



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월16일

(11) 등록번호 10-1696723

(24) 등록일자 2017년01월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F03D 1/04* (2016.01) *F03D 11/00* (2006.01)  
*F03D 3/04* (2016.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7001622
- (22) 출원일자(국제) 2010년06월18일  
 심사청구일자 2015년05월20일
- (85) 번역문제출일자 2012년01월19일
- (65) 공개번호 10-2012-0051650
- (43) 공개일자 2012년05월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/058655
- (87) 국제공개번호 WO 2010/146166  
 국제공개일자 2010년12월23일
- (30) 우선권주장  
 2009/0476 2009년06월19일 아일랜드(IE)  
 S2009/0598 2009년07월31일 아일랜드(IE)

## (56) 선행기술조사문헌

JP05164095 A\*

JP2005240668 A\*

JP55087864 A\*

US05009569 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 뉴 월드 에너지 엔터프라이즈 리미티드  
 아일랜드, 카반 카운티, 쿠테힐, 브릿지 스트리트  
 27, 오'렐리 돌란 솔리시터스, 아드리안 켈리 씨  
 /오
- (72) 발명자  
 스미스, 제임스  
 아일랜드, 카반 카운티, 스트라돈, 티르라후드  
 스미스, 피터  
 아일랜드, 롱포드 카운티, 그라나드, 메인 스트리트  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 특허법인이지

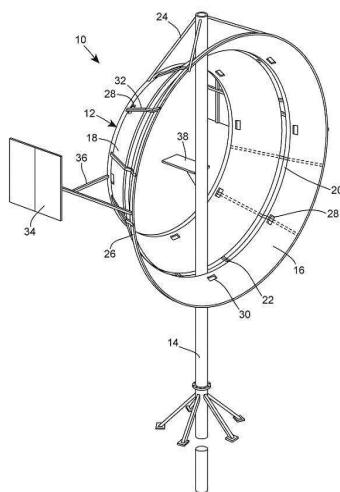
전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 이정혜

## (54) 발명의 명칭 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템

**(57) 요약**

본 발명은 터빈의 블레이드를 지나는 공기의 자연 흐름을 증가시켜 터빈으로부터의 출력을 증가하기 위해서 터빈 바람의 바로 상류 방향에 두 개의 원뿔 형상 슈라우드를 배치하는 것을 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템을 제공한다.

**대 표 도 - 도1**

(72) 발명자

스미스, 테이비드

아일랜드, 롱포드 카운티, 그라나드, 메인 스트리트  
트

스미스, 제라드

아일랜드, 롱포드 카운티, 그라나드, 히긴스타운  
우즈 24

---

스미스, 앤드류

영국, 아마, 다클레이, 메인 스트리트 61

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전체적으로 입구에서 출구로의 기류의 흐름 방향을 따라 단면적이 좁아지고, 적어도 캡에 의해 서로 분리된 제1섹션 및 제2섹션을 구비하는 슈라우드; 및

상기 슈라우드 중 상대적으로 더 작은 지름 단부의 하류에 위치하는 블레이드를 갖는 풍력 터빈;  
를 포함하고,

상기 슈라우드의 종방향 축에 대하여 상기 제1 섹션이 이루는 각도는 상기 종방향 축에 대하여 상기 제2 섹션이 이루는 각도보다 크며,

상기 캡은 상기 슈라우드의 내면으로부터 압력이 해제되도록 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 캡은 상기 슈라우드의 전체 둘레를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 캡은 방사상의 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 슈라우드는 각각의 캡에 의해 인접한 섹션과 서로 분리된 3개 이상의 섹션을 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제 1섹션 및 상기 제 2섹션을 서로 고정하는 서포트  
를 더 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 서포트는 상기 슈라우드의 상기 제 1섹션 및 상기 제 2섹션 사이에 형성되어 상기 제 1섹션 및 상기 제 2 섹션에 고정되는 원형 배열된 복수의 스트럿을 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 슈라우드의 각 섹션은 원뿔 형상인 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 8

삭제

### 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 슈라우드 내의 공기 압력이 달라지도록 작동할 수 있는 압력 해제 수단

을 더 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 압력 해제 수단은 상기 슈라우드에 형성된 하나 이상의 구멍을 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 압력 해제 수단은 상기 슈라우드의 벽면에 형성된 구멍에 상응하도록 형성되는 하나 이상의 플랩을 구비하고,

상기 플랩은 상기 구멍을 막는 닫힌 위치와 상기 구멍을 노출하는 열린 위치 사이에서 옮겨질 수 있는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 플랩은 사용 중에 상기 슈라우드 내부가 한계 압력에 도달하면 상기 닫힌 위치에서 옮겨질 수 있는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 플랩은 상기 닫힌 위치로 편향되어 있는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 플랩은 탄성 편향되어 있는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 슈라우드가 장착되는 베이스  
를 더 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,  
상기 슈라우드는 상기 베이스에서 또는 상기 베이스와 함께 회전할 수 있는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 17

제15항에 있어서,  
상기 베이스는 풍력 터빈이 장착될 수 있는 플랫폼을 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 18

제1항 또는 제2항에 있어서,  
바람을 마주하도록 조정하는 가이드 수단  
을 더 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 19

제15항에 있어서,  
상기 슈라우드 부근에 장착되어 상기 슈라우드 내부 및/또는 주위의 기류에 공기를 주입하도록 작동할 수 있는 하나 이상의 노즐  
을 더 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,  
상기 베이스는 상기 노즐에 공기를 공급하기 위한 덕트관을 구비하는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

#### 청구항 21

제19항에 있어서,

상기 노출은 상기 베이스와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 22

제1항 또는 제2항에 있어서,

기존 공조 시스템의 배기 시설에 장착되는 것을 특징으로 하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 청구항 23

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 슈라우드와 일체로 형성되는 풍력 터빈

을 더 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 새로운 풍력 터빈에 일체로 형성되거나 기존의 풍력 터빈을 개량할 수 있는, 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 풍력 터빈의 바로 상류에 위치하는 변형 슈라우드(shroud)를 사용한다. 변형 슈라우드를 사용함으로써 터빈의 블레이드를 통과하는 방향의 기류를 증가시켜 터빈으로부터의 출력을 향상시킨다.

### 배경 기술

[0002] 오늘날의 지구온난화와 환경적 관심에 따라 재생 에너지의 중요성이 더욱 커지고 있는 가운데, 육상 및 해상 풍력 터빈이 가장 확실한 재생 에너지의 형태로 인정되고 있다. 터빈이 전기 생산을 위한 실용적인 선택인 것은 사실이지만 한계 역시 갖고 있다. 풍력 터빈에 대한 주요 이슈 중 하나는 풍력 터빈 성능의 최대 한계치를 규정하는 이른바 “파워계수의 한계값(Betz limit)” 현상이다. 이것은 터빈의 회전자를 가로지르는 압력 저하에 따른 것인데, 여기서 블레이드 바로 뒤의 공기는 대기압보다 낮은 압력이고 블레이드 바로 앞의 공기는 대기압보다 높은 압력이다. 이러한 터빈 앞의 높은 압력은 터빈 주위의 바람 또는 상류 공기 일부분을 굴절시켜서 터빈에 의해 추출될 수 있는 일의 양을 제한하게 된다.

[0003] 풍력 터빈의 또 다른 결점은 풍속 변동으로 인하여 대부분의 풍력 터빈이 이러한 파워계수의 한계값(Betz limit)에 거의 도달하지 못한다는 점이다. 항상 충분한 풍속이 보장되는 것도 아니고, 따라서 풍력 터빈에 의해 일관된 전력이 발생되지 않으며, 이러한 점은 소비용 전기를 공급할 때 명백한 문제를 야기한다. 그 결과, 탁월 풍이 센 지역에 부지를 선정하며, 일반적으로 적당한 고도에 있는 부지를 선정하는 등 풍력 터빈이 위치하는 부지를 신중하게 선정할 필요가 있다. 지면에 가까울수록 항력이 크고 지면으로부터 높을수록 공기의 점성이 낮아지기 때문에 풍속은 일반적으로 고도가 높은 곳에서 더 빠르므로, 터빈의 블레이드를 지면으로부터 일정 높이에 배치하는 것이 바람직하다. 그러나 높이에 상관 없이, 터빈의 블레이드와 같은 단단한 물체 위로 흐르는 기류의 경우, 난류(turbulence)는 항력 및 열전달 증가의 원인이 된다. 그러므로 이런 경우, 특히 풍력 터빈의 경우, 블레이드를 지나는 공기 또는 바람의 난류가 클수록, 바람에서 터빈 블레이드로 에너지를 전달하는 효율은 떨어지게 된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 압력 제어를 통한 풍력 터빈의 출력을 향상시키기 위한 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 적어도 캡에 의해 서로 분리된 제 1섹션 및 제 2섹션을 구비하는 슈라우드를 포함하는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템이 제공된다.
- [0006] 여기서, 캡은 슈라우드의 전체 둘레를 따라 형성될 수 있다.
- [0007] 캡은 방사상의 방향으로 형성될 수 있다.
- [0008] 슈라우드는 각각의 캡에 의해 인접한 섹션과 서로 분리된 3개 이상의 섹션을 구비할 수 있다.
- [0009] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 제 1섹션 및 제 2섹션을 서로 고정하는 서포트를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 서포트는 슈라우드의 제 1섹션 및 제 2섹션 사이에 형성되어 제 1섹션 및 제 2섹션에 고정되는 원형 배열된 복수의 스트럿을 구비할 수 있다.
- [0011] 슈라우드의 각 섹션은 원뿔 형상일 수 있다.
- [0012] 제 1섹션은 제 2 섹션보다 더 급격하게 가늘어지는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0013] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 슈라우드 내의 공기 압력이 달라지도록 작동할 수 있는 압력 해제 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 압력 해제 수단은 슈라우드에 형성된 하나 이상의 구멍을 구비할 수 있다.
- [0015] 압력 해제 수단은 슈라우드의 벽면에 형성된 구멍에 상응하도록 형성되는 하나 이상의 플랩을 구비하고, 플랩은 구멍을 막는 닫힌 위치와 구멍을 노출하는 열린 위치 사이에서 옮겨질 수 있다.
- [0016] 플랩은 사용 중에 슈라우드 내부가 한계 압력에 도달하면 닫힌 위치에서 옮겨질 수 있다.
- [0017] 플랩은 닫힌 위치로 편향되어 있을 수 있다.
- [0018] 플랩은 탄성 편향되어 있을 수 있다.
- [0019] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 슈라우드가 장착되는 베이스를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 슈라우드는 베이스에서 또는 베이스와 함께 회전할 수 있다.
- [0021] 베이스는 풍력 터빈이 장착될 수 있는 플랫폼을 구비할 수 있다.
- [0022] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 바람을 마주하도록 조정하는 가이드 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 슈라우드 부근에 장착되어 슈라우드 내부 및/또는 주위의 기류에 공기를 주입하도록 작동할 수 있는 하나 이상의 노즐을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 베이스는 노즐에 공기를 공급하기 위한 덕트관을 구비할 수 있다.
- [0025] 노즐은 베이스와 일체로 형성될 수 있다.
- [0026] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 기존 공조 시스템의 배기 시설에 장착될 수 있다.
- [0027] 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템은 슈라우드와 일체로 형성되는 풍력 터빈을 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 변형 슈라우드를 사용함으로써 터빈의 블레이드를 통과하는 방향의 기류를 증가시켜 터빈으로부터의 출력을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0029]

도 1은 본 발명에 따른 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템에서 풍력 터빈을 제외한 부분을 나타내는 사시도.

도 2는 도 1에 도시한 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템을 나타내는 측면도.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시한 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템을 나타내는 정면도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030]

풍력 터빈의 전원 출력을 향상시키기 위해, 종래 풍력 터빈(미도시)을 통과하는 기류의 속도 및/또는 프로파일을 증가시키는 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템(10)이 첨부 도면에 도시돼 있다. 하기의 설명에서, 이러한 풍력 터빈 향상 시스템(10)이 기존의 풍력 터빈에 적용되어 기존의 풍력 터빈을 개량하거나 새로운 풍력 터빈에 일체로 형성될 수 있음을 당연하다.

[0031]

풍력 터빈 향상 시스템(10)은 원뿔의 일부분 형상인 슈라우드(12)를 포함한다. 슈라우드(12)는 양단이 개방되고, 본 실시예에 나타난 바와 같이 탁월풍을 추적하기 위해 회전할 수 있도록 베이스(14)에 장착된다. 이에 대하여 상세한 설명은 후술한다.

[0032]

슈라우드(12)는 둘레를 따라 형성된 캡(20)에 의해 서로 분리된 제 1섹션(16) 및 제 2섹션(18)을 포함한다. 또한, 슈라우드(12)는 추가적인 섹션(미도시)을 더 포함하여, 각 섹션은 각각의 캡(미도시)에 의해 인접한 부재와 서로 분리될 수 있다. 본 실시예에서 캡(20)은 슈라우드(12)의 종방향 축과 평행한 방향으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 다른 방향으로 형성될 수도 있다.

[0033]

본 실시예에서, 제 1섹션(16) 및 제 2 섹션(18)은, 제 1섹션(16) 및 제 2 섹션(18) 사이의 캡(20)을 가로질러 연장되어 고정되는 원형 배열된 복수의 스트럿(22) 형태인 서포트에 의해 서로 고정된다. 베이스(14)의 상단에 인접한 위치로부터 연장되는 다수의 타이(24)가 슈라우드(12)의 외부방향에서 슈라우드(12)를 고정하고, 슈라우드(12)의 하단에도 동일한 구조가 배치되어 있다. 또한, 슈라우드(12)는 제 1섹션(16)과 제 2섹션(18)에 외접하는 다수의 보강링(26)의 설치에 의해 보강될 수 있다. 여기서 보강링(26)은 금속 또는 기타 적절한 재질일 수 있다. 또한, 슈라우드(12)도 판금, 유리섬유, 탄소섬유 등과 같은 적절한 재질로 형성될 수 있다. 제 1섹션(16) 및 제 2섹션(18)을 분리하는 캡(20)에 의해 제공되는 기본 기능이 유지되는 한, 슈라우드(12)를 베이스(14)에 고정하는 방법 뿐만 아니라 슈라우드(12)의 구조는 당연히 다양할 수 있다.

[0034]

풍력 터빈 향상 시스템(10)은 제 1섹션(16)과 제 2섹션(18) 각각에 배열된 복수의 플랩(28) 형태인 압력 해제 수단을 더 포함할 수 있다. 여기서 각 플랩(28)은 제 1섹션(16) 또는 제 2섹션(18) 측벽의 상응하는 구멍(30)을 덮어 막도록 위치된다. 플랩(28)은 상응하는 구멍(30)을 막는 닫힌 위치와 구멍(30)을 노출하는 열린 위치 사이에서 옮겨질 수 있고, 이로 인해 슈라우드(12)의 내면으로부터 외면으로의 기류가 형성될 수 있다. 이에 대하여 상세한 설명은 후술한다.

[0035]

본 실시예에서 플랩(28)은 탄성에 의해 닫힌 위치에 있게 된다. 이것은 슈라우드(12)의 외면에 위치하는 켄틸레버 암(32)에 각 플랩(28)을 고정하여 구현된다. 여기서 암(32)은 적절한 탄성에 의해 슈라우드(12)에 맞닿아 있게 된다. 이것은 다양한 방법, 예를 들면 판 스프링, 코일 스프링, 공기압/유압 램, 또는 기타 기능적으로 이에 상응하는 물체를 구비하여 구현될 수도 있다. 탄성은 슈라우드(12) 내부가 일정 압력에 도달할 때까지 견딜 수 있는 것이다. 이로 인해, 일정 값 이상으로 압력이 증가하면 플랩(28)은 상응하는 구멍(30)을 노출하기 위해 외부 방향으로 밀려 슈라우드(12) 내부의 압력을 완화하게 된다. 이러한 압력 해제의 목적에 대하여 상세한 설명은 후술한다. 기타의 적절한 수단, 예를 들면 플랩(28)의 움직임을 제어할 수 있는 적절한 액추에이터(미도시)와 공조할 수 있는 전자 제어 수단의 사용에 의해, 플랩(28)의 작동이 제어될 수도 있음을 당연하다. 또한 압력 센서(미도시)를 구비하여 슈라우드(12) 내부의 압력을 감시하고, 플랩(28)의 올바른 제어를 위해 전자 제어 수

단에 이 정보를 전달할 수도 있다.

[0036] 마지막으로, 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 보강링(26)으로부터 연장되는 프레임(36)에 슈라우드(12)의 바깥쪽으로 장착되는 한 쌍의 가이드 날개(34)를 포함할 수 있다. 가이드 날개(34)는 탁월풍을 추적하여 풍력 터빈(미도시)쪽으로 보내지는 에너지를 극대화하기 위해 풍력 터빈 향상 시스템(10)이 풍향에 따라 회전하도록 위치한다. 이것은 많은 다른 방법, 예를 들면 베이스(14) 또는 슈라우드(12)로부터 연장되는 하나의 가이드 날개의 사용, 또는 탁월풍을 추적하고 슈라우드(12) 또는 풍력 터빈 향상 시스템(10)을 회전시키기 위하여 베어링 또는 요(yaw) 장치(미도시) 위로 전자적 내지 기계적 액추에이터(미도시)를 사용하는 것에 의해 구현될 수 있다.

[0037] 다음으로 풍력 터빈 향상 시스템(10)의 작동을 설명하면, 본 실시예에서는 제 1섹션(16)이 제 2섹션(18)보다 더 급격하게 가늘어지는 형상으로 나타나 있으나, 슈라우드(12)는 끝이 잘린 원뿔의 형상을 가지고 있다. 슈라우드(12)의 전체적인 옆모습은 원뿔이고, 풍력 터빈(미도시)이 제 2섹션(18)에 의해 구획되는 작은 지름 단부의 바로 하류에 장착된다. 터빈(미도시)은 베이스(14)상에 설치되는 플랫폼(38)에, 예를 들면 터빈(미도시)의 허브를 통하여 장착되는 것이 바람직하다. 하지만 터빈은 기타 다른 수단에 의해 풍력 터빈 압력 제어 향상 시스템(10)에 고정될 수도 있고, 터빈이 풍력 터빈 향상 시스템(10)의 서포트와는 별개의 서포트(미도시)를 사용하는 것도 가능하다. 다음으로 전기를 생산하기 위해 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 맞바람을 향하도록 풍향에 따라 회전되고, 바람은 슈라우드(12)에 의해 포획되고 터빈의 블레이드 쪽으로 내지 터빈의 블레이드를 가로질러 기류가 가속되고 보내진다.

[0038] 초기의 난류 바람은 슈라우드(12)의 제 1섹션(16) 내부로 흐르고, 제 1섹션(16)의 가늘어지는 형상 때문에, 이 바람은 가속되고 슈라우드(12)를 통과하도록 보내지는 반면 바람의 난류는 일부 줄어든다. 이후 바람은 제 1섹션(16)과 제 2섹션(18) 사이의 캡(20)을 지나 제 2섹션(18) 내부로 들어간다. 상술한 바와 같이, 제 2섹션(18)은 도 2에서 명확히 알 수 있듯이 제 1섹션(16)에 비해 더 얇은 각도 또는 덜 가늘어지는 형상을 가진다. 기류가 제 1섹션(16)으로부터 제 2섹션(18)을 통과할 때 과대 기류 압력이 슈라우드(12)의 내부 측벽에 형성되는 것을 피하기 위해, 캡(20)을 통해 슈라우드(12)의 내부에서 일부 압력이 완화되도록 함으로써 기류를 가속하고 기류의 계속성을 유지하며 그로 인해 제 1섹션(16)과 제 2섹션(18) 사이를 지날 때 난류가 발생하는 것을 방지한다. 이어서 공기는 제 2섹션(18)을 통하여 계속 진행하고, 유속은 제 2섹션(18)의 가늘어지는 형상 때문에 다시 증가되고 잔여 난류는 현저히 줄어들거나 제거된다. 가속된 기류는 이어서 제 2섹션(18)을 빠져나가고, 전기 또는 기계에너지를 생산하기 위해 풍력 터빈(미도시)을 거쳐 흐른다.

[0039] 슈라우드(12)를 통과하는 공기의 부피를 제한하게 되는 과도한 압력이 발생하는 것을 방지하기 위해, 제 1섹션(16)에 비하여 제 2섹션(18)의 가늘어지는 형상을 줄임으로써, 슈라우드(12)의 압력 증가가 제어될 수 있다. 하지만, 현지의 풍향 상태에 따라, 슈라우드(12) 내의 압력 급등이 발생하여 불규칙적인 기류가 슈라우드(12)를 통과하게 되어 풍력 터빈(미도시)에 의한 불규칙적인 전력이 생산될 수 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해, 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 슈라우드(12)에 배열된 복수의 플랩(28)과 상응하는 구멍(30)의 형태를 갖는 압력 해제 수단을 구비한다. 본 실시예에서 압력 해제 수단은 제 1섹션(16) 및 제 2섹션(18) 모두에 설치될 수 있으나, 압력 해제 수단이 하나 또는 다른 섹션에만 설치되거나 또는 전부 생략된 형태일 수도 있음은 당연하다. 그러므로, 이러한 압력 급등이 슈라우드(12) 내에 발생할 때, 배열된 복수의 플랩(28)이 탄성 반대 방향으로 열릴게 되어 슈라우드(12) 내부의 압력 감소가 가능해진다. 따라서 이는 일관된 기류가 슈라우드(12)를 통과하게 보장하여 풍력 터빈(미도시)으로 옮겨지는 에너지를 극대화한다. 풍력 터빈 향상 시스템(10), 특히 슈라우드(12)의 제원에 따라, 플랩(28)이 열리는 한계 압력은 탄성에 변화를 줌으로써 변경될 수 있다. 또한 기본적인 압력 감소 작용이 있는 한, 배열된 플랩(28)과 다른 형태의 압력 해제 수단이 사용될 수 있다.

[0040] 풍력 터빈 향상 시스템(10)의 기본적인 형상 내지 배치는 상술한 기능이 유지되는 한 당연히 다양하게 변형될 수도 있다. 일례로, 슈라우드(12)의 내부 또는 외부 표면, 또는 가이드 날개(34)에는 터빈 자체에 의해 생산되는 전력을 보충하기 위해 태양 에너지 발전 수단이 장착될 수 있다. 또는, 이러한 태양 에너지 발전 수단에 의해 생산되는 전기는 풍속이 줄 때 터빈이 작동되도록 하기 위해 풍력 터빈(미도시)의 시동 모터를 구동하는데

사용될 수 있다.

[0041] 계다가, 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 난류를 감소하고 압력을 제어하며 슈라우드(12)를 지나는 기류의 속도를 증가시킴으로써 기류를 조절하는 풍속과 풍향으로 슈라우드(12)쪽으로 고속의 공기 분사를 발생하는 하나 이상의 노즐(미도시)을 슈라우드(12) 부근에 구비할 수 있다. 필요에 따라 다양한 노즐의 수와 형태, 또한 슈라우드(12) 부근에서의 노즐의 위치가 있을 수 있다. 예를 들면, 베이스(14) 자체에 노즐을 형성하고, 공기가 베이스(14)의 내부를 통해 공급되고 하나 이상의 구멍 또는 노즐(미도시)이 베이스(14)의 측벽 중 슈라우드(12)의 내부와 면하는 위치에 형성될 수 있다. 따라서, 베이스(14)로부터 직접 공기를 분사함으로써 노즐을 따로 배열할 필요가 없어진다.

[0042] 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 예를 들면, 지하 주차장 또는 대형 오피스 빌딩 등의 비교적 큰 규모의 배기 시스템(미도시)의 배기 구역에 슈라우드(12)를 장착될 수 있다. 그러므로 배기되는 공기의 에너지를 낭비하는 대신에, 풍력 터빈 향상 시스템(10)의 도움으로 전력을 생산하도록 터빈을 작동시킬 수 있다.

[0043] 본 발명의 슈라우드(12) 압력 제어기를 사용함으로써, 풍력 터빈의 에너지 출력이 증가될 수 있다.

[0044] 또한, 터빈이 복위 지역의 평방미터( $m^2$ )당 더 많은 에너지를 생산할 수 있으므로, 블레이드의 크기를 줄일 수 있고, 블레이드가 설치되는 고도 또한 낮출 수 있으며, 그로 인해 터빈의 초기 비용을 줄이고 풍력 터빈이 배치될 수 있는 지역의 수를 늘릴 수 있다.

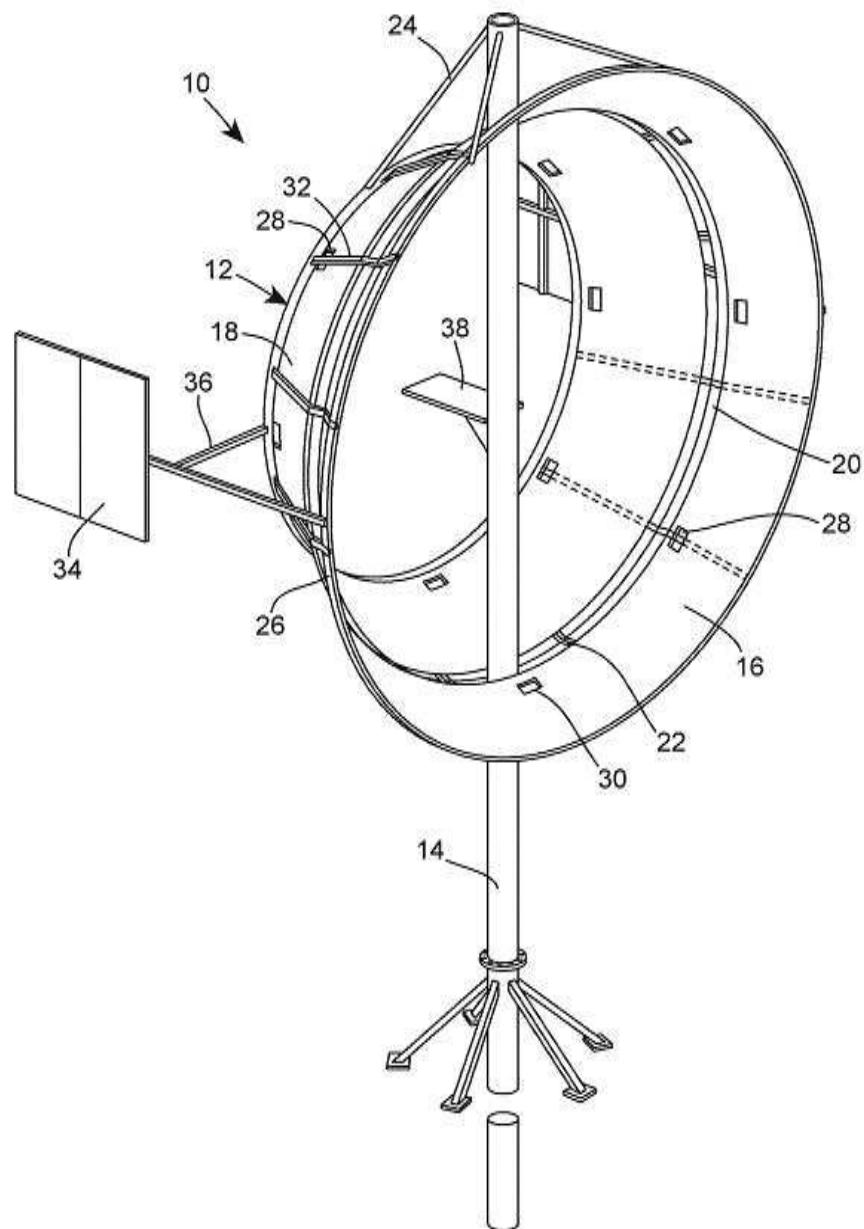
[0045] 그러므로 본 발명의 압력 제어를 통한 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 단순하지만 매우 효율적인 풍력 터빈 성능 향상 수단과 방법을 제공한다. 풍력 터빈 향상 시스템(10)은 가동부가 거의 없어, 신뢰성 면에서 유리하고 비용을 최소화할 수 있다. 풍력 터빈 향상 시스템(10)의 다양한 구성 요소는 적절한 재료로 생산될 수 있으나, 플라스틱 또는 합성 재료 등의 경량 재료로 생산되는 것이 바람직하다.

### 부호의 설명

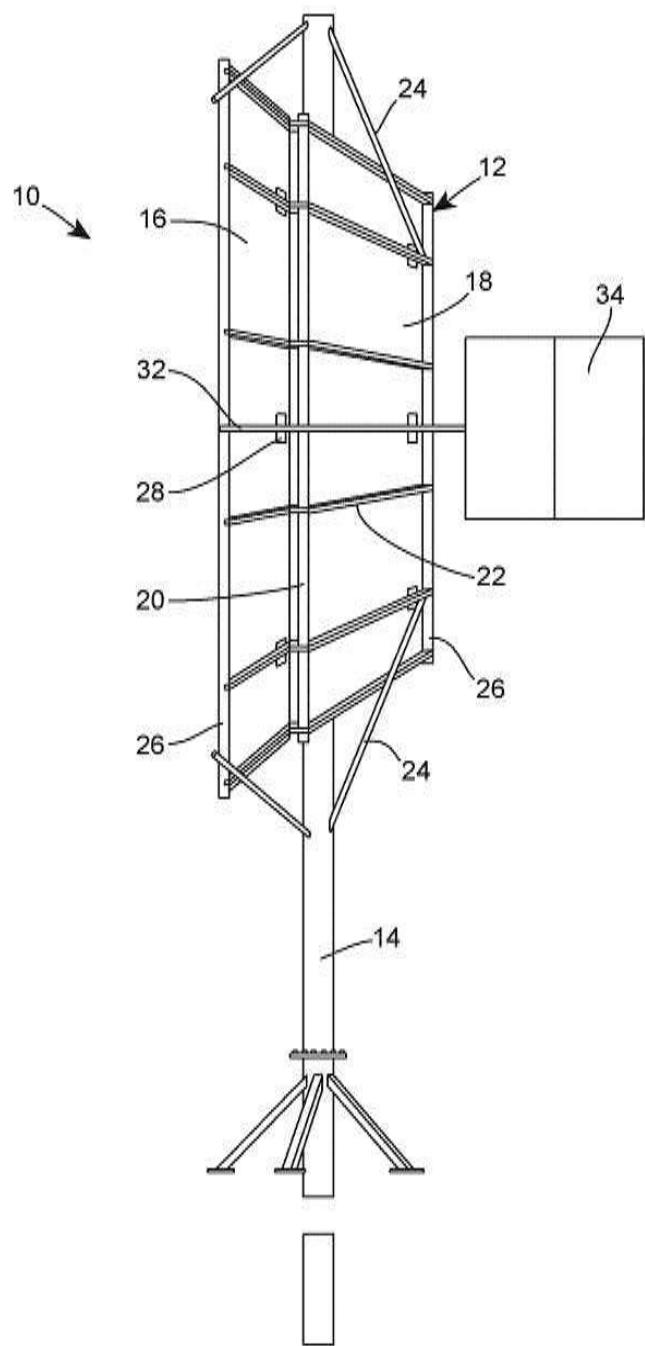
10 : 풍력 터빈 향상 시스템	12 : 슈라우드
14 : 베이스	16 : 제 1섹션
18 : 제 2섹션	20 : 캡
22 : 스트럿	24 : 타이
26 : 보강링	28 : 플랩
30 : 구멍	32 : 캔틸레버 암
34 : 가이드 날개	36 : 프레임
38 : 플랫폼	

도면

도면1



도면2



도면3

