

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-72056

(P2017-72056A)

(43) 公開日 平成29年4月13日(2017.4.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 3 D 1/06 (2006.01)	F 0 3 D 1/06 A	3 H 1 7 8
F 0 3 D 80/00 (2016.01)	F 0 3 D 11/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2015-199080 (P2015-199080)	(71) 出願人	301030915
(22) 出願日	平成27年10月7日 (2015.10.7)		曾我 峰生
			静岡県掛川市横須賀 1 2 7 7 番地
		(72) 発明者	曾我峰生
			静岡県掛川市横須賀 1 2 7 7 番地
		F ターム (参考)	3H178 AA03 AA40 AA43 BB31 BB71
			BB79 CC03 CC04

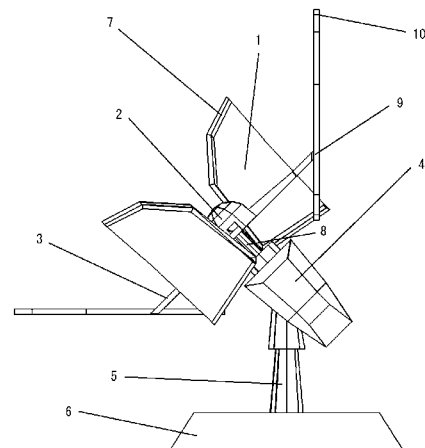
(54) 【発明の名称】 ヨット型風力発電装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】運搬、設置、メンテナンスが容易で低騒音、高効率および全高を低く抑えた大型のプロペラ風車用翼を提供する。

【解決手段】比較的に安価で入手することが可能なヨットの帆の様に、布状で厚みが薄く湾曲可能な翼 1 を用い、45度ほど傾斜しているローター軸 8 を用いることによって支柱 5 の高さを低く抑え、ローター軸と翼のなす角度を 45 度程度にして翼が最高の位置にあるときは鉛直に近くなる為、高所の風を利用して効率的に発電を行い、翼が最低の位置にあるときは水平に近くなるので、支柱の高さを更に低く抑えることが可能であり、翼の交換等のメンテナンス作業が容易になる。棒状もしくは筒状のアーム 2 を翼の支持に利用して、ローター直径を大きくし、その結果、プロペラの回転速度が低速になる為、安全で低騒音になる。揚抗比の低くて幅の広い翼を利用することが可能なため、従来の細長いブレードと比べて、効率的に発電を行うことが可能である。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

風力エネルギーを利用して発電を行うプロペラ型の風車において、ローター軸の後方からローター軸の前方へ向かう方向が、水平面に対して、上方へ30度以上60度以下に傾斜した風車であり、かつ、細長い筒状、もしくは棒状のアームの一方の先端を翼に接続し、前記アームの他方の先端をハブに接続した風車であり、かつ、翼根から翼端へ向かう方向と、ローター軸に垂直な面のなす角度が30度以上60度以下の風車である。

【請求項 2】

請求項1の風車において、翼が最も低い位置にあるときには、翼根から翼端へ向かう方向と水平面との角度差は15度以内であり、かつ、翼が最も高い位置にあるときには、翼端から翼根へ向かう方向と鉛直との角度差は15度以内の風車である。

10

【請求項 3】

請求項1、もしくは請求項2の風車において、翼にフィルムや布等の湾曲可能な素材を用いた風車である。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ヨット型の風力発電装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

風力は、電気エネルギーへの変換が可能な再生可能エネルギーの一つである。風力発電方式としては、水平軸を用いたプロペラ型風車や、垂直軸を用いたダリウス型、ジャイロミル型、サボニウス型等がある。これらの風力発電方式は、風の揚力を主に利用する揚力型と、風の抗力を主に利用する抗力型の方式に分類される。

20

【0003】

揚力型の風車としては、水平軸に接続されたプロペラを回転させて発電を行う、プロペラ型風車が代表的である。プロペラ型風車は、サボニウス型等の抗力型風車と比べて発電効率が良く、大型化が可能な為、大規模な風力発電に利用されている。プロペラ型風車には、揚抗比が1よりもかなり大きい翼、すなわち、揚力が抗力の何倍も大きい翼が用いられている。翼の揚抗比を大きくするためには、プロペラの翼を流線型にして抗力を小さくし、プロペラの翼を長くして、風の流れに垂直な方向の長さを長くする必要がある。従って、プロペラ型風車には、細長くて巨大な翼を持つプロペラが広く用いられている。

30

【0004】

特許公開2010-255588号における公開特許公報において、回転軸を水平面に対して傾斜させた回転軸にプロペラを設けて成る風力回転体が開示されている。

【0005】

特許公開2000-291528号における公開特許公報において、傾斜軸型風力発電装置が開示されている。

【0006】

特許公開2010-159657号における公開特許公報において、プロペラ翼が傾斜して回転するように装着された、風力発電機が開示されている。

40

【0007】

特許公開2010-38061号における公開特許公報において、回転軸が、水平に対し斜めになって突出方向の先端へ向かうにしたがって上へ傾き、支柱の側部には補強部材が設けられていることを特徴とする風力発電装置が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特許公開2010-255588号公報

【特許文献2】特許公開2000-291528号広報

50

【特許文献3】特許公開2010-159657号広報

【特許文献4】特許公開2010-38061号広報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

プロペラ型風車には、細長くて巨大な翼を持つプロペラが広く用いられ、この巨大なプロペラを回転させるためには、地上高の高い巨大な風車が必要となる。この巨大な風車の建設には、数々の安全基準をクリアする必要がある、巨額な導入コストが必要である。このため、太陽光発電と比べると風力発電は採算性が悪く、個人や中小企業が風力発電事業に参入するのは非常に困難である。

10

【0010】

風車を含む風力発電システムにおいては、システム全体が必要とする土地の面積の割には、風を受ける翼の体積が小さく、土地の単位面積あたりの発電効率が悪い。また、プロペラの翼が巨大で細長い為、プロペラの運搬、設置、メンテナンスが大変である。巨大なプロペラが低周波の騒音を発生することがあり、近隣住民から苦情が出ることもある。また、強風時にプロペラの翼が落下する等の重大な事故も起こっている。この様に、現在、風力発電に広く用いられているプロペラ型の大型の風車は、広い面積の土地を必要とし、導入コストも大きい。発電機の地上高も高く、保守、点検に要するコストも大きい為、売電を行った場合の採算性はあまり良くない。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では、ヨットの帆の様に、布状で厚みが薄く、湾曲可能で、大きな翼を用いる。前記の翼は風を受けると、前縁部の迎角が小さく、後縁部の迎角が大きい翼型の様な形状に湾曲する。これはヨットの縦帆が、風をはらんだときの形状に似ている。翼型がこの様な形状にある場合、境界層剥離が起こらない程度に迎角をつければ、低速域においては、平板と比べて大きな揚力が得られることが知られている。

【0012】

本発明では、細長い筒状、もしくは棒状のアームを、上記翼とハブとの接続に利用する。前記アームの一方の先端を上記翼に接続し、前記アームの他方の先端をハブに接続することにより、上記翼をハブに固定させる。この様に前記アームを利用することにより、ローター直径が大きくなる為、プロペラの回転速度が低速になり、大きなトルクがローター軸に伝えられる。

30

【0013】

本発明においては、ローター軸は水平面に対して45度程上向きになる様に傾斜している。また、上記翼の翼根から翼端へ向かう方向と、ローター軸の後方からローター軸の前方へ向かう方向のなす角度が45度程度になるように、上記翼は上記アームにより支持されている。上記翼が風の力を受けて回転を行う場合、上記翼の翼端から翼根へ向かう方向は、水平付近から鉛直付近の間で変化する。上記翼が最も高い位置にあるときには、上記翼は風向きに対して垂直に近い角度になり、風の力を最大限に受ける。逆に、上記翼が最も低い位置にあるときには、上記翼は風向きに対して平行に近い角度になり、風の力を殆ど受けない。

40

【0014】

本発明では、風の揚力と抗力の両方を利用して発電を行うので、大きく発電を行うときの翼の移動方向は、風向きに対して斜め方向である。風を受けて上記翼が回転しているときに、ナセルの向きを変えることにより、回転移動する翼の軌跡を変化させることが出来るので、上記翼の揚抗比に合った角度で効率よく発電する様に、ナセルの向きを調整する。

【発明の効果】

【0015】

本発明では、上記の様に、布状で厚みが薄く、湾曲可能な翼を用いる。上記の翼は、小さく折り畳んだり、巻いたりすることが可能な為、運搬や保管が容易である。上記の翼には

50

、ヨットやウィンドサーフィンの帆をそのまま流用することも可能なので、比較的安価で入手することが出来る。従来のプロペラ型風車に用いられている硬質な繊維強化樹脂複合材のブレードと比べて、上記の翼は、柔らかくて安全であり、軽量なので、クレーンなどを用いず、容易に交換等のメンテナンス作業を行うことが可能である。仮に、上記の翼が落下した場合においても、プロペラ型風車のブレードとは異なり、上記の翼は柔らかい布状なので、人身事故などの重大な事故を起こす可能性は小さい。

【 0 0 1 6 】

本発明では、上記アームを経由して、上記翼とハブが接続される。上記アームを経由させることにより、ローター直径が大きくなるので、プロペラの回転速度が低速になり、比較的大きなトルクをローター軸に伝えることが出来る。この為、強風時に高速回転を行う従来のプロペラ型風車と比べて、本発明の風車は安全であり、低騒音である。また、上記翼は、低速で回転する為、従来のプロペラ型風車の様に、細長くて揚抗比の高い翼を用いる必要がない。本発明の上記翼は幅広く、ローター軸の垂直方向には長くないので、上記アームの長さをローター直径に加えても、従来のプロペラ型風車よりも小さいローター直径で発電を行うことが出来る。その為、本発明では、風車の支柱の高さを低くすることが可能であり、必要とする土地の面積も小さい。

10

【 0 0 1 7 】

一般的には、障害物や地面等の影響により、地上付近では風力が弱くなる傾向があり、高所の方が地上付近よりも風力が大きくなると考えられている。本発明では、上記翼が回転して高い位置にあるときには、風の力を大きく受け、上記翼が回転して低い位置にあるときには風の力を殆ど受けない。この為、大きな風力の得られる高所の風を効率よく捉えて発電を行うことが可能である。また、風車のローター軸が45度程度傾斜しており、上記翼が最低の位置にあるときには水平に近くなるので、風車の高さを低く抑えることが可能となり、翼の交換等のメンテナンスが容易になる。

20

【 0 0 1 8 】

ヨットの場合、風下の方向に対して70度程度の方向へ推進するときに最も強い推進力が得られると考えられている。本発明においては、ローター軸が傾斜しているので、翼は風向きに対して斜めに移動することが殆どである。この為、上記翼が風下の方向に対して70度程度の角度に移動するようにナセルの向きの調整を行い、最も強い推進力が得られる角度で、プロペラを回転させることが可能である。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 ヨット型風力発電装置の正面図である。

【 図 2 】 ヨット型風力発電装置の背面図である。

【 図 3 】 ヨット型風力発電装置の左側面図である。

【 図 4 】 ヨット型風力発電装置の右側面図である。

【 図 5 】 ヨット型風力発電装置の平面図である。

【 図 6 】 ヨット型風力発電装置の底面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明の一実施形態の風車において、図1は正面図を示し、図2は背面図を示し、図3は左側面図を示し、図4は右側面図を示し、図5は平面図を示し、図6は底面図を示すものである。

40

【 0 0 2 1 】

湾曲翼1は、ビニールなどの湾曲可能な柔らかい布状の素材を、湾曲翼の骨7の形状に合わせて裁断したものである。湾曲翼1は、風を受けると、前縁部の迎角が小さく、後縁部の迎角が大きい翼型の様な形状に湾曲する。これはヨットの縦帆が、風をはらんだときの形状に似ている。

【 0 0 2 2 】

湾曲翼の骨7は、翼根9において湾曲翼1を支持し、ヨットにおけるマストとブームの様

50

に、湾曲翼 1 を張る役割を果たす。

【 0 0 2 3 】

アーム 2 は、細長い棒状であり、一方の先端を湾曲翼の骨 7 に接続し、他方の先端をハブ 3 に接続する。アーム 2 を利用することにより、本発明の風車のローター直径は大きくなるので、ローター軸 8 が回転する速度が遅くなり、ローター軸 8 に加わるトルクが大きくなる。このため、低速かつ大きなトルクで回転するローター軸 8 は、増速機に接続され、この増速機によって回転速度を上げた状態で、発電機を回して発電を行う。従来のプロペラ型風車においても、ナセル内で増速機を利用して発電機を回す方法が一般的である。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、水平面に対して、ローター軸 8 が 4 5 度上向きになる様に傾斜している。本実施形態では、ローター軸 8 に垂直な面と、翼根 9 から翼端 10 へ向かう方向がなす角度は、4 5 度である。その為、湾曲翼 1 が回転して、湾曲翼 1 が最高の位置にあるときには、湾曲翼 1 は鉛直になる。湾曲翼 1 が最下の位置にあるときには、湾曲翼 1 は水平に近くなる。湾曲翼 1 がローター軸 8 の真横に位置するときには、湾曲翼 1 は水平面に対して 4 5 度程度になる。

【 0 0 2 5 】

本実施形態の風車においては、風車の正面に風を受けると、湾曲翼 1 が反時計回りに回転する。湾曲翼 1 が回転するとき、湾曲翼 1 が最高の位置へ向かって移動するときに、最も強く風の力を受けて発電を行う。このとき、ナセル 4 を右側へ回して、正面よりもやや左側から風を受ける様にする。すると、湾曲翼 1 が、最高の位置へ向かって移動するときの方向は、風の向きに対して垂直に近づく。逆に、ナセル 4 を左側へ回して、正面よりもやや右側から風を受ける様にする。すると、湾曲翼 1 が最高の位置へ向かって移動するときの方向は、風の向きに対して平行に近づく。本実施例の場合、湾曲翼 1 の揚抗比は 1 よりもかなり大きいので、風の揚力を主に利用する。従って、本実施例の風車では、正面よりもやや左側から風を受ける様にナセル 4 を右側へ回し、湾曲翼 1 が最高の位置へ向かって移動するときの方向を、風の向きに対して垂直に近い方向へ近づける。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 6 】

本発明の風車は、翼の幅が広く、低速で回転する為、風車の支柱と同程度の高さを流れる風の力を弱める効果がある。本発明の風車を海岸沿い等に複数台並べて設置することにより、防風林の様に風の力を弱めながら、なおかつ発電を行う効果を期待出来る。

【 0 0 2 7 】

本発明の風車は、ローター軸が傾斜しているので、支柱（タワー）は比較的に低く設定することが可能である。風車の支柱を低く設定して、地上付近に吹く風の力を弱めることにより、産業用の野立てソーラーパネルの様に背の低い構造物に当たる風の力を弱めることも可能である。例えば、ソーラーパネルが南向きに設置されている場合、ソーラーパネルの北側に本発明の風車を複数台並べて設置すると、ソーラーパネルがあたり風を受けて飛ばされたり、ソーラーパネル架台の杭基礎が引き抜かれたりするのを防止する効果が期待出来る。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

- 1 湾曲翼
- 2 アーム
- 3 ハブ
- 4 ナセル
- 5 支柱
- 6 基礎土台
- 7 湾曲翼の骨
- 8 ローター軸
- 9 翼根

10

20

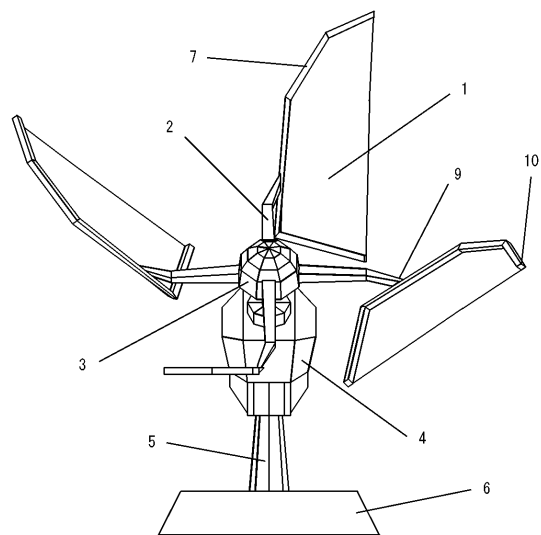
30

40

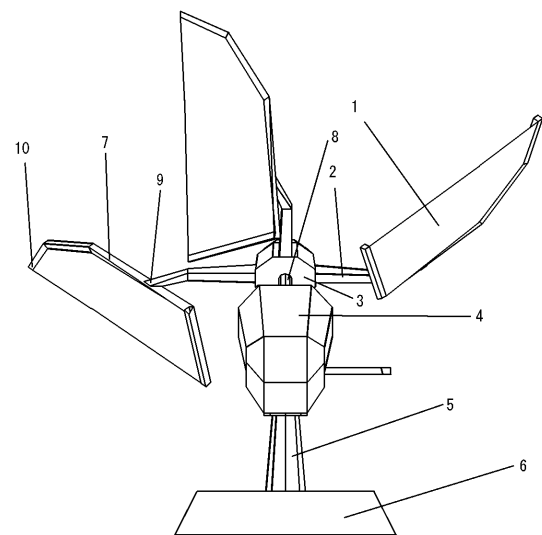
50

1 0 翼端

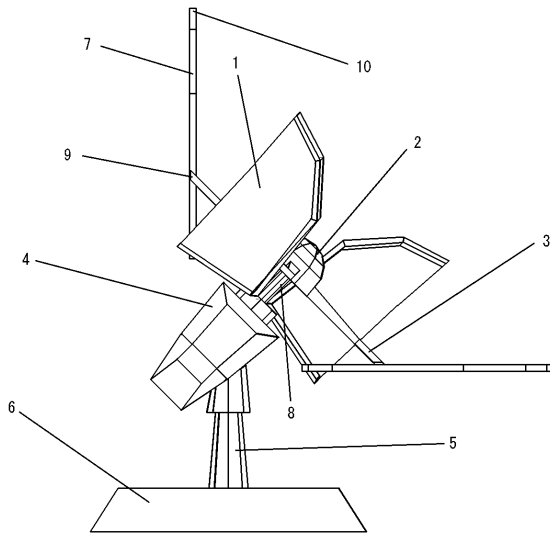
【 図 1 】



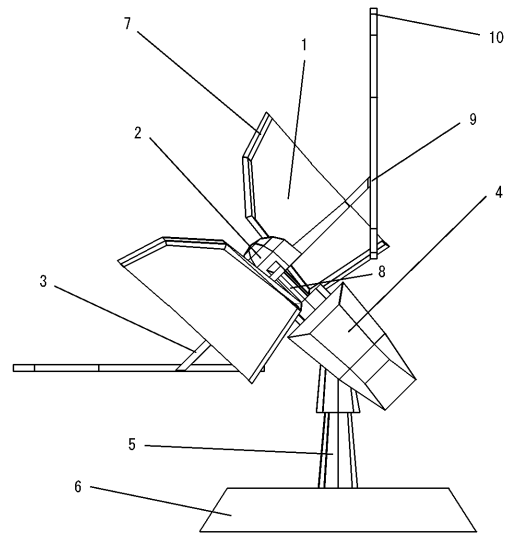
【 図 2 】



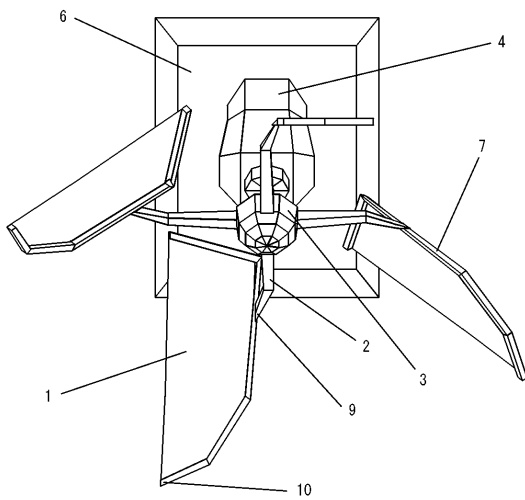
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

