(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2016-79966
(P2016-79966A)
(43)公開日　平成28年5月16日(2016.5.16)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F03D	3/04	(2006.01)	F03D	3/04	B	3H178
F03D	3/06	(2006.01)	F03D	3/06	C	

審査請求 未請求　請求項の数 2　書面　（全 7 頁）

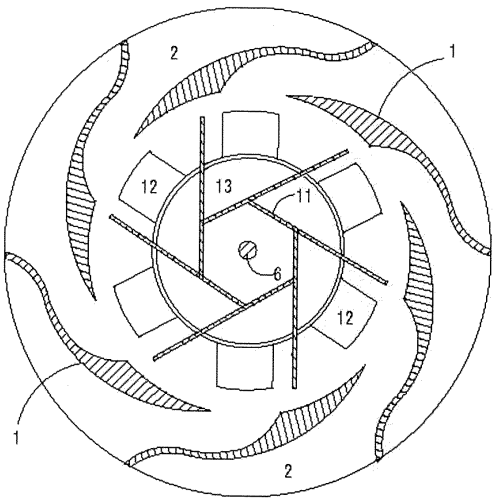
(21)出願番号　特願2014-220766 (P2014-220766)
(22)出願日　平成26年10月14日 (2014.10.14)

(71)出願人　514276311
山下　茂
埼玉県川口市大字里９９１番地の２－４１９
(72)発明者　山下　茂
埼玉県川口市大字里９９１番地の２－４１９

Fターム(参考)　3H178 AA13 AA22 AA43 BB31 BB79 CC01 CC02 CC12 DD08Z DD12Z DD26X DD29X

(54)【発明の名称】垂直軸型風車

(57)【要約】
【課題】地球環境に優しい風力発電をさらに身近に使えるように、多くの気流を集めながら抵抗となる気流は遮断して「回りやすく止まりにくい」容器体付きの垂直軸型風車を作る。同時に、街中の人々の生活空間の中にも設置できることも目指す。
【解決手段】細長い三角形が「逆Ｓの字」に曲がったような水平断面をもつ垂直壁６枚により、水平方向３６０度あらゆる方向からの気流を集めて、同時に抵抗成分となる気流は遮断する容器体を作る。さらに上下に半球形のカバーを付けて上下からの気流をも集める。回転子は６枚の垂直翼を持ち、上から見ると六角形の六個の角から一辺が伸び出したように組み合わされていて、上下に水平翼を持つ独特な構造をもつ。また回転子が外部に露出しないため、人に接触して危害を与える危険性が極めて低く、街中のビル周辺や公園の中などいろいろな場所に設置できることも目指す。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
上から見ると細長い三角形が「Ｓの字」か「逆Ｓの字」に曲がったような断面をもつ垂直壁を６枚と、上下に着いた半球形のカバーによって、水平方向水平方向３６０度に加え上下方向からも三次元的に気流を集めつつ、抵抗成分となる角度の気流は遮断する容器体。および類似体として垂直壁を５枚または７枚とした容器体。
【請求項２】
６枚の垂直翼を上から見ると六角形の六個の角から一辺が伸び出したように組み合わせて、上下に下方向からの気流を受ける水平翼を付け加えた回転子と、類似する５枚の垂直翼とした回転子、ならびに７枚の垂直翼とした回転子。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、回転効率を向上しつつ設置場所を広範囲にする垂直軸型風車に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、化石燃料の価格高騰や排出ガスによる地球温暖化、また原子力施設の事故や最終処分に関する未解決部分など、重厚長大産業時代を支えてきたエネルギー事情から、地球環境に優しい自然エネルギーとして、太陽光発電や、風力発電、地熱発電などが注目され、研究開発が盛んに行われている。中でも立地条件がさほど厳しくなく、広大な平坦地も必要とはせず、昼夜を問わず風が吹くことだけでエネルギーを得られる風力発電には大きな発展の余地がある。
【０００３】
現在、風力発電の方法としては一本の柱の上空高くでプロペラを回す水平軸型の装置が主に研究され、実用化もされている。しかし重量物である発電機等を上空高くに持ち上げ風向きに追従して回頭させる必要があるなど難儀な点もあり、立地条件も海沿いなど充分な広さのある場所に限られている。
一方、垂直軸型の装置には、重たい発電機部を基底部に設置でき保守・点検が容易で、台風や落雷による損傷などのリスクもかなり低いなどのメリットがある。
垂直軸型ではダリウス型やジャイロミル型といった揚力によって高速回転を得るタイプもあるが、弱い風での回り出しが鈍く回転トルクもあまり大きくはない。風を正面から受け止める抗力型としてサポニウス型やクロスフロー型があり、弱い風での回り出しが良く回転トルクも得やすい。
しかし垂直軸型の装置において、自然気流の中に裸体の回転子を置いた場合、風を受けて回転力を生む約半周の角度と、風に逆らって回転して抵抗力となる約半周の角度ということになり、得られる力は「回転力－抵抗力」となってしまう。　また発電機を回す回転子が露出していると、人との接触事故などの危険を避けるために、設置場所に制限がある。
【０００４】
風車の目指すところとして「回りやすく止まりにくい」ことが挙げられる。そこでできるだけ弱い風でも発電できるようにするべく、多くの気流を集めながら抵抗となる気流は遮断する容器体を考案する。回転子がその容器体の中で回り外部に露出しないため、街中のビル周辺の空間や公園の中など、いろいろな場所に設置できることも目指す。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
立地条件がさほど厳しくなく、広大な平坦地も必要とはせず、昼夜を問わず風が吹くことだけでエネルギーを得られる風力発電の垂直軸型の装置において、できるだけ大きな回転力を得つつ、できるだけ抵抗力を小さく抑えてエネルギー効率を向上させ、保守・点検・整備の容易さなどと合わせて、実用的な効率性を持った風力発電用の風車を提供する。

【課題を解決するための手段】
【０００６】
上から見ると細長い三角形が「逆Ｓの字」に曲がったような断面をもつ垂直壁が６枚、中心に置かれた回転子を取り囲むように、放射状に建ち並ぶ。この独特な構造により、水平方向からの自然気流のうち回転子に回転力を与える気流だけを集めて、抵抗力となる気流を遮蔽する。
下側には半球形のカバーがお椀を伏せたように着けられ発電機を覆いながら、下からの気流を回転子へと導く。
上側には上からの気流を集めるカバーがお椀を置いたように着けられる。この中には回転軸の支持部と上部排気口を兼ねたフレームが納まる。
垂直壁が６枚、上下のカバーが２点、合わせて８点が容器体を形作る。
できるだけ気流の抵抗を低減するために「角張り」をへらして、滑らかな曲面を使うようにしている。
【０００７】
この６枚の垂直壁は、内側をつなぐと円形となる。その円周の長さのうち、壁の部分と流入口である開口部分は６対４で壁の部分が少し長い程度としている。不要な抵抗性気流を遮蔽しつつできるだけたくさんの気流を回転子に送るように考えている。
壁の高さは、流入口の広さが気流の流入量に直結して、それが回転力の源なので流入口の幅の８倍から１０倍程度に高くしてある。したがって回転子も縦長の形状になっている。
流入口から入った気流は回転子を回した後、その多くが上方向に流出していく。できるだけ多くの気流を回転子に当てるようにと、回転子の中心軸側は隙間がない形状で、外側は垂直壁があるため、上方向に流出していく。下側の半球形のカバーにより上方向に吹き上げてくる気流成分も上方向への流出を促している。そのため上部流出口はできる限り大きく確保している。
試しに上部流出口を半分ほど塞いでみると回転子ははっきりと違いが分かるほど回転が遅くなる。つまり流出能力が足りなければ内部抵抗が増大し、流入を阻害するということである。本装置のように容器体を持つ風車においては、回転子を回す気流の流入量は流出量と同じとなるわけで、気流を集めることと同等以上に流出能力を向上させることに注力する必要がある。
【０００８】
壁が６枚なのは実験により回転子の回転が明らかに良かったので６枚に決めている。棒の先に毛糸を垂らした気流測定具を容器体外側の垂直壁先端部付近に近づけてみると、風向きに対して一番好条件の開口部（壁と壁の間）では、毛糸は横向きになりはっきりと気流が容器体内に吸い込まれていくことを示す。一つ先（６０度先）の開口部では、毛糸は少し斜めになり若干の気流が容器体内に吸い込まれていくことを示す。そして二つ先（１２０度先）の開口部では、毛糸は外側に揺れて容器体内の空気が流出していることを示す。そして回転子は弱い風から回り始め、風の強さに応じてスムーズに加速する。
【０００９】
試しに垂直壁の内側部分と流入口である開口部分の比率は６対４のまま４枚壁の容器体を作ってみたところ、弱い風での回り始めは６枚壁ほど良くなく、風が強くなった時もそれほど加速が良くない。棒の先に毛糸を垂らした気流測定具を使って調べると、風向きに対して一番好条件の開口部（壁と壁の間）では、毛糸は横向きになりはっきりと気流が容器体内に吸い込まれていくことを示す。一つ先（９０度先）の開口部では、毛糸はくるくると回ったり若干外側へ揺れたりと気流が乱れ、容器体内の空気が流出していることを示す。８枚壁にしてみてもやはり９０度先の開口部で同じよう気流が乱れ、に空気が外へ漏れて、回り始め、加速ともに良くない。
このことから、この容器体に関しては一番好条件の開口部から垂直壁の間を抜けて容器体流入部から入った気流は６０度を過ぎ、９０度を過ぎ１２０度手前あたりまで力強く回転子を回していると考える。

東西南北とか、四方八方などと４で分けて考えたくなる言葉があるのだが、実験してみると６が良かった。

【００１０】

６枚壁の容器体の類似体として、５枚壁の容器体については７２度先と１４４度先の開口部となり、４枚壁ならびに８枚壁の場合よりは良い結果が得られると思われる。７枚壁の容器体については約５１．４度先と約１０２．８度先の開口部となり、こちらも４枚壁ならびに８枚壁の場合よりは良い結果が得られると思われる。３枚壁では垂直壁が水平方向に長くなり風向きによって回転力が下がりがちになるようだった。

【００１１】

回転子については、主となる垂直翼とさらに回転を加える水平翼を組み合わせていることが特徴である。６枚の垂直翼は上から見ると六角形の六個の角から一辺が伸び出したように組み合わされている。６角形の辺の長さの約２倍伸び出しており、より大きな力が得られる垂直翼の外側部分に集中的に風を受ける形状である。そして垂直翼の下側に水平翼が付いていて、下方向から吹き上げてくる風を受けて回転力を生み出す。そして垂直翼の上側にも水平翼が付いていて、上方向に吹き抜けていく風を受けて回転力を生み出す。

【００１２】

６枚壁の容器体の類似体として５枚壁の容器体を作るのであれば、回転子も垂直壁が５枚になり上から見ると中心部が５角形となる。７枚壁の容器体ならば、回転子も垂直壁が７枚になり上から見ると中心部が７角形となる。

【発明の効果】

【００１３】

垂直軸型風車のエネルギー効率を向上させる。垂直軸型風車を広い条件下で発電可能とする。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】　水平断面図

【図２】　風の流れ

【図３】　容器体斜視図

【図４】　回転子斜視図

【発明を実施するための形態】

【００１５】

図１は水平断面図である。細長い三角形が「逆Ｓの字」に曲がったような断面をもつ垂直壁１が回転子を囲むように建ち並び容器体を形作る。回転子は垂直壁の内側で回り、本装置の外観からは回転子は見えない構造である。

図２は風の流れを書き加えている。図２では下側から風が吹き、本装置の右下の２か所の流入口から容器体に入り、回転子を回す。本装置の左側に当たる風は垂直壁の外側を回って回転子に一切触れることなく流れ過ぎる。このように回転子に回転力を与える気流だけを集めて、抵抗力となる気流を遮蔽する。　　垂直軸型の装置において、自然気流の中に裸体の回転子を置いた場合得られる力は「回転力－抵抗力」となってしまうという点を克服する構造である。

【００１６】

図３は本装置外観の斜視図である。お椀を伏せたような半球形の下側カバー２と、お椀を置いたような上側カバー３により、上下方向からの気流も集めるように工夫している。このように外側からは回転子が見えないので、グルグル回っていて触ると怪我をしそうだわといった危険な感じを与えない。

上側フレーム４は上側軸受け５を介して回転子を支持するため、しっかりとした強度を持ちつつ、回転数に大きく影響する流出能力を最大限に引き上げるべく流出口をできる限り大きく確保している。

【００１７】

図４は回転子の斜視図である。６枚の垂直翼１１が上から見ると図１のように組み合わさ

り一体化する。翼面積が大きく主たる翼として、垂直壁１によって集められた水平方向からの気流を受け回転力を生み出す。６枚が一体化することで強度を上げつつ、より大きな力が得られる翼の外側部分に集中的に風を受ける形状である。一体化した垂直翼は上下にある連結部によって主軸６に固定される。

丸い小皿のような形の下側連結部１３には６枚の下側水平翼１２が付いている。これで下側カバー２によって上方向に向いた気流を受けて回転力を生み出す。下側水平翼はここでは１段であるがこの部分を拡大強化して２段、３段と発展させることもできる。

上側連結部１５は丸い小皿を伏せたような形で６枚の垂直翼１１を主軸６に固定する。上方向に流出する効率を高めるための切込み穴を６ケ開け、同時に回転力を得るように上側水平翼１６を設けている。

主軸６は、上側フレーム４の中央に固定された上側軸受け５と、下側軸受け１６によって支持され発電機部１７へと回転エネルギーを伝える。強度を上げるために主軸６の上下中間点と垂直翼１１を繋ぐ桟を付けることもできる。

【００１７】

なおここでは、回転子が反時計回りをする設計であるが、容器体と回転子全体をそっくり鏡に映しように左右反転させて時計回りするように作ることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【００１８】

本装置に対する単純な疑問として、容器体に比べて回転子が小さいということがあるだろう。容器体のサイズの回転子を裸体で使ったほうが大きな力が出るだろうということだ。まず「回りやすく止まりにくい」ことを目指し、できるだけ弱い風でも発電したいという開発思想である。また、回転子が外側からは見えないことで人々が生活する街中の空間にも設置しやすいようにと考えている。　都市部の海沿いのウォーターフロント地区などでは海沿いゆえの風が吹く場所はたくさんある。道路沿いの空きスペースを使うこともできるし、工場や倉庫など建造物の屋上ならわざわざ高い支柱を立てなくても２０から３０メートルほどの場所はたくさんある。燃料の補給も備蓄も必要なく廃棄物も出ないため、開発途中の空き地での期間限定設置なども容易である。　ショッピングセンター等の立体駐車場の一角に空調設備の室外装置等が設置されていることがあるが、そうした場所も好適地だろう。　高層ビルがあればその周囲にはいわゆるビル風というとても強い風が吹く場所もたくさんある。ビル周囲の広場の一角などにも、回転子が露出していないことで設置しやすい。

【００１９】

都市部でなくても、海沿い、川沿いであれ、山沿いであれ、風のよく吹く場所であれば好適地となる。　道路工事現場の誘導看板などで太陽光発電パネルを使っているものを見かけるが、小型の本装置を太陽光パネルの下側に組み合わせることはとても有効である。太陽光が動作しない夜間や雨の日にも風が吹けば風力発電は動作するので優れた補完関係だといえる。太陽光発電ではメガソーラー発電所のパネル下の空間も地理的に風のよく吹く場所であれば魅力的な場所である。

本装置は上側にほんの少し流出用の空間があれば、２段、３段、４段と縦に重ねて設置することもできるので床面積あたりの効率を上げることが可能である。その時に上下の主軸を連結して１台の発電機を回すこともできる。また、発電機が大きい場合には本装置の時計回りタイプと反時計回りタイプを重ねることで反動トルクを打ち消す使い方もできる。

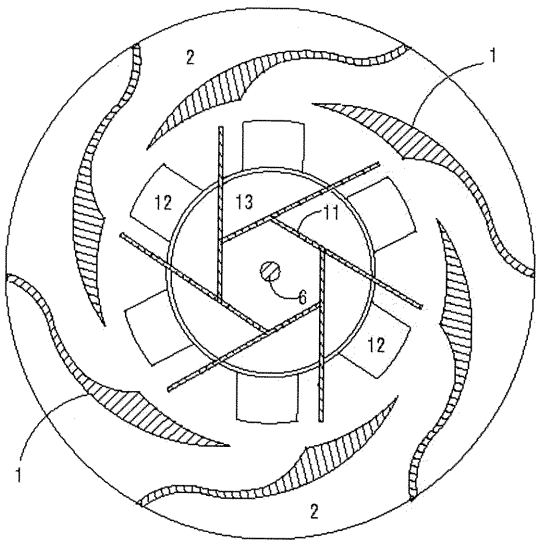
【符号の説明】

【００２０】

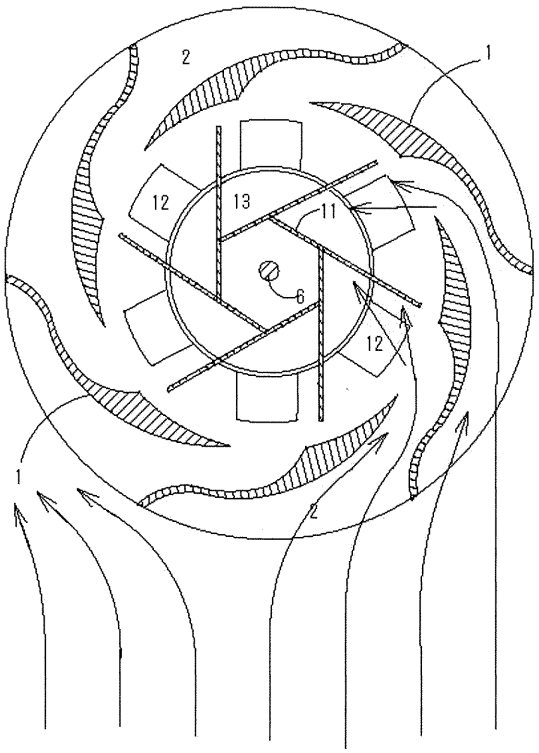
１　垂直壁
２　下側カバー
３　上側カバー
４　上側フレーム
５　上側軸受け
６　主軸

１１　垂直翼
１２　下側水平翼
１３　下側連結部
１４　上側水平翼
１５　上側連結部
１６　下側軸受け
１７　発電機部

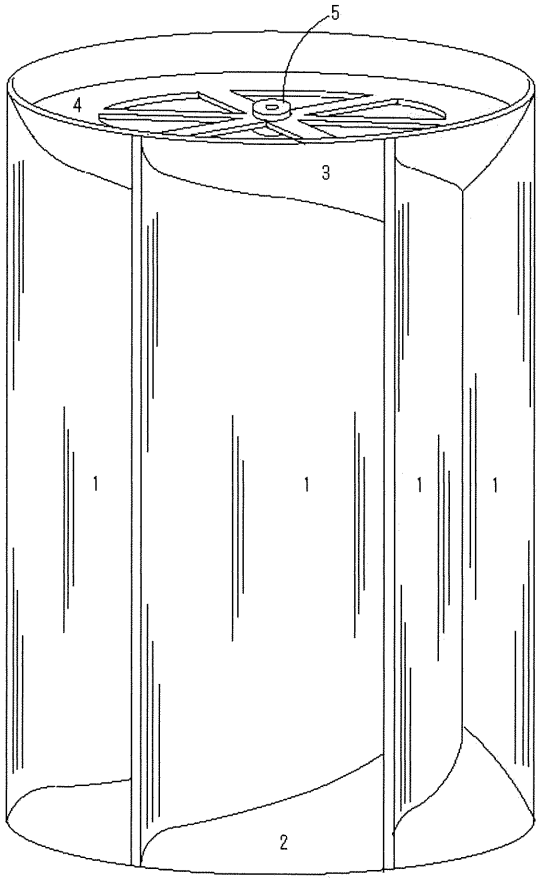
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

