(6)과 접하는 유입구(12)속으로 들어간다. 베르누이 법칙에 따라 가속될 때 특정 속도를 가지며 빌딩을 향하는 공기 유동은 상기 환경에서 적절하게 배열된 풍차들에 의해 포착되는 에너지를 상대적으로 작은 섹션에 집중시키는 경향을 가진다. 그 결과, 상대적으로 작은 직경을 가진 풍차 로터를 이용하면 자유 공기유동속에 배열되는 경우보다 더 많은 에너지가 구해질 수 있다. 공기역학적 힘은 공기 유동 바람 덩어리가 가지는 속도의 제곱에 의존한다.

[0045] 도 1에 도시되고 일련의 판 또는 스크린(9, 9a, 9b)을 가진 빌딩에 관한 평면도인 도 1a에 의하면, 서로 평행하고 해당 풍력 발전기(2)에 작용하는 공기유동(11)을 층류화하는 복수 개의 유입구 포트(12)들이 제공되고 이 경우 상기 풍력 발전기는 효율과 성능을 증가시키는 풍차(2a, 2c)이다.

[0046] 도 1b에서, 일정한 난류 공기 유동(10)을 가정할 때 빌딩에서 댐퍼 판의 입사(incidence) 변화량이 관련 풍차의 에너지 발생 성능 또는 성능을 심각하게 변화시키지 않는 방법이 도시된다. 사실상, 도 1a에서 입사되는 바람을 향해 45° 변위가 도 1b에서 볼 수 있다. 후자의 경우에서, 능동형 수직축 풍력 발전기는 평평한 블레이드(112b, 112c)를 제공하는 형태이다. 공기 덩어리 유동은 두 개의 유동으로 분할되고 블레이드(112b, 112c)에서 회전운동을 발생시킨 후에 하류위치의 디플렉터들에 의해 정렬되고 방향을 가지며 유출되어 공기 유동의 경계층이 빌딩 벽으로부터 박리되는 경향을 감소시키며 층류 유동 영역을 형성하고 다른 풍차(112d, 112e)의 추가 회전운동을 발생시키며 따라서 동일한 빌딩 또는 건축물에 의해 발생하는 전체 발전 출력을 증가시킨다. 상기 도면은 또한 빌딩을 향하는 공기 유동의 많은 부분을 수직축 풍차를 향해 가속하고 유동시키는 장점을 도시한다.

[0047] 도 1c 및 도 1d에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 빌딩(111)은 사각형 공장(quadrangle plant), 예를 들어, 실질적으로 각기둥의 빌딩의 횡단면을 가진다. 본 발명의 상기 실시예에서, 풍력 발전기(112)(이 경우 평평한 블레이드를 가진 로터들)이 대체로 빌딩의 횡 단면내에 배열되어 전체 공기역학적 발전효율을 향상시킨다. 또한, (도 1c를 참고할 때) 블라인드(blinds) 또는 댐퍼로서 작동하는 판 또는 스크린들이 모든 발전기의 출력을 증가시키는 공기 유동의 적절한 방향설정 및 전체 구조의 개선된 공기역학적 특성을 형성하는 방법이 도시된다. 도 1d는 빌딩에 대해 설치 또는 조립되는 여러 단계에 있는 수직축 풍력 발전기를 도시한다.

[0048] 도 1, 도 2 및 도 3을 참고할 때 본 발명의 실시예에 의하면 수평축 풍차의 최종 용도에도 불구하고 수직 축 풍차를 이용하는 것이 선호되며 수직축 풍차는 거의 빌딩 전체 높이까지 연장될 수 있다. 이러한 구성은 예측할 수 있는 특징이며 사실상 빌딩 측부(laterals)의 높이를 대부분 또는 전부를 점유하면 공기 유동은 풍차가 가지는 로터 블레이드를 통해 가압되고 공기 유동을 형성(channelling)할 수 있는 터널 효과를 형성하며, 빌딩에 구분되거나 불연속적인 길이를 가진 단지 한 개의 풍차가 설치되면 페르마(Fermat) 원리에 따라 공기 유동은 에너

지소비를 최소화하는 경로를 가지고 즉, 공기 유동은 선호적으로 장애물이 상대적으로 적거나 없어서 로터 블레이드를 회피하는 위치를 통과한다.

- [0049] 도 2는 건축물(1)의 측면 부분 사시도이다. 도 2에서, 판(9, 9a, 9b)들이 각각의 하나의 개별 연속 표면을 형성할지라도 상기 판은 섹션화(sectioned)되어 필요할 때에 판의 최종 교체를 보조하며 로터(2)들도 동일한 목적을 위해 섹션화(도면에 도시되지 않음)된다. 도 2에 도시된 것처럼, 상기 판(9, 9a, 9b)들은 복수의 유입구(12)들을 형성한다.
- [0050] 빌딩 벽을 따라 배열되거나 빌딩벽을 향하는 상기 댐퍼 판 또는 패널(9, 9a, 9b)은 통로 또는 공기 터널(14)을 형성하고, 풍력 발전기(2)의 로터가 상기 통로 또는 공기 터널내에 배열된다. 도 3은 본 발명의 매우 흥미로운 특성을 도시하고 도 4에 의하면 도시된 선호되는 실시예에서 유입구(12)를 통해 상기 공기 터널(14)속으로 들어가는 층류 공기 유동(11)은 유출구(15)에서 회전하는 로터(2)의 블레이드들에 의해 발생하는 교반작용 때문에 층류 유동은 난류 공기 유동으로 변환되며 판(9, 9a1, 9b1)은 건축물의 표면(6)과 함께 층류 유동(13)의 유출구(15)를 형성하고 공기 유동을 정렬하며 발전기 하류위치에서 빌딩 벽으로부터 공기 유동의 박리를 지체시키고 난류가 남는 것을 감소시켜서 상기 공기 유동은 상류 위치의 빌딩과 근접한 하류위치에 배열될 수 있는 동일한 풍력 발전기를 가진 하류위치의 다른 빌딩에 의해 이용된다. 그 결과, 각각의 풍력 발전기가 가지는 회로 블레이드의 난류작용이 최소화되어 유사한 빌딩이 하류 위치에 배열될 수 있다. 상기 신규한 특징의 결과는 빌딩 또는 건축물과 관련된 종래 기술에 의해 달성될 수 없다.
- [0051] 도 3을 보조하는 도 4에 의하면, 판(9a')과 같은 판 또는 스크린들 중 일부가 가지는 피봇 단부들이 공기 유동이 유입되는 터널(14)의 댐퍼로서 작동한다. 상기 실시예는 특히 중요한 데, 상기 실시예에 의하면 강력한 바람, 폭풍 등과 같은 악조건의 날씨가 발생할 경우에 터널(14)에 대한 공기 흡인을 조절하고 따라서 밀폐할 수 있기 때문이다. 도 4에 도시된 것처럼, 풍차의 로터(2)가 가지는 축(5)은 건축물의 외부 표면과 접하게(예를 들어, 요홈(3)의 유입구와 접하게) 배열되며, 상기 요홈(3)은 상기 건축물의 곡선 표면(6)의 대직경 부분(16)과 근접하게 배열된다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 목적에 적합한 빌딩 및/또는 건축물에 대해 주어진 또 다른 프로파일을 도시한다. 건축물(1)의 프로파일은 방울(drop) 형상의 횡단면을 가진 횡 방향 표면(6)을 가져서 출구(17)에서 소량의 난류를 발생시킨다. 상기 특수한 프로파일은 원하는 방향 경향(direction tendency)을 가지는 바람 또는 건축물 전체가 다양한 풍향에 대해 방향을 정할 수 있는 상황에서 이상적이다. 상기 구성의 장점에 의하면, 발전 능력이 항상 최대 포텐셜에서 작동한다. 상기 특정 실시예에 의하면, 사보니우스 풍력발전기에서 오목-볼록 형태의 블레이드가 유효한 선택으로서 이용될 수 있는 데, 빌딩의 수평축에 대해 동일한 방향으로 바람이 항상 발생되기 때문이다.
- [0053] 도 6에 본 발명의 또 다른 실시예가 도시되고, 앞서 제시된 도면들에서와 같이 표면(6)위에 반원형 요홈(3)을 형성하는 것이 요구되거나 비실용적일 때마다 궁극적으로 표면(6)과 접하게 배열된 판(18)들을 제공할 수 있고, 판의 자유 단부(19)들은 상기 변부(19)들을 포함만 수직 표면을 나타내는 선(16a)에 도달하며 벽(6) 또는 벽의 접선부(16)와 평행하고 로터(2)의 축(5)과 일치하게 위치한다.
- [0054] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다. 상기 실시예들에서 이미 알 수 있는 것처럼, 건축물의 측벽(6) 및 상기 판(9)사이에 터널(14)이 형성되고 궁극적으로 수직 요홈(3)이 포함되며 입사 층류 공기 유동은 로터(2)를 향한다. 도 7에서 터널(19)은 벽(6) 및 판(9a)으로부터 이격된 단부(21)들을 가진 판에 의해 형성되고, 베르누이 이론을 적용하면 중심의 오목부(20)는 유입되는 공기 유동의 유량을 제한하고 유동 속도를 증가시키며 상기 터널(19), 터널의 (도면에 도시되지 않은) 상측 및 하측 밀폐부들이 가지는 상대적 높이를 이용하고, 공기 덩어리는 필수적으로 발전기(2)의 로터 블레이드와 함께 필수적으로 가속되어야 한다. 도 7의 실시예는 본 발명의 모든 건축물에 적용될 수 있다.
- [0055] 도 8의 평면도에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 브리지(bridge) 또는 갠트리(gantry(22)에 일체로 구성되고 원형 건축물(23)위에서 수직축(24) 주위에서 회전하는 풍력 발전기(2)를 배열할 수 있어서, 상기 풍차는 전회되는 입사 바람의 방향에 따라 최적 위치에 배열될 수 있다. 상기 배열은 종 방향 축 주위에서 회전하는 루프(roof)(25)를 포함한 빌딩의 페리미터(perimeter) 주위에서 또는 전체 횡 방향 벽(6)과 연속적으로 배열된다. 동일한 실시예가 수평 원형 횡단면을 가진 건축물 또는 (도면에 도시되지 않은) 반 원추 또는 반구형 건축물에 적용되어, 상기 풍차를 가진 브리지 또는 포트티오가 빌딩의 수직 축 주위에서 회전할 수 있고 벽(6) 또는 횡 방향 프로파일로부터 최소거리를 유지하여 본 발명의 장점들이 효과적으로 적용될 수 있다.
- [0056] 상기 모든 도면들에서 판(9)들이 댐퍼로서 작동할 때 판의 결합, 변위 및 풍차(2)들의 연결은 종래 기술에 공지

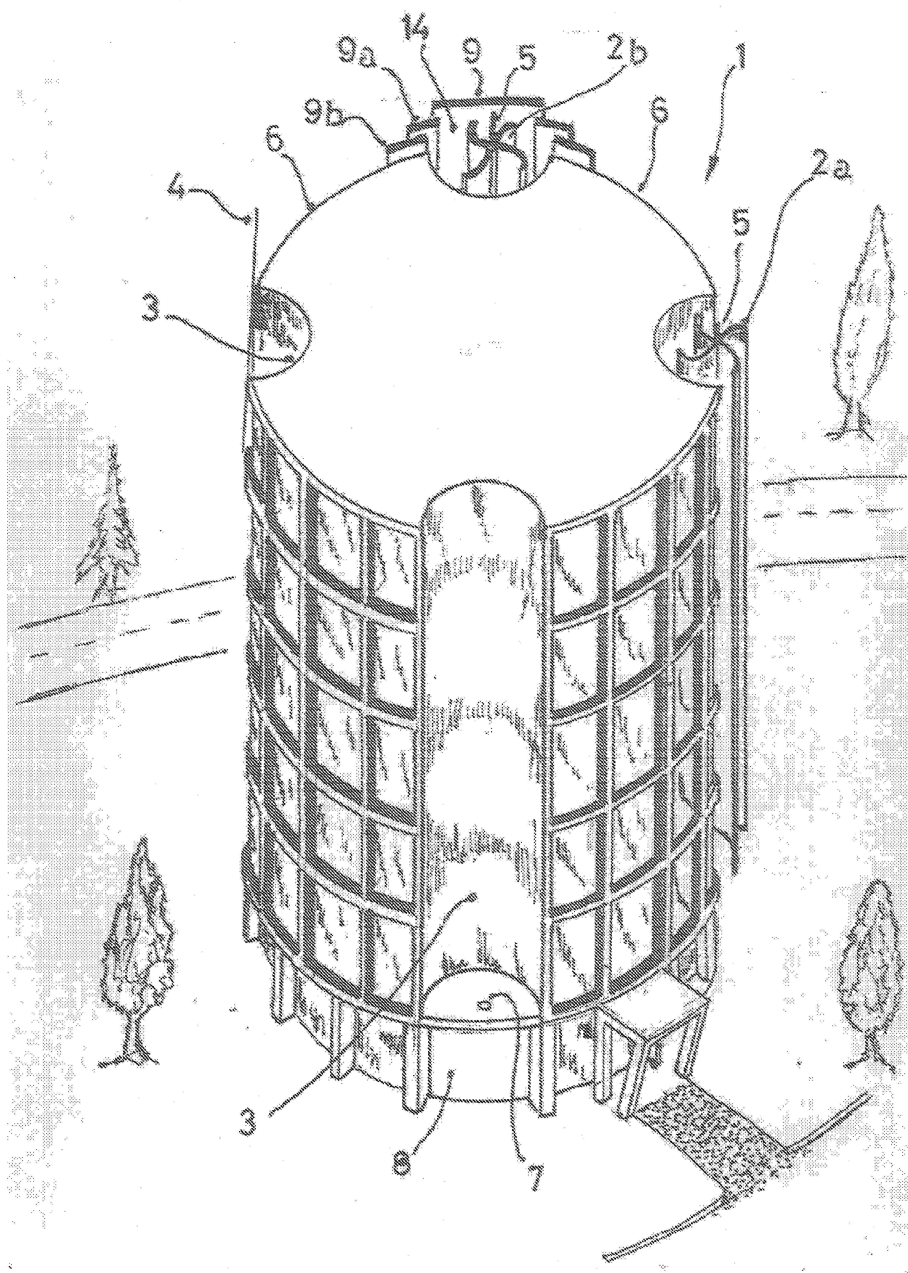
되어 있어서 상세하게 도시하지 않는다.

부호의 설명

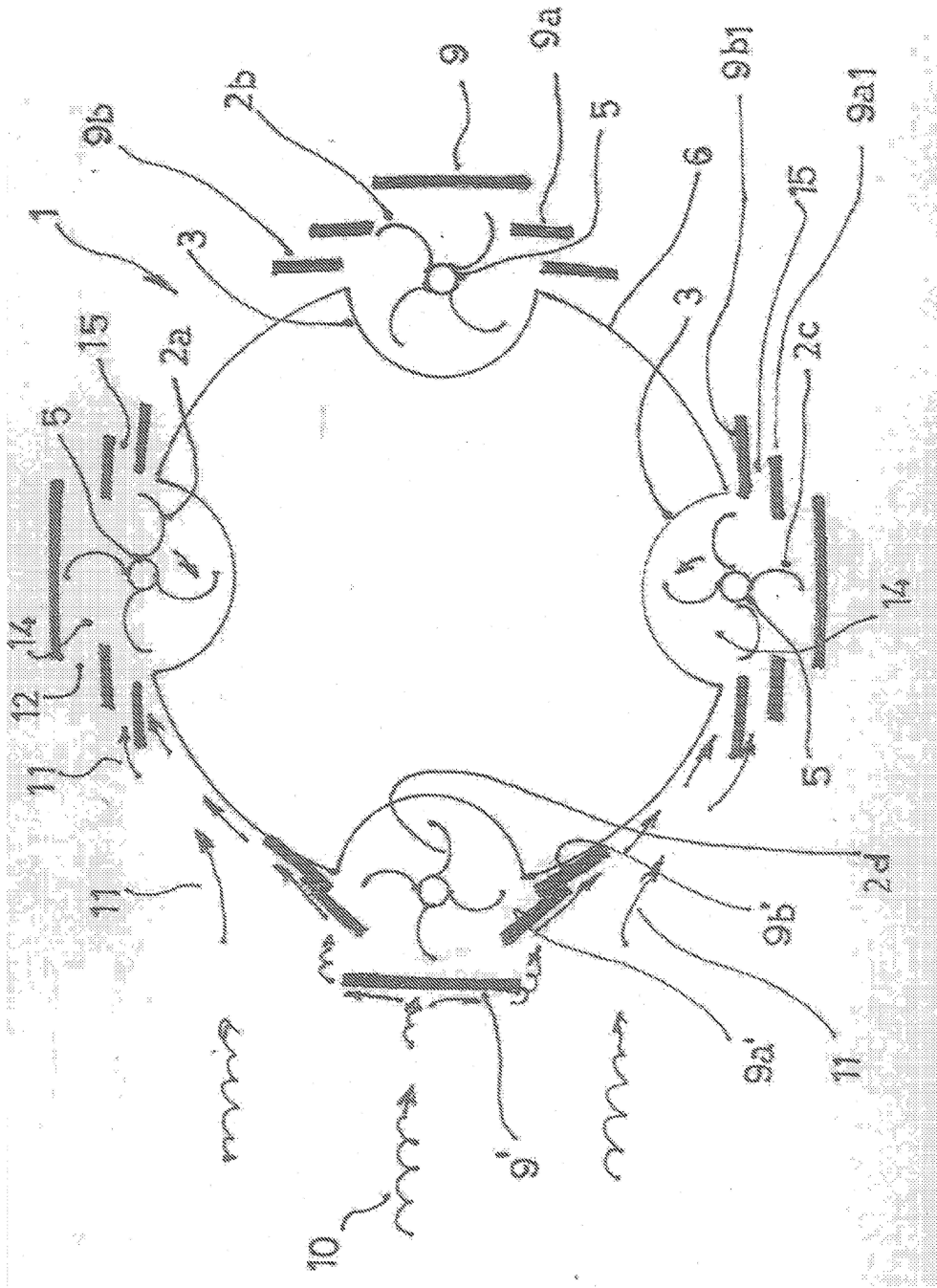
- [0057] 2a, 2b..... 풍차,
 3..... 요홈,
 4..... 직경,
 6..... 곡선 프로파일,
 5..... 축.

도면

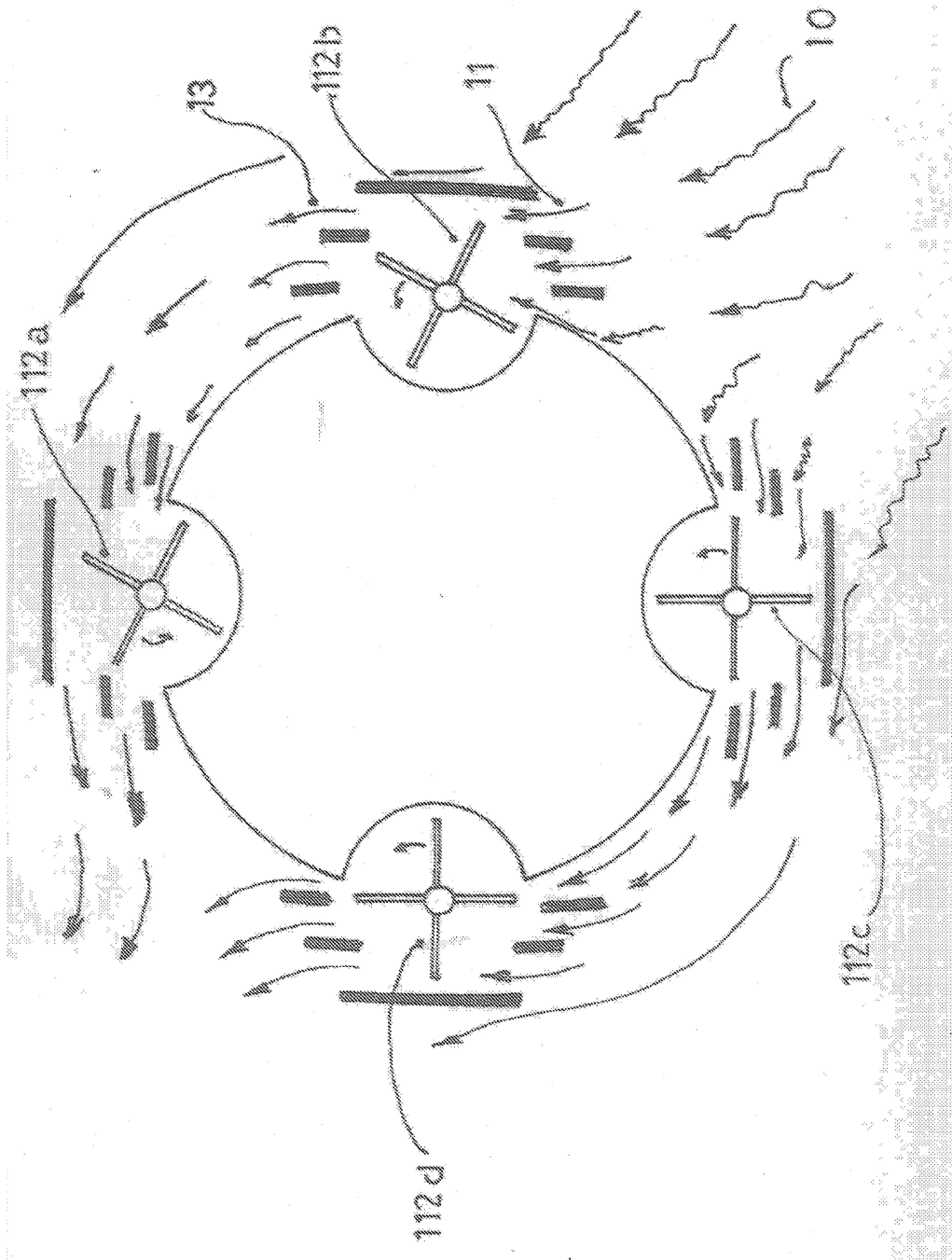
도면1



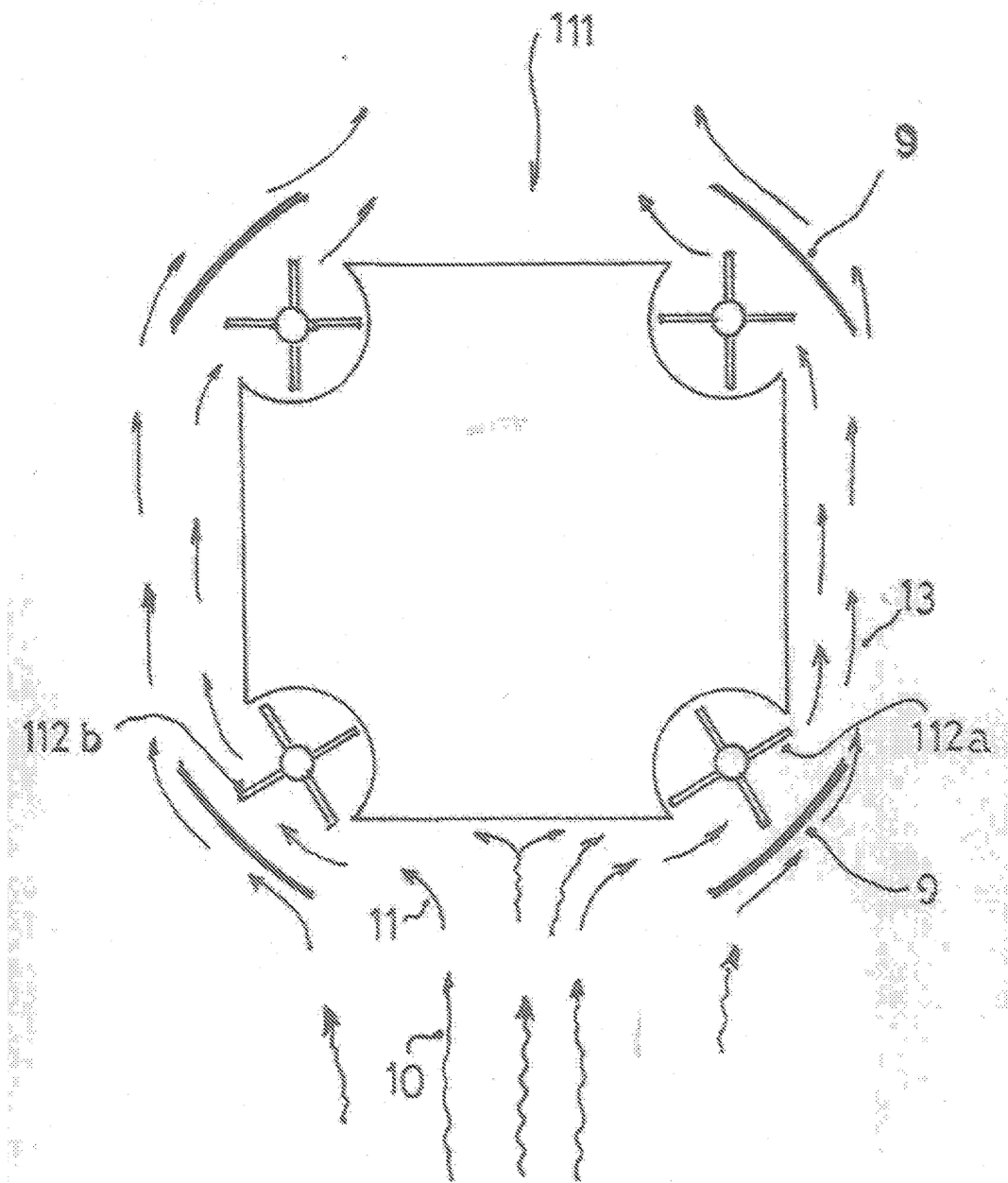
도면1a



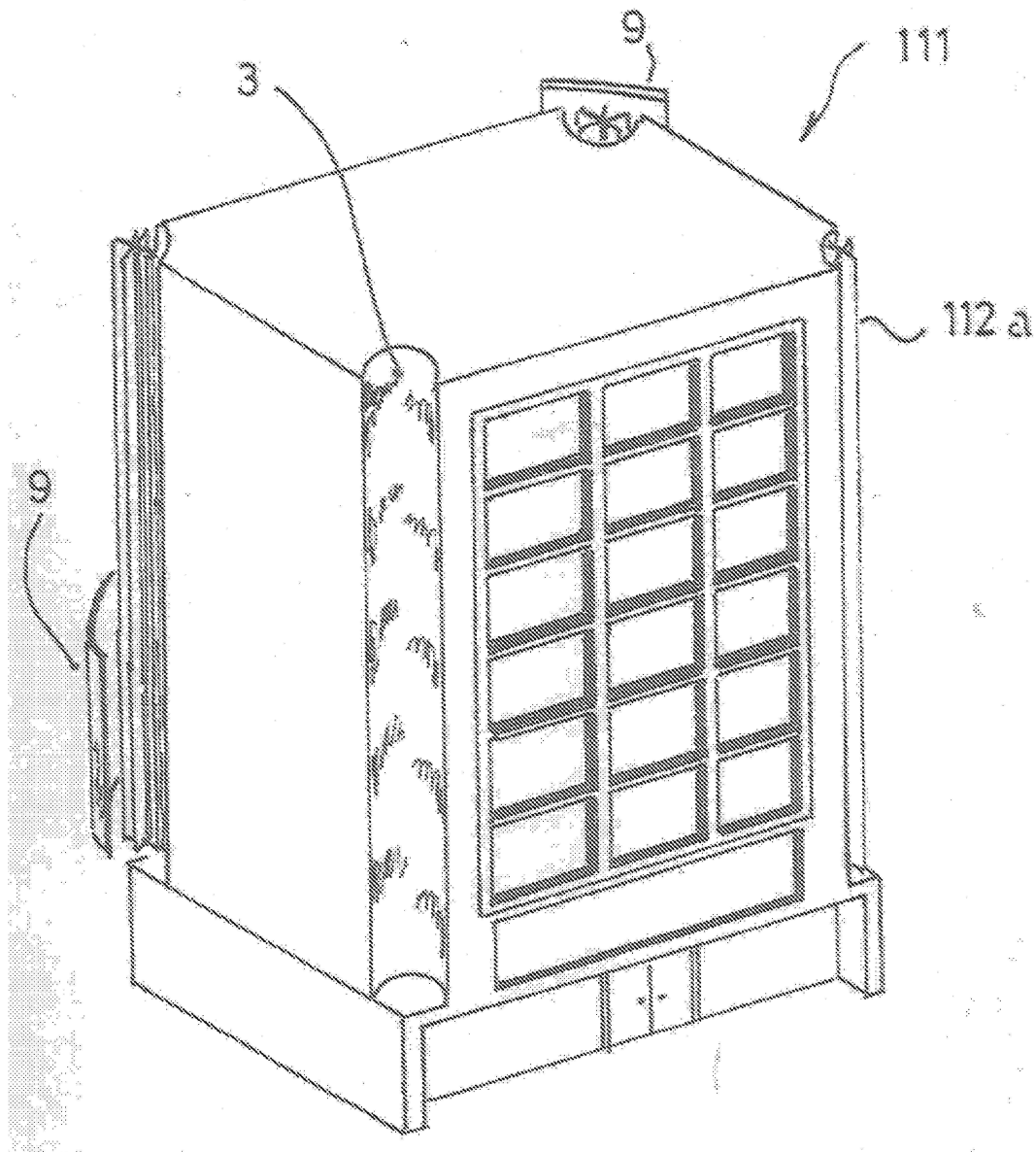
도면1b



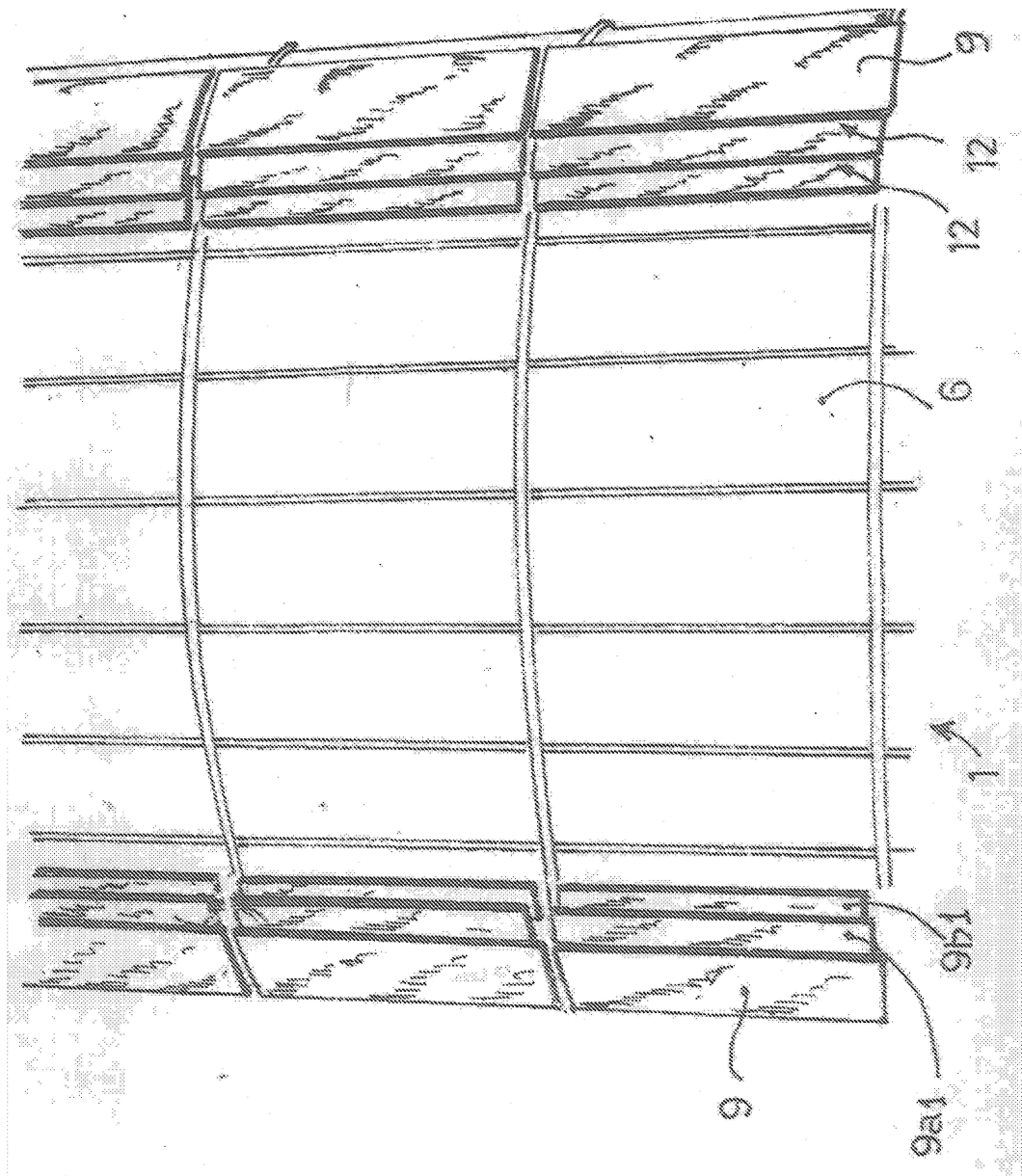
도면1c



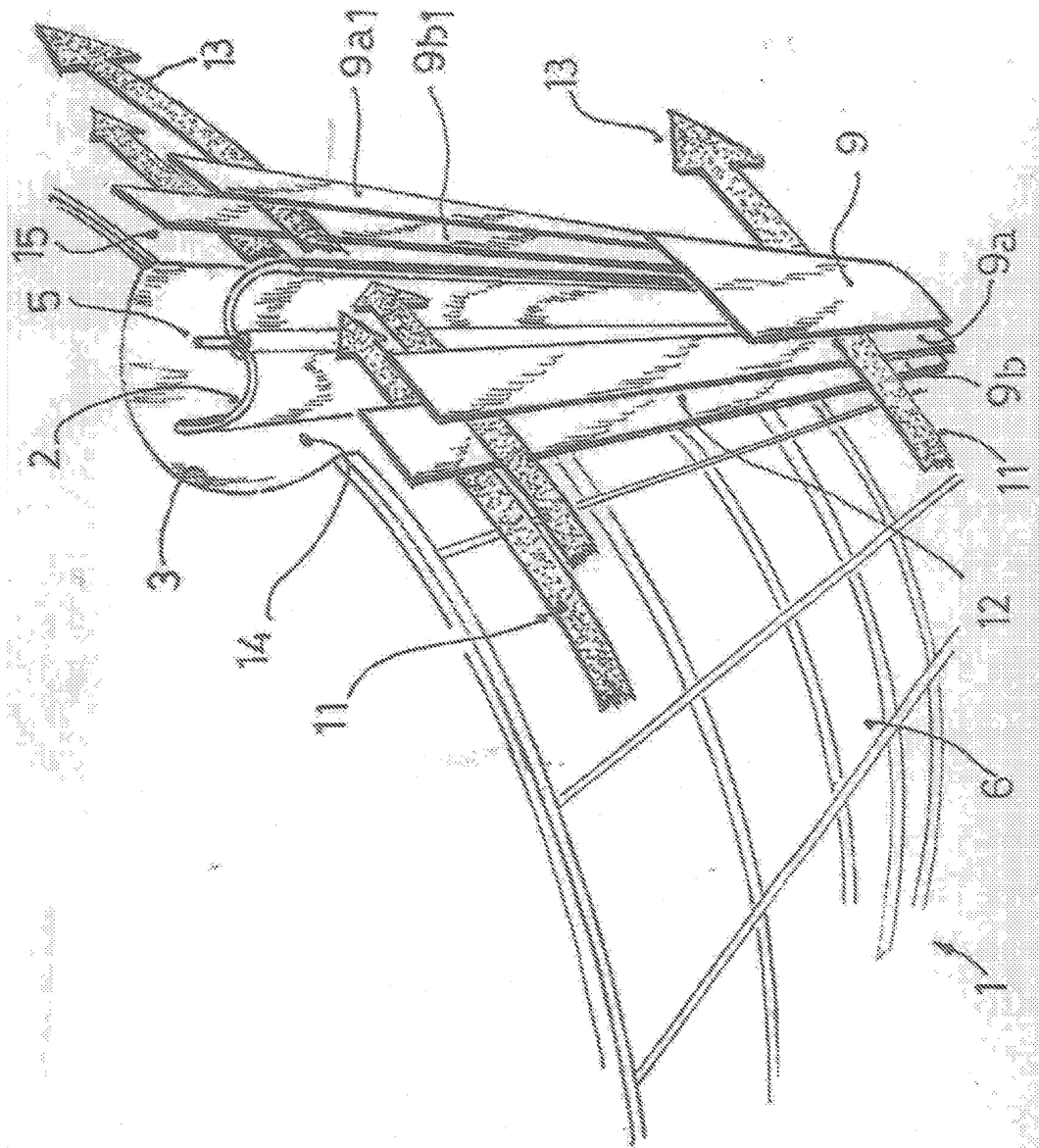
도면1d



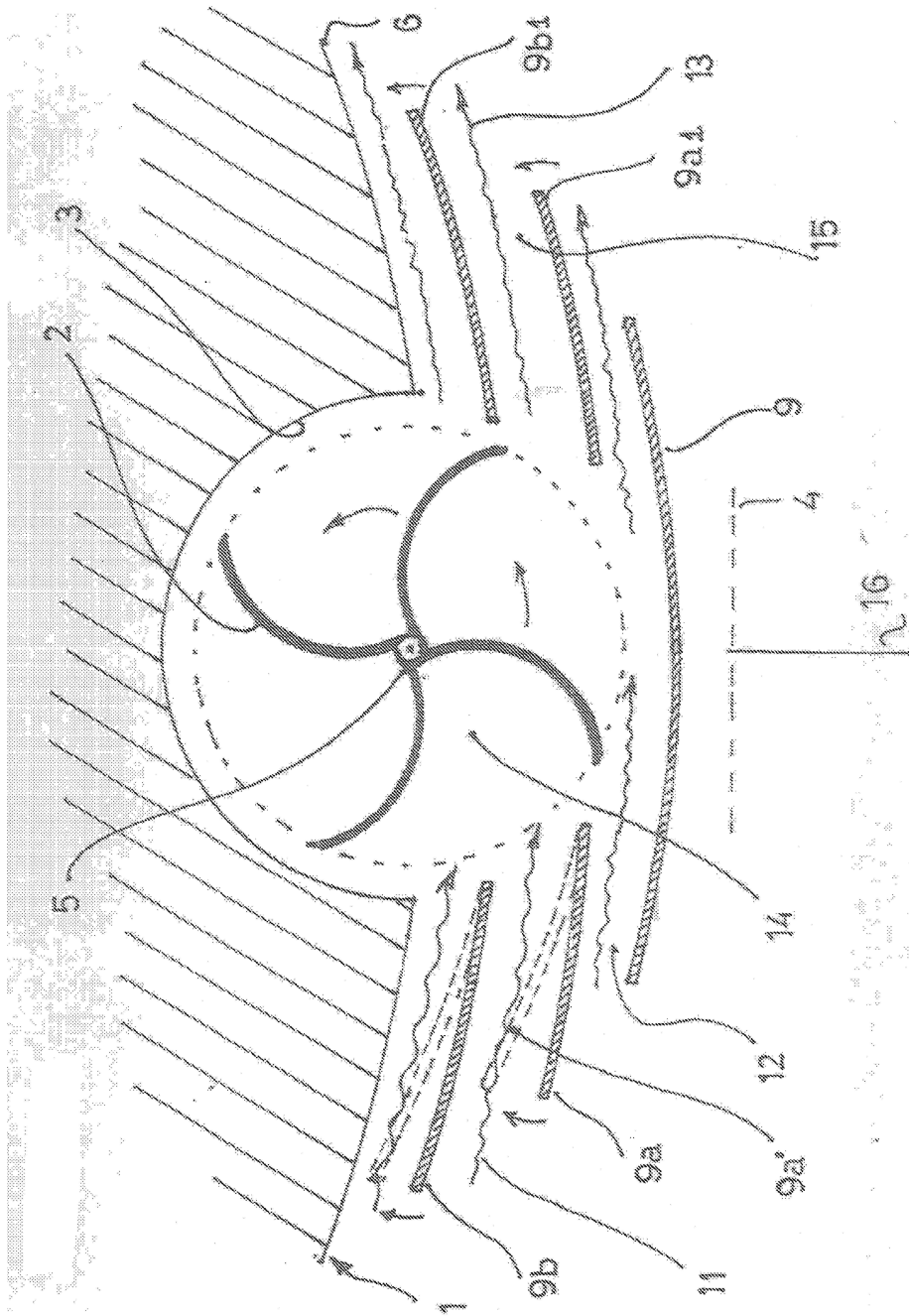
도면2



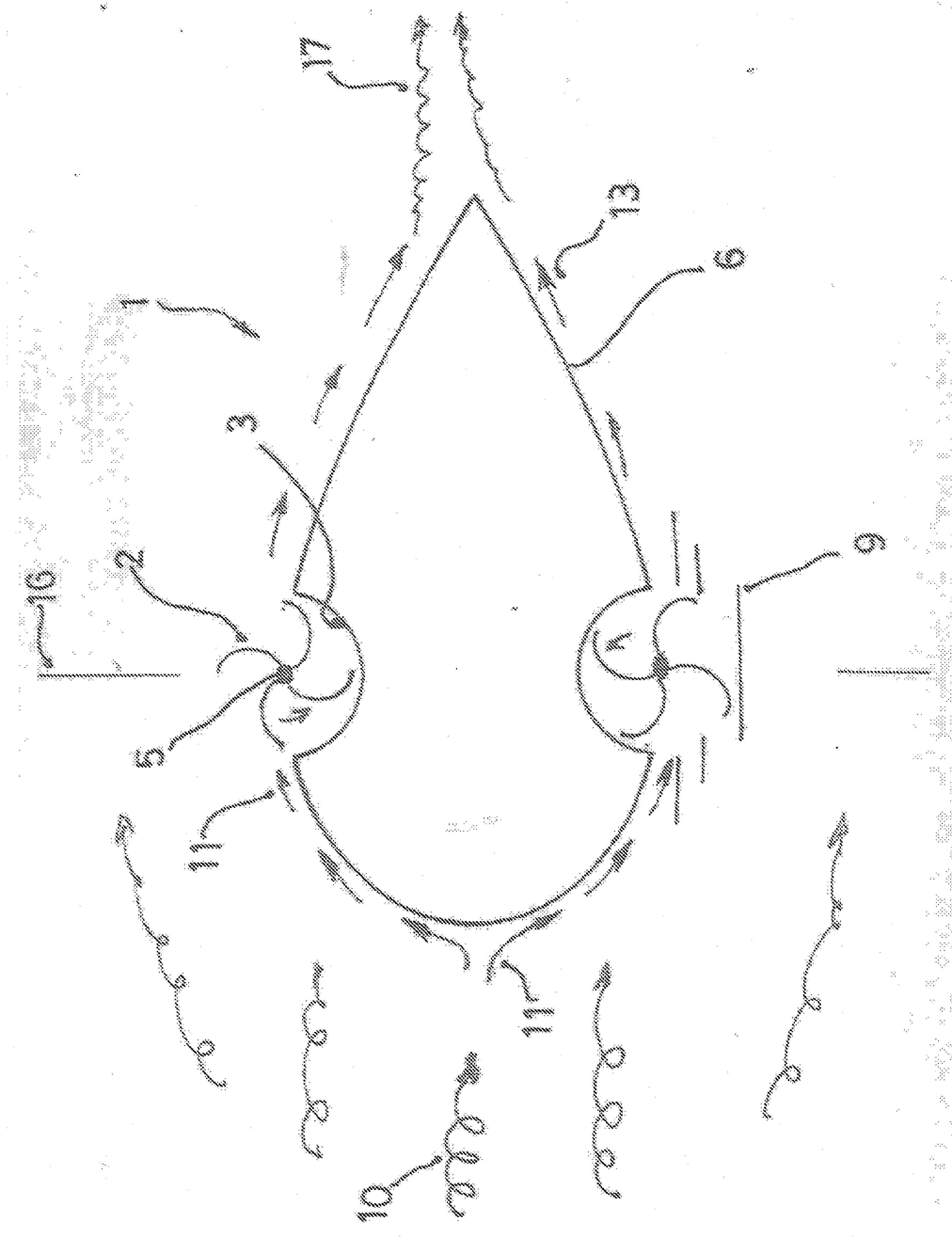
도면3



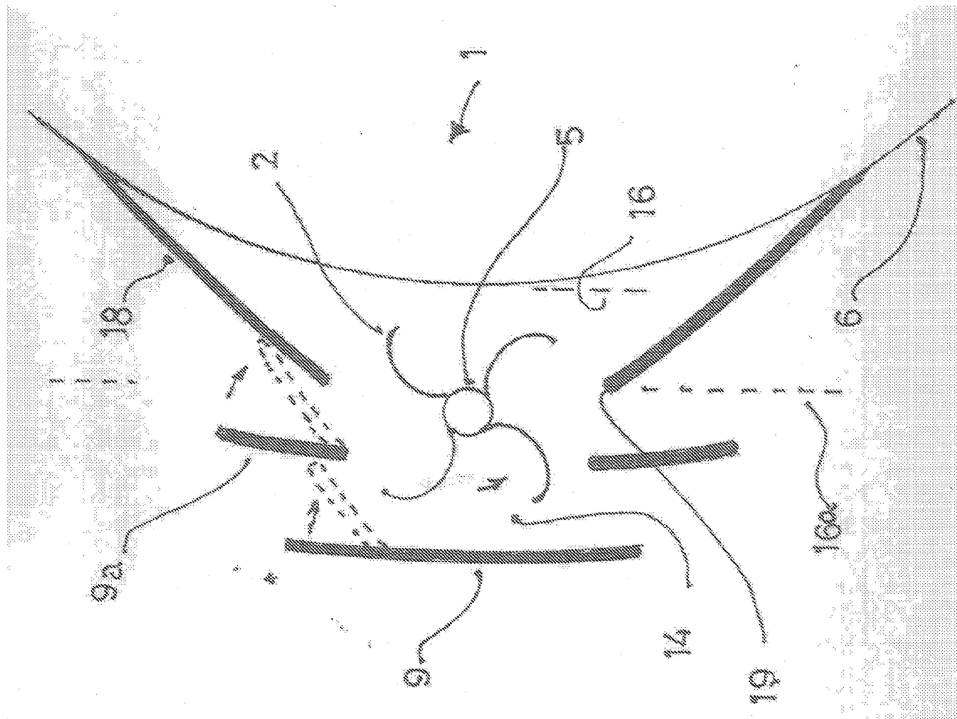
도면4



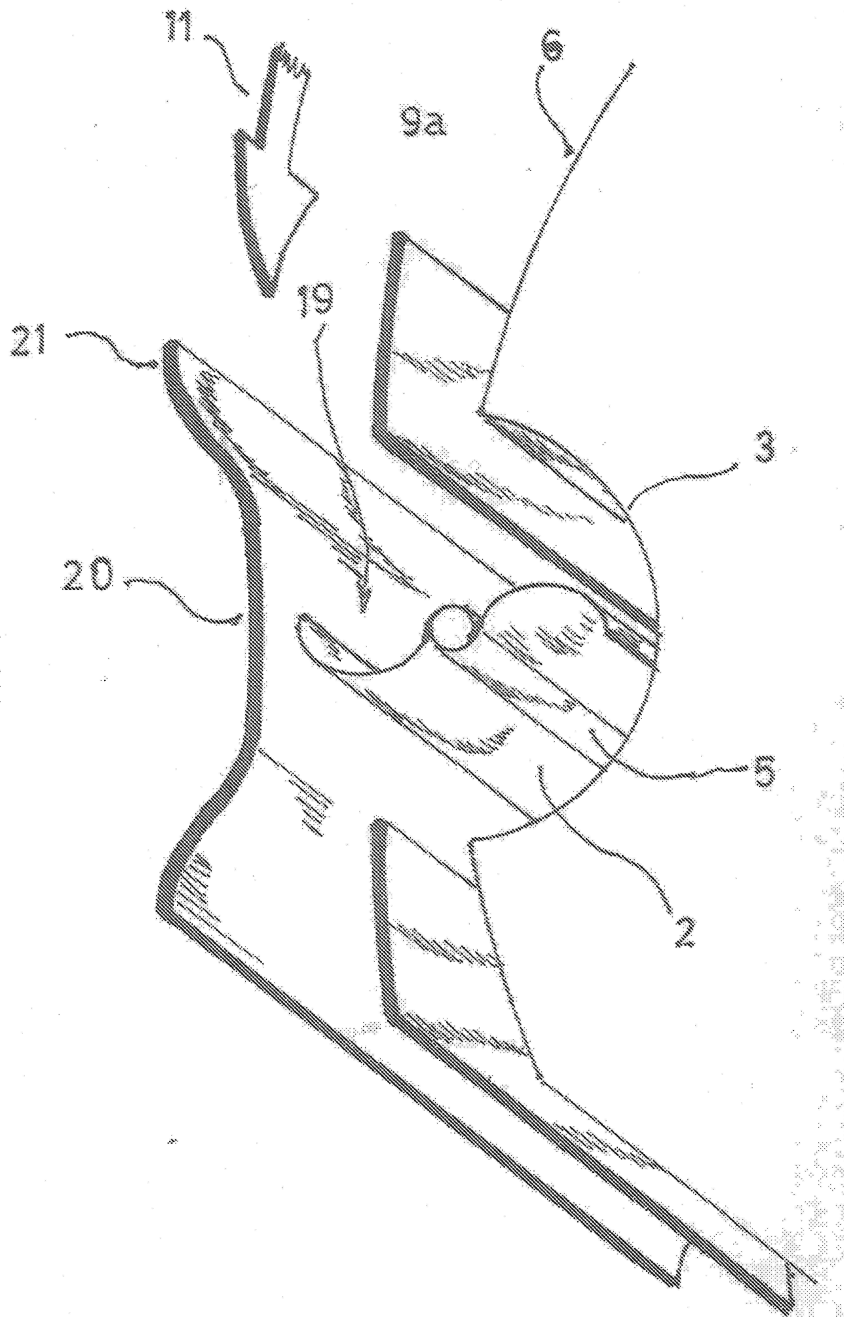
도면5



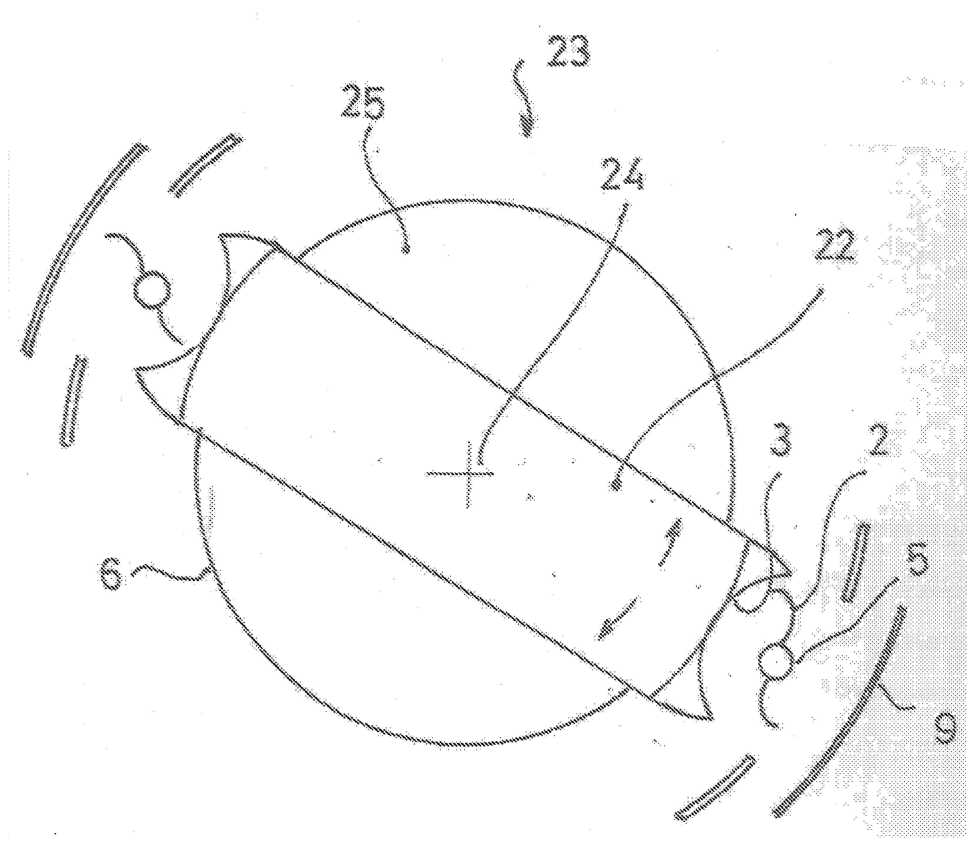
도면6



도면7



도면8



도면8a

