



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0035194
(43) 공개일자 2012년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 11/00 (2006.01) F03D 1/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7001810
(22) 출원일자(국제) 2010년12월24일
심사청구일자 2012년01월20일
(85) 번역문제출일자 2012년01월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/073349
(87) 국제공개번호 WO 2011/078327
국제공개일자 2011년06월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-296146 2009년12월25일 일본(JP)

(71) 출원인
미츠비시 중공업 가부시키키카이샤
일본 도쿄도 미나토구 고난 2초메 16방 5고
(72) 발명자
에사키 고우지
일본 도쿄도 미나토구 고난 2초메 16방 5고 미츠비시 중공업 가부시키키카이샤 나이
구로이와 다카오
일본 도쿄도 미나토구 고난 2초메 16방 5고 미츠비시 중공업 가부시키키카이샤 나이
가와세츠 노조무
일본 도쿄도 미나토구 고난 2초메 16방 5고 미츠비시 중공업 가부시키키카이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리어나

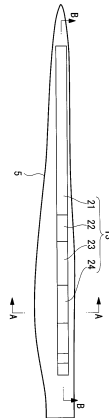
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 풍차 회전날개 및 풍차 회전날개의 제조 방법

(57) 요약

섬유 강화 플라스틱으로 형성된 외피재 (11) 와, 그 외피재의 배측 및 복측의 내면에 배치된 주강도재 (스파 캡재) (13) 와, 그 주강도재 (13) 사이에 빔 (시어 웹) (15) 을 갖는 풍차 회전날개 (5) 에 있어서, 상기 주강도재 (13) 는 길이 방향으로 일정 폭의 강화 섬유 시트가 쌓여져 형성된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

섬유 강화 플라스틱으로 형성된 외피재와, 그 외피재의 배측 및 복측의 내면에 배치된 주강도재와, 그 주강도재 사이에 배치된 빔을 갖는 풍차 회전날개로서,

상기 주강도재는 길이 방향으로 일정 폭의 강화 섬유 시트가 겹쳐 쌓여 형성되어 있고,

상기 주강도재를 구성하는 상기 강화 섬유 시트의 적층 매수는, 당해 풍차 회전날개의 길이 방향의 위치에서 필요해지는 강도에 따라 선택되고 있는 풍차 회전날개.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 빔을 구성하는 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격이, 근원에서 선단에 걸쳐 서서히 그리고 선형적으로 좁아지도록 하여 상기 빔이 배치되어 있는 풍차 회전날개.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 빔이 근원에서 선단에 걸쳐 비틀어지지 않고 배치되어 있는 풍차 회전날개.

청구항 4

제 1 항, 제 2 항 또는 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 풍차 회전날개를 구비하여 이루어지는 풍력 발전용 풍차.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 풍력 발전용 풍차를 구성하는 풍차 회전날개 및 풍차 회전날개의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 풍차 회전날개로서는, 예를 들어 특허문헌 1 에 개시된 것이 알려져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) : 국제 공개공보 제2008/086805호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 또, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 최근에는, 경량성과 강도 양쪽의 요구를 만족시키는 스파 캡 구조를 갖는 풍차 회전날개 (100) 가 제안되어 있다. 풍차 회전날개 (100) 는, 외피재 (11) 와, 전연 샌드위치재 (12) 와, 주강도재 (스파 캡재) (101) 와, 후연 샌드위치재 (14) 와, 시어 웹 (빔) (15) 와, 내피재 (17) 를 구비하고 있다. 전연 샌드위치재 (12) 와 후연 샌드위치재 (14) 는, 외피재 (11) 와 내피재 (17) 를 스킨재로 하고, PVC 등의 수지의 발포체나, 발사 (balsa) 등의 목재를 코어재로 하는 샌드위치 구조를 가지고 있다.

[0005] 또한, 도 7 중의 부호 16 은, 주강도재 (101) 와 시어 웹 (15) 를 접속 (연결) 하는 접착제이다.

[0006] 그러나, 이와 같은 풍차 회전날개 (100) 에서는, 풍차 회전날개 (100) 를 평면에서 보았을 때의 형상 (외형상과 각부재의 치수) 이 날개 길이 방향으로 변화하는 것에 맞춰, 섬유 제조업체로부터 납입된 일정 폭의 강화 섬유 시트 (예를 들어 유리 섬유 직물, 유리 섬유 프리프레그, 탄소 섬유 직물, 탄소 섬유 프리프레그) 로부터 길이 방향으로 폭이 변화하는 시트를 복수 매 잘라 내어, 이 잘라 내어진 복수 매의 시트를 겹쳐 쌓음으로써 주강도재 (101) 를 제작한다. 그래서, 잘라진 소재가 쓸데없이 폐기되어, 제조 비용이 급등해 버린다는 문제점이 있었다.

[0007] 본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 주강도재 (스파 캡재) 를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있는 풍차 회전날개 및 풍차 회전날개의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해, 이하와 같은 수단을 채용하였다.

[0009] 본 발명의 제 1 양태에 관련된 풍차 회전날개는, 섬유 강화 플라스틱으로 형성된 외피재와, 그 외피재의 배측 및 복측의 내면에 배치된 주강도재와, 그 주강도재 사이에 배치된 빔을 갖는 풍차 회전날개로서, 상기 주강도재는 길이 방향으로 일정 폭의 강화 섬유 시트가 겹쳐 쌓여져 형성된다.

[0010] 본 발명의 제 1 양태에 관련된 풍차 회전날개에 따르면, 섬유 제조업체로부터 납입된 일정 폭의 강화 섬유 시트를 단순히 겹쳐 쌓음으로써 주강도재가 형성 (구성) 되므로, 주강도재를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있다.

[0011] 상기 풍차 회전날개에 있어서, 상기 주강도재를 구성하는 상기 강화 섬유 시트의 적층 매수는, 당해 풍차 회전날개의 회전 직경 방향의 위치에서 필요해지는 강도에 따라 선택되면 더욱 바람직하다.

[0012] 이와 같은 풍차 회전날개에 따르면, 주강도재로서 필요한 강도가 확보되게 되므로, 플랩 방향 (배복 (背腹) 방향) 의 하중에 대한 주강도재의 취성 파괴, 피로 파괴 및 좌굴을 방지할 수 있다.

[0013] 상기 풍차 회전날개에 있어서, 상기 빔을 구성하는 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 일정하게 유지되도록 하여 상기 빔이 배치되어 있으면 더욱 바람직하다.

[0014] 또, 상기 풍차 회전날개에 있어서, 상기 빔을 구성하는 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 서서히 그리고 선형적으로 좁아지도록 하여 상기 빔이 배치되어 있으면 더욱 바람직하다.

[0015] 여기서, 「날개의 근원측」이란, 로터 헤드에 부착되는 날개의 일단측을 말하며, 「날개의 선단측」이란, 로터 헤드에 부착되었을 때에 자유단 (端) 이 되는 날개의 타단측을 말한다.

[0016] 이와 같은 풍차 회전날개에 따르면, 종래에 (날개 길이 방향으로 변화하는) 풍차 회전날개의 폭을 고려하여 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비선형으로 변화시켰던, 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격을, 일정 또는 선형 변화로 할 수 있고, 빔을 주강도재에 부착하기 (접착하기) 위한, 빔을 갠트리라고 불리는 전용 지그에 고정시킬 때의 위치 결정 작업이 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시간을 단축시킬 수 있어 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0017] 상기 풍차 회전날개에 있어서, 상기 빔이 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비틀어지지 않고 배치되어 있으면 더욱 바람직하다.

[0018] 이와 같은 풍차 회전날개에 따르면, 종래에 풍차 회전날개의 성능 향상이나 소음 저감을 위해서 실시되고 있는 날개 길이 방향 축주위의 날개 단면의 비틀림을 고려하여 빔도 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비틀어진 형상으로 하였지만, 이 빔의 비틀림이 불필요해지므로, 빔을 제작할 때에 사용하는 형 (型) 의 제작 비용을 저감시킬 수 있고, 또한 빔을 종래보다 용이하고 신속하게 제작할 수 있다.

[0019] 여기서, 「비틀림」이란, 풍차 회전날개에 있어서의 영각을 날개의 선단 (익단) 으로 감에 따라 점차 증가시키는 「비틀어 앞울림」 또는 풍차 회전날개에 있어서의 영각을 날개의 선단 (익단) 으로 감에 따라 점차 감소시키는 「비틀어 뒤울림」을 말한다.

[0020] 또, 빔을 주강도재에 부착하기 (접착하기) 위한 빔을 갠트리라고 불리는 전용 지그에 고정시킬 때의 위치 결정 작업이, 보다 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시간을 더 단축시킬 수 있어 생산

성을 더욱 향상시킬 수 있다.

- [0021] 본 발명의 제 2 양태에 관련된 풍력 발전용 풍차는, 주강도재를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있는 풍차 회전날개를 구비하고 있다.
- [0022] 본 발명의 제 2 양태에 관련된 풍력 발전용 풍차에 따르면, 지구 환경 문제에 공헌할 수 있고, 제조 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0023] 본 발명의 제 3 양태에 관련된 풍차 회전날개의 제조 방법은, 섬유 강화 플라스틱으로 형성된 외피재와, 그 외피재의 배측 및 복측의 내면에 배치된 주강도재와, 그 주강도재 사이에 배치된 빔을 갖는 풍차 회전날개의 제조 방법으로서, 길이 방향으로 일정 폭의 강화 섬유 시트를 겹쳐 쌓아 상기 주강도재를 제작하는 공정과, 배측의 절반 날개를 성형하는 제 1 형틀 상에, 배측의 표면을 형성하는 외피재를 재치(載置)하고, 이 외피재 상에, 상기 빔의 배측에 배치되는 상기 주강도재를 재치하는 공정과, 복측의 절반 날개를 성형하는 제 2 형틀 상에, 복측의 표면을 형성하는 외피재를 재치하고, 이 외피재 상에, 상기 빔의 배측에 배치되는 상기 주강도재를 재치하는 공정을 구비하고 있다.
- [0024] 본 발명의 제 3 양태에 관련된 풍차 회전날개의 제조 방법에 따르면, 섬유 제조업체로부터 납입된 일정 폭의 강화 섬유 시트를, 풍차 회전날개를 평면에서 보았을 때의 형상의 날개 길이 방향 변화에 맞춰 절단하지 않고, 단순히 겹쳐 쌓음으로서, 주강도재가 형성(구성)되므로, 주강도재를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0025] 상기 풍차 회전날개의 제조 방법에 있어서, 상기 빔을 구성하는 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 일정하게 유지되도록 하여 상기 빔이 배치되어 있으면 더욱 바람직하다.
- [0026] 또, 상기 풍차 회전날개의 제조 방법에 있어서, 상기 빔을 구성하는 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 서서히 그리고 선형적으로 좁아지도록 하여 상기 빔이 배치되어 있으면 더욱 바람직하다.
- [0027] 이와 같은 풍차 회전날개의 제조 방법에 따르면, 빔을 제작할 때, 전연측에 배치된 빔과 후연측에 배치된 빔의 간격을, 풍차 회전날개의 폭을 고려하여 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 변화시킬 필요가 없어지므로, 빔을 주강도재에 부착하기(접착하기) 위한, 빔을 갠트리라고 불리는 전용 지그에 고정시켰을 때의 위치 결정 작업이 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시간을 단축시킬 수 있어 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 상기 풍차 회전날개의 제조 방법에 있어서, 상기 빔이 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비틀어지지 않고 제작되어 있으면 더욱 바람직하다.
- [0029] 이와 같은 풍차 회전날개의 제조 방법에 따르면, 빔을 제작할 때, 빔을, 풍차 회전날개의 비틀림을 고려하여 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비틀 필요가 없어지므로, 빔을 제작할 때에 사용하는 형의 제작 비용을 저감시킬 수 있고, 또한 빔을 보다 용이하고 신속하게 제작할 수 있다.
- [0030] 또, 빔을 주강도재에 부착하기(접착하기) 위한 빔을 갠트리라고 불리는 전용 지그에 고정시켰을 때의 위치 결정 작업이, 보다 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시간을 더 단축시킬 수 있어 생산성을 더욱 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 관련된 풍차 회전날개 및 풍차 회전날개의 제조 방법에 따르면, 주강도재를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있다는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 풍차 회전날개를 구비한 풍력 발전용 풍차를 나타내는 측면도이다.
- 도 2 는 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 풍차 회전날개의 평면도이다.
- 도 3 은 도 2 의 A-A 화살표 방향에서 본 단면도이다.
- 도 4 는 도 2 의 B-B 화살표 방향에서 본 단면도이다.

도 5 는 본 발명의 제 2 실시형태에 관련된 풍차 회전날개의 평면도이다.

도 6 은 본 발명의 제 3 실시형태에 관련된 풍차 회전날개의 평면도이다.

도 7 은 종래의 풍차 회전날개를 나타내는 단면도로서, 도 3 과 동일한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명에 관련된 풍차 회전날개의 제 1 실시형태에 대해, 도 1 내지 도 4 를 참조하면서 설명한다.
- [0034] 도 1 은 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개를 구비한 풍력 발전용 풍차를 나타내는 측면도, 도 2 는 본 실시 형태에 관련된 풍차 회전날개의 평면도, 도 3 은 도 2 의 A-A 화살표 방향에서 본 단면도, 도 4는 도 2의 B-B 화살표 방향에서 본 단면도이다.
- [0035] 또한, 도면의 간략화를 도모하기 위해, 도 2 및 도 4 에 있어서, 풍차 회전날개의 익근 (근원) 에서 익단 (선단) 에 걸친 비틀어 앞올림 (영각이 익근에서 익단에 걸쳐 서서히 커지는 날개의 비틀림) 에 대해서는 고려 (도시) 하고 있지 않다. 또, 도 4 에는, 배측에 위치하는 스파 캡재만을 나타내고 있다.
- [0036] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 풍력 발전용 풍차 (1) 는, 기초 (B) 상에 세워 형성되는 지주 (支柱) (「타워」 라고도 한다.) (2) 와, 지주 (2) 의 상단에 설치되는 나셀 (3) 과, 거의 수평한 축선 주위에 회전 가능하게 하여 나셀 (3) 에 설치되는 로터 헤드 (4) 를 가지고 있다.
- [0037] 로터 헤드 (4) 에는, 그 회전 축선 주위에 방사상으로 하여 복수 매 (예를 들어 3 매) 의 풍차 회전날개 (5) 가 부착되어 있다. 이로써, 로터 헤드 (4) 의 회전 축선 방향으로부터 풍차 회전날개 (5) 에 쏘여진 바람의 힘이, 로터 헤드 (4) 를 회전 축선 주위로 회전시키는 동력으로 변환되도록 되어 있다.
- [0038] 지주 (2) 는, 복수 개 (예를 들어 3 개) 의 유닛 (도시 생략) 을 상하로 연결한 구성으로 되어 있다.
- [0039] 또, 나셀 (3) 은, 지주 (2) 를 구성하는 유닛 중에서, 최상부에 설치되는 유닛 상에 설치되어 있고, 지주 (2) 의 상단에 부착되는 나셀 대판 (臺板) (도시 생략) 과 이 나셀 대판을 상방에서 덮는 커버 (6) 를 가지고 있다.
- [0040] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 풍차 회전날개 (5) 는, 경량성과 강도 양쪽의 요구를 만족시키는 스파 캡 구조로 되어 있고, 외피재 (11) 와, 전연 샌드위치재 (12) 와, 스파 캡재 (주강도재) (13) 와, 후연 샌드위치재 (14) 와, 시어 웹 (빔) (15) 와, 내피재 (17) 를 구비하고 있다.
- [0041] 외피재 (11), 스파 캡재 (13) 및 내피재 (17) 는 각각 섬유 강화 플라스틱 (FRP) 으로 형성 (구성) 되어 있다. 스파 캡재 (13) 는, 강화 섬유 시트를 다층으로 적층한 부재로서, 풍차 회전날개 (5) 의 배측 (도 3 에 있어서 상측) 과 복측 (도 3 에 있어서 하측) 에 각각 1 개씩 형성되어 있다. 또, 스파 캡재 (13) 와 시어 웹 (15) 는, 상온에서 경화되는 접착제 (16) 를 개재하여 접속 (연결) 되어 있다.
- [0042] 전연 샌드위치재 (12) 및 후연 샌드위치재 (14) 는 각각 외피재 (11) 와 내피재 (17) 를 스킨재로 하고, PVC 등의 수지의 발포체나, 발사 등의 목재를 코어재로 하는 샌드위치 구조를 가지고 있다.
- [0043] 그리고, 이와 같은 스파 캡 구조에서는, 주로 강화 섬유 시트를 다층으로 적층한 부재인 스파 캡재 (13) 에 의해 풍차 회전날개 (5) 의 플랩 방향의 굽힘 강도가 유지되고, 전연 샌드위치재 (12) 및 후연 샌드위치재 (14) 는, 풍차 회전날개 (5) 의 좌굴 강도를 유지하기 위해서 보조적으로 사용되고 있다.
- [0044] 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (5) 는, 예를 들어 도 2 및 도 4 에 나타내는 바와 같은 스파 캡재 (13) 를 구비하고 있다.
- [0045] 스파 캡재 (13) 는, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 일정한 폭 (코드 방향 (도 2 에 있어서 상하 방향) 길이) 을 가짐과 함께, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 날개 길이 방향 (도 2 에 있어서 좌우 방향) 에 있어서 길이가 상이한 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 가, 도 2 및 도 4 에 나타내는 바와 같이 적층된 부재이다. 즉, 스파 캡재 (13) 는, 풍차 회전날개 (5) 의 길이 방향의 어느 위치 (일반적으로 40 ? 60 % 회전 반경 위치) 에서 모든 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 가 적층된 상태가 되고, 적층 매수가 최대가 되는 위치로부터 날개의 근원측 및 선단측으로 감에 따라 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 의 적층 매수가 서서히 적어지도록 형성되어 있다. 바꿔 말하면, 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 의 적층 매수는, 당해 풍차 회전날개의 회전 직경 방향의 위치에서 필요해지는 강도에 따라 선택되고 있다.
- [0046] 또한, 본 실시형태에 있어서, 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 는 모두 동일한 폭이며, 또한, 동일한 관두께를

갖도록 형성되어 있다.

- [0047] 또, 시어 웹 (15) 는, 전연측에 배치된 시어 웹 (15) 와 후연측에 배치된 시어 웹 (15) 의 간격이, 풍차 회전날개 (5) 의 폭을 고려하여, 즉, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 변화하는 코드 방향의 길이에 비례됨과 함께, 익근에서 익단에 걸쳐 설정되어 있는 소정의 비틀어 앞올림에 맞춰 비틀어져 있다.
- [0048] 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (5) 에 따르면, 섬유 제조업체로부터 납입된 일정 폭의 강화 섬유 시트를, 풍차 회전날개 (5) 를 평면에서 보았을 때의 형상에 맞춰 절단하지 않고, 단순히 겹쳐 쌓음으로써 스파 캡재 (13) 가 형성 (구성) 되므로, 스파 캡재 (13) 를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0049] 또, 스파 캡재 (13) 를 구성하는 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 의 적층 배수는, 당해 풍차 회전날개의 회전 직경 방향의 위치에서 필요해지는 강도에 따라 선택되고 있다.
- [0050] 이로써, 스파 캡재 (13) 로서 필요한 강도가 확보되게 되므로, 플랩 방향 (배복 방향) 의 하중에 대한 스파 캡재 (13) 의 취성 파괴, 피로 파괴 및 좌굴을 방지할 수 있다.
- [0051] 한편, 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (5) 의 제조 방법에 따르면, 길이 방향으로 일정 폭의 강화 섬유 시트 (21, 22, 23, 24) 를 겹쳐 쌓아 스파 캡재 (13) 를 제작하는 공정과, 배측의 절반 날개를 성형하는 제 1 형틀 (도시 생략) 상에, 배측의 표면을 형성하는 외피재 (11) 를 재치하고, 이 외피재 (11) 상에, 시어 웹 (15) 의 배측에 배치되는 스파 캡재 (13) 를 재치하는 공정과, 복측의 절반 날개를 성형하는 제 2 형틀 (도시 생략) 상에, 복측의 표면을 형성하는 외피재 (11) 를 재치하고, 이 외피재 (11) 상에, 시어 웹 (15) 의 배측에 배치되는 스파 캡재 (13) 를 재치하는 공정을 구비하고 있다.
- [0052] 이로써, 섬유 제조업체로부터 납입된 일정 폭의 강화 섬유 시트를, 풍차 회전날개 (5) 의 폭 (코드 방향의 길이) 에 맞춰 절단하지 않고, 원하는 길이 지점에서 절단하여, 이들을 단순히 겹쳐 쌓음으로써 스파 캡재 (13) 가 형성 (구성) 되므로, 스파 캡재 (13) 를 제작할 때의 소재 낭비를 없앨 수 있어 제조 비용을 저감시킬 수 있다.
- [0053] 본 발명에 관련된 풍차 회전날개의 제 2 실시형태에 대해, 도 5 를 참조하면서 설명한다.
- [0054] 도 5 는 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개의 평면도이다.
- [0055] 또한, 도면의 간략화를 도모하기 위해서, 도 5 에 있어서, 풍차 회전날개의 익근 (근원) 에서 익단 (선단) 에 걸친 비틀어 앞올림 (영각이 익근에서 익단에 걸쳐 서서히 커지는 날개의 비틀림) 에 대해서는 고려 (도시) 하 고 있지 않다.
- [0056] 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (30) 는, 시어 웹 (15) 대신에 시어 웹 (31) 를 구비하고 있다는 점에서 상기 서술한 제 1 실시형태의 것과 상이하다. 그 밖의 구성 요소에 대해서는 상기 서술한 제 1 실시형태의 것과 동일하므로, 여기서는 그들 구성 요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0057] 또한, 상기 서술한 실시형태와 동일한 부재에는 동일한 부호를 붙인다.
- [0058] 도 5 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 시어 웹 (31) 의 간격 (전연측에 위치하는 시어 웹 (31) 와 후연측에 위치하는 시어 웹 (31) 사이의 거리) 이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 일정하게 유지되도록 하여 시어 웹 (31) 가 배치되어 있다.
- [0059] 또, 시어 웹 (31) 는, 풍차 회전날개 (30) 의 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 설정되어 있는 소정의 비틀어 앞올림에 맞춰 비틀어져 있다.
- [0060] 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (30) 및 풍차 회전날개 (30) 의 제조 방법에 따르면, 종래에 (날개 길이 방향으로 변화하는) 풍차 회전날개의 폭을 고려하여 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비선형으로 변화시켰던, 전연측에 배치된 시어 웹 (31) 와 후연측에 배치된 시어 웹 (31) 의 간격을, 일정하게 할 수 있으므로, 시어 웹 (31) 를 스파 캡재 (13) 에 부착하기 (접착하기) 위한, 시어 웹 (31) 를 갠트리라고 불리는 전용 지그 (도시 생략) 에 고정시킬 때의 위치 결정 작업이 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시간을 단축시킬 수 있어 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0061] 그 밖의 작용 효과는, 상기 서술한 제 1 실시형태의 것과 동일하므로, 여기서는 그 설명을 생략한다.
- [0062] 본 발명에 관련된 풍차 회전날개의 제 3 실시형태에 대해, 도 6 을 참조하면서 설명한다.

- [0063] 도 6 은 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개의 평면도이다.
- [0064] 또한, 도면의 간략화를 도모하기 위해서, 도 6 에 있어서, 풍차 회전날개의 익근 (근원) 에서 익단 (선단) 에 걸친 비틀어 앞올림 (영각이 익근에서 익단에 걸쳐 서서히 커지는 날개의 비틀림) 에 대해서는 고려 (도시) 하고 있지 않다.
- [0065] 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (40) 는, 시어 웹 (15) 대신에 시어 웹 (41) 을 구비하고 있다는 점에 서 상기 서술한 제 1 실시형태의 것과 상이하다. 그 밖의 구성 요소에 대해서는 상기 서술한 제 1 실시형태 의 것과 동일하므로, 여기서는 그들 구성 요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0066] 또한, 상기 서술한 실시형태와 동일한 부재에는 동일한 부호를 붙인다.
- [0067] 도 6 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 시어 웹 (41) 의 간격 (전연측에 위치하는 시어 웹 (41) 와 후연측에 위치하는 시어 웹 (41) 사이의 거리) 이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 서서히 그리고 선형 적으로 좁아지도록, 즉, 시어 웹 (41) 을 평면에서 보았을 때의 형상이, 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 끝 이 가늘어지도록 하여 시어 웹 (41) 가 배치되어 있다.
- [0068] 또, 시어 웹 (41) 는, 풍차 회전날개 (40) 의 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 설정되어 있는 소정의 비틀어 앞올림에 맞춰 비틀어져 있다.
- [0069] 본 실시형태에 관련된 풍차 회전날개 (40) 및 풍차 회전날개 (40) 의 제조 방법에 따르면, 종래에 (날개 길이 방향으로 변화하는) 풍차 회전날개의 폭을 고려하여 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비선형으로 변화시켰던, 전연측에 배치된 시어 웹 (41) 와 후연측에 배치된 시어 웹 (41) 의 간격을, 선형 변화로 할 수 있으므로, 시어 웹 (41) 을 스파 캡재 (13) 에 부착하기 (접착하기) 위한 시어 웹 (41) 를 갠트리라고 불리는 전용 지 그 (도시 생략) 에 고정시킬 때의 위치 결정 작업이 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시간을 단축시킬 수 있어 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 그 밖의 작용 효과는, 상기 서술한 제 1 실시형태의 것과 동일하므로, 여기서는 그 설명을 생략한다.
- [0071] 또한, 상기 서술한 제 2 실시형태 및 제 3 실시형태에 있어서, 시어 웹 (31, 41) 가, 풍차 회전날개 (30, 40) 의 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비틀어지지 않고, 그 외형이 평면 형상을 유지한 상태로 외피재 (11) 의 내부에 배치 (수용) 되어 있으면 더욱 바람직하다.
- [0072] 시어 웹 (31, 41) 의 외형이 평면 형상을 유지한 상태로 외피재 (11) 의 내부에 배치됨으로써, 시어 웹 (31, 41) 을 제작할 때, 시어 웹 (31, 41) 을, 풍차 회전날개 (30, 40) 의 비틀어 뒤올림을 고려하여 날개의 근원측에서 선단측에 걸쳐 비틀 필요가 없어지므로, 빔을 제작할 때에 사용하는 형의 제작 비용을 저감시킬 수 있고, 또한 시어 웹 (31, 41) 을 보다 용이하고 신속하게 제작할 수 있다.
- [0073] 또, 시어 웹 (31, 41) 을 스파 캡재 (13) 에 부착하기 (접착하기) 위한 시어 웹을 갠트리라고 불리는 전용 지그에 고정시킬 때의 위치 결정 작업이 보다 용이하고 신속하게 실행되게 되므로, 제조 작업에 필요로 하는 시 간을 더 단축시킬 수 있어 생산성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명은 상기 서술한 실시형태에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 기술적 사상을 일탈하지 않는 범위 내에서 적절히 필요에 따라 변형 실시 및 변경 실시할 수 있다.

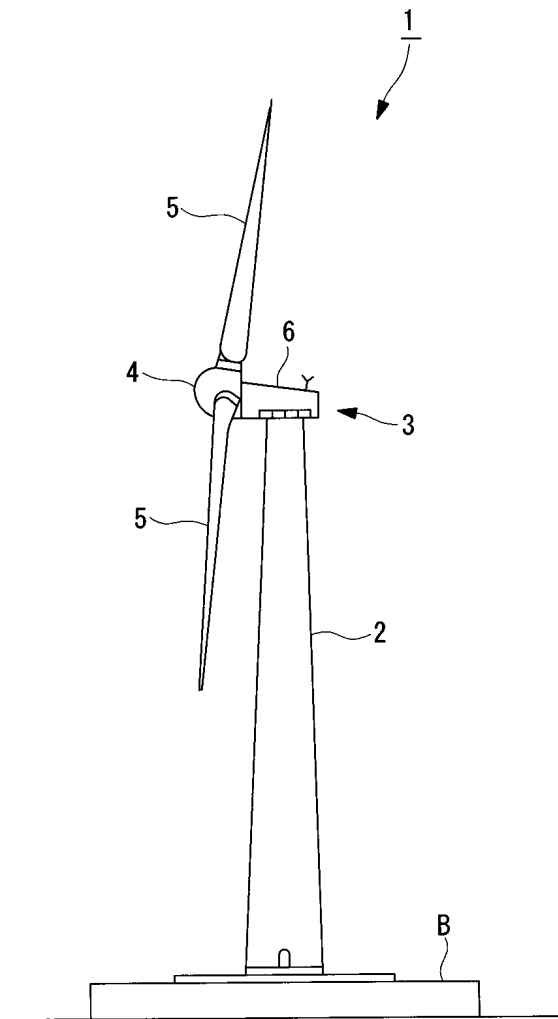
부호의 설명

- [0075]
- 1 풍력 발전용 풍차
 - 2 지주 (타워)
 - 3 나셀
 - 4 로터 헤드
 - 5 풍차 회전날개
 - 6 나셀 커버
 - 11 외피재
 - 12 전연 샌드위치재

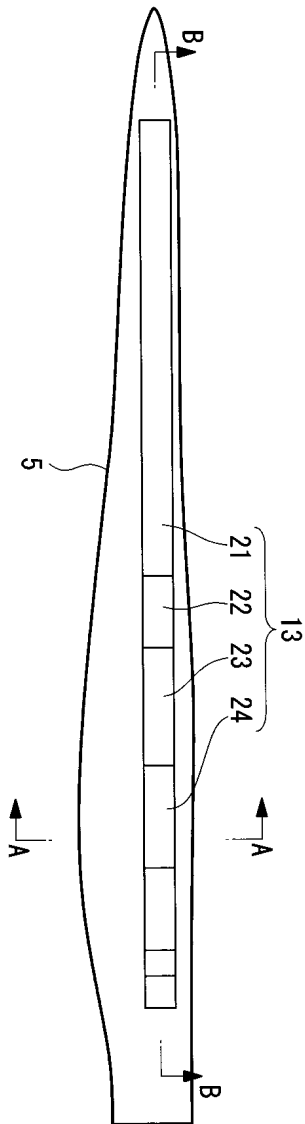
13	스파 캡재 (주강도재)
14	후연 샌드위치재
15	시어 웨브 (빔)
16	접착제
17	내피재
21	강화 섬유 시트
22	강화 섬유 시트
23	강화 섬유 시트
24	강화 섬유 시트
30	풍차 회전날개
31	시어 웨브
40	풍차 회전날개
41	시어 웨브
B	기초

도면

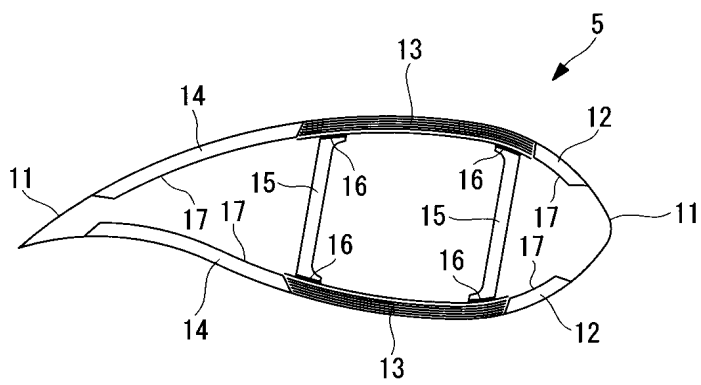
도면1



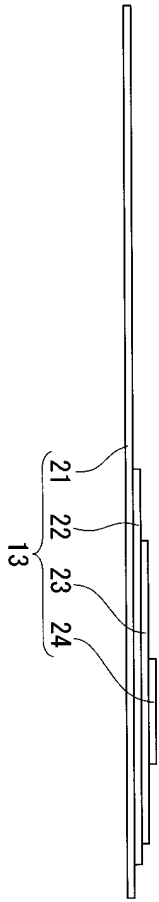
도면2



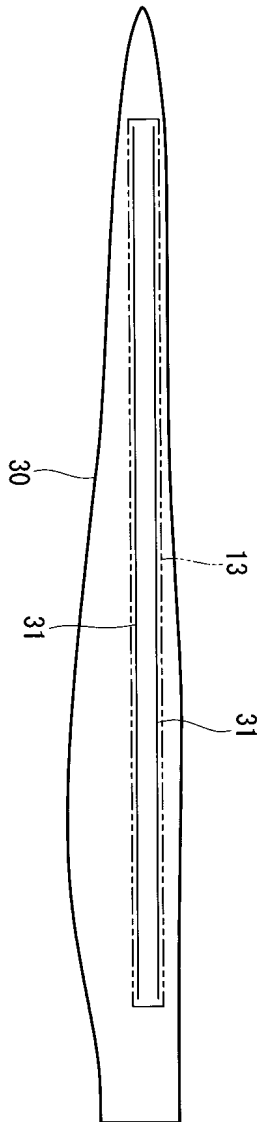
도면3



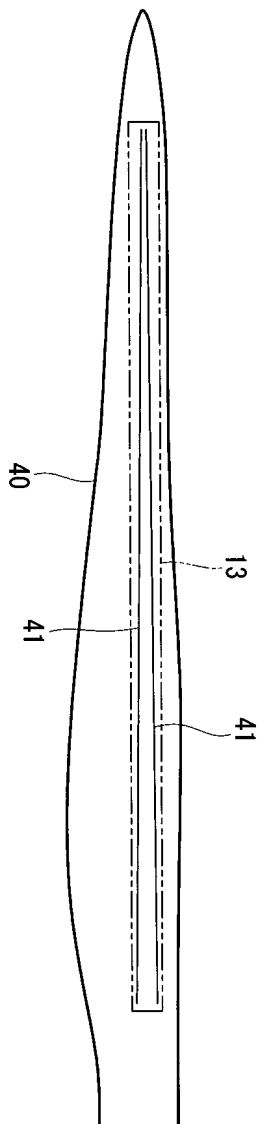
도면4



도면5



도면6



도면7

