

(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2018-178902

(P2018-178902A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F03D 3/06 (2006.01)	F03D 3/06	G 3H178
F03D 80/00 (2016.01)	F03D 80/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-81837 (P2017-81837)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成29年4月18日 (2017.4.18)		NTN株式会社
			大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
		(74) 代理人	110001195
			特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	伊藤 健
			三重県桑名市陽だまりの丘5丁目105番
			NTN株式会社内
		(72) 発明者	吉野 真人
			三重県桑名市陽だまりの丘5丁目105番
			NTN株式会社内
		(72) 発明者	川瀬 達夫
			三重県桑名市陽だまりの丘5丁目105番
			NTN株式会社内
		Fターム(参考)	3H178 AA16 AA22 AA43 BB31 BB77
			CC02 CC22 DD12Z

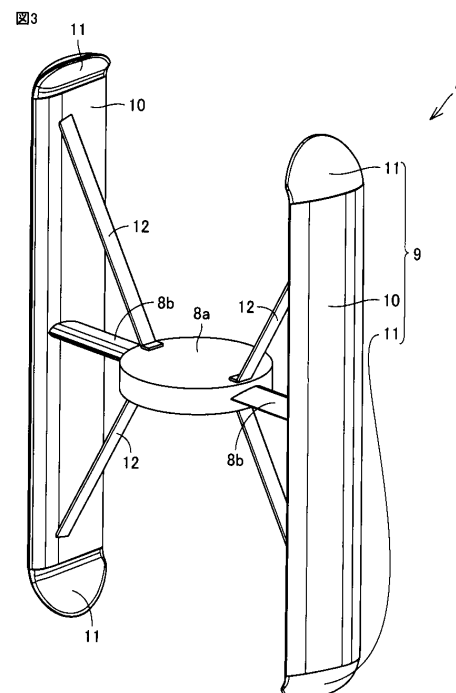
(54) 【発明の名称】 垂直軸風車および風力発電装置

(57) 【要約】

【課題】従来の垂直軸風車よりも製造コストが低い垂直軸風車およびそれを備える風力発電装置を提供する。

【解決手段】回転自在に設けられる垂直主軸5と、垂直主軸5に接続された支持体8と、垂直主軸5に支持体8を介して連結された翼9とを備える。翼9は風を受けて垂直主軸5の軸心回りに回転可能である。翼9は、垂直主軸5の延在方向に沿って伸び、かつ支持体8に連結されている主翼部10と、上記延在方向における主翼部10の両端部に接続されており、垂直主軸5の側に斜めに折れ曲がって伸びる第1および第2の翼端傾斜部11と、第1および第2の翼端傾斜部11を主翼部10に対して固定している固定部材とを含む。固定部材は、第1および第2の翼端傾斜部11が主翼部10に固定されている状態と、第1および第2の翼端傾斜部11が主翼部10から分離された状態とを切替可能に設けられている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転自在に設けられる垂直主軸と、
前記垂直主軸に接続された支持体と、
前記垂直主軸に前記支持体を介して連結された翼とを備え、
前記翼は風を受けて前記垂直主軸の軸心回りに回転可能であり、
前記翼は、
前記垂直主軸の延在方向に沿って延び、かつ前記支持体に連結されている主翼部と、
前記延在方向における前記主翼部の両端部に接続されており、前記垂直主軸の側に斜めに折れ曲がって延びる第 1 および第 2 の翼端傾斜部と、
前記第 1 および第 2 の翼端傾斜部を前記主翼部に対して固定している固定部材とを含み、

10

前記固定部材は、前記第 1 および第 2 の翼端傾斜部が前記主翼部に固定されている状態と、前記第 1 および第 2 の翼端傾斜部が前記主翼部から分離された状態とを切替可能に設けられている、垂直軸風車。

【請求項 2】

前記固定部材は、前記延在方向に交差する方向に延びている斜交部を有し、
前記斜交部の一端は前記垂直主軸と接続されており、
前記主翼部の前記垂直主軸側に位置する内側面には、前記斜交部の他端を含む部分が挿通されている貫通孔が配置されており、
前記斜交部の前記他端は、前記主翼部の内部に配置されており、かつ前記第 1 の翼端傾斜部または前記第 2 の翼端傾斜部と着脱可能に設けられている、請求項 1 に記載の垂直軸風車。

20

【請求項 3】

前記固定部材は、前記主翼部の内部に配置されており、
前記固定部材の一端は前記第 1 の翼端傾斜部と接続されており、前記固定部材の他端は前記第 2 の翼端傾斜部と接続されている、請求項 1 に記載の垂直軸風車。

【請求項 4】

前記主翼部の内側に位置する面には、開口部が配置されており、
前記開口部を平面視したときに、前記固定部材の一部が前記開口部内に配置されている、請求項 3 に記載の垂直軸風車。

30

【請求項 5】

前記固定部材は、前記延在方向に沿って延びている棒状部材である、請求項 3 または 4 に記載の垂直軸風車。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の翼端傾斜部を構成する材料は、前記主翼部を構成する材料と異なる、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の垂直軸風車。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の垂直軸風車と、
前記垂直軸風車の前記垂直主軸の回転で発電する発電機とを備える風力発電装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、垂直主軸を持つ垂直軸風車、およびこの垂直軸風車を備えた風力発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

風力発電装置に用いられる風車は、水平軸式と垂直軸式とに大別される。垂直軸式は、風向を問わずに回転力が得られて、風向に対する制御が不要なことから、比較的小型の風車に用いられることが多い。垂直軸式の風車において、翼の形状によって発電量が左右す

50

ることが知られており、効率の良い発電が可能な翼の開発が進められている。その一つとして、垂直軸の延在方向に沿って延びる主翼部の両端部に翼端傾斜部を設けた翼がある（例えば特許文献１）。翼端傾斜部は、先端側を垂直主軸に近づけるよう傾斜させた翼端板のことである。翼端傾斜部を設けることで、翼端での渦の発生が抑制される。これにより、風から受けるエネルギーを回転エネルギーに変換する回転エネルギー変換効率を向上させることができると共に、風切り音による騒音を低減することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１１－１６９２９２号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、従来の垂直軸風車では、翼端傾斜部が主翼部と一体として設けられている。垂直軸の延在方向に沿って延びる主翼部と、先端側を垂直主軸に近づけるように傾斜した構造を有している翼端傾斜部とを一体として製造することは、容易ではない。そのため、従来の垂直軸風車の製造コストは高い。

【０００５】

本発明の主たる目的は、従来の垂直軸風車よりも製造コストが低い垂直軸風車およびそれを備える風力発電装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明に係る垂直軸風車は、回転自在に設けられる垂直主軸と、垂直主軸に接続された支持体と、垂直主軸に支持体を介して連結された翼とを備える。翼は風を受けて垂直主軸の軸心回りに回転可能である。翼は、垂直主軸の延在方向に沿って延び、かつ支持体に連結されている主翼部と、延在方向における主翼部の両端部に接続されており、垂直主軸の側に斜めに折れ曲がって延びる第１および第２の翼端傾斜部と、第１および第２の翼端傾斜部を主翼部に対して固定している固定部材とを含む。固定部材は、第１および第２の翼端傾斜部が主翼部に固定されている状態と、第１および第２の翼端傾斜部が主翼部から分離された状態とを切替可能に設けられている。

30

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、従来の垂直軸風車よりも製造コストが低い垂直軸風車およびそれを備える風力発電装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】実施の形態１に係る垂直軸風車を備えた風力発電装置の正面図である。

【図２】実施の形態１に係る垂直軸風車を備えた風力発電装置の平面図である。

【図３】実施の形態１に係る垂直軸風車の斜視図である。

【図４】（ａ）は実施の形態１に係る垂直軸風車の翼の正面図であり、（ｂ）はその側面図である。

40

【図５】実施の形態１に係る垂直軸風車の分解斜視図である。

【図６】実施の形態１に係る垂直軸風車の分解斜視図である。

【図７】実施の形態２に係る垂直軸風車の斜視図である。

【図８】実施の形態２に係る垂直軸風車の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

図１はこの発明の一実施形態に係る垂直軸風車を備えた風力発電装置の正面図、図２はその平面図である。

【００１０】

50

図 1 に示すように、風力発電装置 3 は、地面に築かれた基礎 1 上に構築された鉄塔 2 の上に設置されている。風力発電装置 3 は、垂直軸風車 4 と、発電機 6 と、制御部とを主に備える。制御部には、たとえば配電用または制御用の機器が含まれる。垂直軸風車 4 は、垂直主軸 5 と支持体 8 と翼 9 とを主に含む。発電機 6 は、垂直軸風車 4 の垂直主軸 5 に接続されている。発電機 6 は垂直主軸 5 の回転により発電する。

【 0 0 1 1 】

垂直軸風車 4 において、垂直主軸 5 は上下方向に沿って延びる軸である。垂直主軸 5 は軸受によって回転自在に支持される。垂直主軸 5 の上部は支持体 8 と接続されている。垂直主軸 5 の下部は発電機 6 に連結されている。垂直主軸 5、発電機 6、および制御部の少なくとも一部の機器は、カバー 7 によって覆われている。

10

【 0 0 1 2 】

垂直軸風車 4 は、風を受けると、垂直主軸 5 の軸心 O の回りに図 2 の矢印方向に回転する。この場合、翼 9 は回転軌跡 C に沿って移動する。なお、翼 9 の回転軌跡 C は、翼 9 の前端および後端が通る軌跡である。

【 0 0 1 3 】

なお、説明の便宜上、垂直主軸 5 の軸心の延在方向を「上下方向」とする。また、垂直主軸 5 の軸心 O を中心として径方向の外側側を「外側」、内側側を「内側」とする。また、垂直軸風車 4 が図 2 の矢印方向に回転するときに翼 9 が進行する側を「前側」、その反対側を「後側」とする。

【 0 0 1 4 】

20

図 3 は、垂直軸風車 4 の斜視図である。垂直軸風車 4 は、回転自在に設けられる垂直主軸 5 と、この垂直主軸 5 に設けられた支持体 8 と、垂直主軸 5 に支持体 8 を介して連結され、風を受けて垂直主軸 5 の軸心回りに回転する翼 9 とを備える。垂直主軸 5 に支持体 8 を介して複数の翼 9 が取り付けられている。図 1 および図 2 に示した例では、翼 9 の数は 2 つである。それぞれの翼 9 は垂直主軸 5 を中心として 180° 位相の異なる位置に配置されている。なお、翼 9 の数は 3 つ以上であってもよい。

【 0 0 1 5 】

図 3 に示されるように、支持体 8 は、例えば垂直主軸 5 の上端に固定された 1 つの中央部 8 a と、該中央部 8 a と各翼 9 との間を接続する計 2 本の水平アーム 8 b とを含む。

【 0 0 1 6 】

30

中央部 8 a は、例えば円柱形状である。中央部 8 a の上面および下面には、後述する斜めアーム 12 の一端が接続されている。中央部 8 a の側面には、各水平アーム 8 b の一端が嵌め合い等の着脱可能な手段で接続されている。例えば中央部 8 a の側面に配置された端子 8 e は、各水平アーム 8 b の一端と嵌合可能である。

【 0 0 1 7 】

各水平アーム 8 b は、上記径方向に延びている。各水平アーム 8 b の一端は中央部 8 a に接続されている。各水平アーム 8 b の他端は後述する翼 9 の主翼部 10 に接続されている。各水平アーム 8 b の当該他端は、主翼部 10 の内部に配置されている拡径部 8 c と接続されている。拡径部 8 c は、主翼部 10 の内部に配置されており、かつ外側部 10 a に固定されている対向部 8 d と接続されている。水平アーム 8 b は拡径部 8 c と一体として設けられている。拡径部 8 c は、対向部 8 d と例えばネジなどの着脱可能な手段により接続されている。拡径部 8 c の上記径方向に垂直な断面寸法は、上記水平アーム 8 b の上記径方向に垂直な断面寸法、および後述する内側部 10 b の貫通孔 10 f の平面寸法よりも大きい。つまり、拡径部 8 c は、後述する内側部 10 b の貫通孔 10 f に挿通され得ない。水平アーム 8 b の上記径方向に垂直な断面形状は、例えば流線形状である。拡径部 8 c の上記径方向に垂直な断面形状は、例えば矩形状である。なお、支持体 8 と翼 9 との接続関係については、後述する。

40

【 0 0 1 8 】

図 3 に示されるように、1 つの翼 9 は、主翼部 10 と、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 と、斜交部としての第 1 および第 2 の斜めアーム 12 とを含む。

50

【 0 0 1 9 】

主翼部 1 0 は、垂直主軸 5 の延在方向に沿って延びている。主翼部 1 0 の上記延在方向に垂直な断面形状は翼形状である。主翼部 1 0 は、一部または全てが中空状に設けられている。主翼部 1 0 は、主翼部 1 0 の前側に位置する前側端部および後側に位置する後側端部よりも外側に位置する外側面 1 5 と、該前側端部および後側端部よりも内側に位置する内側面 1 7 とを有している。主翼部 1 0 は、該前側端部および後側端部よりも外側に位置する外側部 1 0 a と、外側部 1 0 a とは別体として設けられておりかつ内側に位置する内側部 1 0 b とを有している。外側部 1 0 a は主翼部 1 0 の外側面 1 5 を有している。内側部 1 0 b は主翼部 1 0 の内側面 1 7 を有している。外側部 1 0 a および内側部 1 0 b は、例えば板状部材である。外側部 1 0 a は、内側部 1 0 b と着脱可能に接続されている。

10

【 0 0 2 0 】

内側部 1 0 b の上記延在方向の中央部には、貫通孔 1 0 f が配置されている。貫通孔 1 0 f には、水平アーム 8 b が挿通されている。貫通孔 1 0 f の平面形状は、水平アーム 8 b が挿通できる形状である。内側部 1 0 b の上記延在方向の上端部に近い部分および下端部に近い部分には、それぞれ貫通孔 1 0 e が配置されている。各貫通孔 1 0 e には、第 1 または第 2 の斜めアーム 1 2 が挿通されている。貫通孔 1 0 e の平面形状は、例えば第 1 または第 2 の斜めアーム 1 2 が挿通できる形状である。

【 0 0 2 1 】

外側部 1 0 a の前側端部は内側部 1 0 b の前側端部と接続されており、外側部 1 0 a の後側端部は内側部 1 0 b の後側端部と接続されている。外側部 1 0 a の前側端部と後側端部との間に位置する部分は、内側部 1 0 b の前側端部と後側端部との間に位置する部分と上記径方向において間隔を隔てて配置されている。外側部 1 0 a の上記延在方向の上端部 1 0 c、および内側部 1 0 b の上記延在方向の上端部 1 0 d は、第 1 の翼端傾斜部 1 1 と接続されている。外側部 1 0 a の上記延在方向の下端部、および内側部 1 0 b の上記延在方向の下端部は、第 2 の翼端傾斜部 1 1 と接続されている。

20

【 0 0 2 2 】

第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 は、主翼部 1 0 の上記延在方向の両端部に接続されている。第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 は、翼 9 において表出しており、主翼部 1 0 よりも上方または下方に配置されている第 1 部 1 1 a と、第 1 部 1 1 a と一体に設けられておりかつ主翼部 1 0 内に配置されている第 2 部 1 1 b とを有している。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 部 1 1 a は、主翼部 1 0 の上記延在方向の両端部から垂直主軸 5 の側に斜めに折れ曲がって延びている。第 1 部 1 1 a は直線状に延びていてもよく、曲線状に延びていてもよい。曲線状である場合、その曲線は、円弧状であっても、曲率が異なる複数の円弧が組み合わせられたものであってもよい。第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 の各第 1 部 1 1 a は、主翼部 1 0 の長手方向中間部の中心線 C L に対し、線対称となる略同一形状に形成されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 部 1 1 a の前側端部は主翼部 1 0 の前側端部と滑らかに接続されている。第 1 部 1 1 a の後側端部は主翼部 1 0 の後側端部と滑らかに接続されている。第 1 部 1 1 a の前側端部および後側端部よりも外側に位置する外側面 1 6 は、主翼部 1 0 の外側面 1 5 と滑らかに接続されている。図 4 (a) に示されるように、外側面 1 6 は正面視において例えば略円弧状に設けられている。第 1 部 1 1 a の該前側端部および後側端部よりも内側に位置する内側面 1 8 は、主翼部 1 0 の内側面 1 7 と滑らかに接続されている。

40

【 0 0 2 5 】

第 2 部 1 1 b は、主翼部 1 0 の上記延在方向の両端部を含む部分内に配置されている。好ましくは、第 2 部 1 1 b の内側に位置する面は、内側部 1 0 b の内側面 1 7 と反対側に位置する面と接触している。好ましくは、第 2 部 1 1 b の外側に位置する面は、外側部 1 0 a の外側面 1 5 と反対側に位置する面と接触している。第 2 部 1 1 b は、主翼部 1 0 の上端部 1 0 c、1 0 d の空間と「すきま」を設けず「締めりばめ」で接続することによっ

50

て、強固に取付けることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

第 2 部 1 1 b の主翼部 1 0 側に位置する部分に、後述する第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 の他端と接続される接続部 1 1 c を有している。翼 9 において、接続部 1 1 c は貫通孔 1 0 e よりも上方に配置されている。

【 0 0 2 7 】

第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 を構成する材料は、主翼部 1 0 を構成する材料と同一であってもよいが、異なってもよい。第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 を構成する材料は、例えば主翼部 1 0 を構成する材料よりも低比重であってもよい。

【 0 0 2 8 】

第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 は、上記延在方向に交差する方向に延びている。中央部 8 a と 1 つの翼 9 との間を接続している第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 は、中央部 8 a および水平アーム 8 b を挟んで線対称に配置されている。

【 0 0 2 9 】

第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 の各一端は中央部 8 a に接続されている。第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 の各一端は、例えば中央部 8 a にネジ等の手段により接続されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 の各他端 1 2 b を含む部分 1 2 a は、主翼部 1 0 の内側部 1 0 b に配置された貫通孔 1 0 e に挿通されて主翼部 1 0 の内部に配置されている。第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 の各他端 1 2 b は主翼部 1 0 の内部において第 1 または第 2 の翼端傾斜部 1 1 の接続部 1 1 c と、ネジなどの着脱可能な手段により接続されている。

【 0 0 3 1 】

図 4 (a) に示すように、主翼部 1 0 の断面形状および断面寸法は上下全域にわたって一定であり、第 1 または第 2 の翼端傾斜部 1 1 は先端側に行くに従って厚みが薄くなっている。但し、主翼部 1 0 および第 1 または第 2 の翼端傾斜部 1 1 のいずれについても、後で説明するように回転進行方向の位置によって厚みが異なっている。先に述べた第 1 または第 2 の翼端傾斜部 1 1 の厚みは、回転進行方向の最大厚み部の厚みについてである。

【 0 0 3 2 】

図 4 (b) に、主翼部 1 0 の最大厚み部の位置が線 A 1 で示されている。主翼部 1 0 の最大厚み部を示す線 A 1 は直線である。頂点位置 P は例えば線 A 1 上に位置する。

【 0 0 3 3 】

上記垂直軸風車 4 では、支持体 8 の中央部 8 a と、第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 とが、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 を主翼部 1 0 に対して固定している。すなわち、上記垂直軸風車 4 では、支持体 8 の中央部 8 a と、第 1 および第 2 の斜めアーム 1 2 とが、翼端傾斜部 1 1 の固定部材を構成している。

【 0 0 3 4 】

該固定部材は、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 が主翼部 1 0 に固定されている状態（以下、固定状態という）と、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 が主翼部 1 0 から分離された状態（以下、分離状態という）とを切替可能に設けられている。

【 0 0 3 5 】

以下に、図 4 ~ 図 6 を参照して、分離状態を実現するための方法について説明する。

まず、図 6 に示されるように、主翼部 1 0 の外側部 1 0 a と内側部 1 0 b とが分離される。外側部 1 0 a と内側部 1 0 b との分離は、例えば中央部 8 a と水平アーム 8 b とが分離されることにより、実現される。

【 0 0 3 6 】

次に、図 5 に示されるように、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 1 1 の接続部 1 1 c と斜めアーム 1 2 とが分離される。このようにして、上記分離状態が容易に実現され得る。

【 0 0 3 7 】

< 作用効果 >

上記垂直軸風車 4 は、回転自在に設けられる垂直主軸 5 と、垂直主軸 5 に接続された支持体 8 と、垂直主軸 5 に支持体 8 を介して連結された翼 9 とを備える。翼 9 は風を受けて垂直主軸 5 の軸心回りに回転可能である。翼 9 は、垂直主軸 5 の延在方向に沿って延び、かつ支持体 8 に連結されている主翼部 10 と、上記延在方向における主翼部 10 の両端部に接続されており、垂直主軸 5 の側に斜めに折れ曲がって延びる第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 と、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 を主翼部 10 に対して固定している固定部材とを含む。固定部材は、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 が主翼部 10 に固定されている状態と、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 が主翼部 10 から分離された状態とを切替可能に設けられている。

10

【0038】

このような垂直軸風車 4 では、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 が主翼部 10 から分離され得るため、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 が主翼部 10 と別体として製造され得る。そのため、垂直軸風車 4 の翼 9 は、主翼部と翼端傾斜部とが一体として構成されている従来の垂直軸風車の翼と比べて、容易に製造され得る。その結果、垂直軸風車 4 は、従来の垂直軸風車と比べて、製造コストが低い。また、上記垂直軸風車 4 では、主翼部 10 の上記延在方向に垂直な断面形状は上記延在方向において同一形状とされているため、主翼部 10 の上記延在方向における長さは容易に変更可能である。

【0039】

上記垂直軸風車 4 では、固定部材は上記延在方向に交差する方向に延びている斜交部としての第 1 および第 2 の斜めアーム 12 を有している。第 1 および第 2 の斜めアーム 12 の一端は、支持体 8 の中央部 8a を介して垂直主軸 5 と接続されている。主翼部 10 の垂直主軸 5 側に位置する内側面 17 には、第 1 および第 2 の斜めアーム 12 の他端を含む部分が挿通されている貫通孔 10e が配置されている。第 1 および第 2 の斜めアーム 12 の他端は、主翼部 10 の内部に配置されており、かつ第 1 の翼端傾斜部 11 または第 2 の翼端傾斜部 11 と着脱可能に設けられている。

20

【0040】

このような垂直軸風車 4 では、中央部 8a と、第 1 および第 2 の斜めアーム 12 とが、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 を主翼部 10 に対して固定している。すなわち、上記垂直軸風車 4 では、支持体 8 の中央部 8a と、第 1 および第 2 の斜めアーム 12 とが、翼端傾斜部 11 の固定部材を構成している。

30

【0041】

このようにしても、上記垂直軸風車 4 は、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 が主翼部 10 から分離され得るため、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 は主翼部 10 と別体として製造され得る。また、上記固定状態において、第 1 および第 2 の斜めアーム 12 は、主翼部 10 に形成されている貫通孔 10e の内周面と接触するように構成され得る。

【0042】

上記風力発電装置 3 は、上記垂直軸風車 4 と、垂直軸風車 4 の垂直主軸 5 の回転で発電する発電機 6 とを備える。このような風力発電装置 3 は、上記垂直軸風車 4 を備えているため、従来の垂直軸風車を備える風力発電装置と比べて、製造コストが低い。

40

【0043】

また、上記風力発電装置 3 は、翼 9 と支持体 8 とを接続する部材である拡張部 8c 及び接続部 11c が翼 9 内部に収納されるため、翼 9 の表面を平滑にすることができるので気流を阻害することがなく、効率が向上する。

【0044】

(実施の形態 2)

図 7 および図 8 に示されるように、実施の形態 2 に係る垂直軸風車は、基本的に実施の形態 1 に係る垂直軸風車 4 と同様の構成を備えるが、第 1 の翼端傾斜部 11 が棒状部材 19 を介して第 2 の翼端傾斜部 11 と接続されており、かつ棒状部材 19 が上記固定状態と上記分離状態とを切替可能に設けられている点で異なる。異なる観点から言えば、棒状部

50

材 19 が上記固定部材として構成されている点で異なる。さらに異なる観点から言えば、上記固定部材が主翼部 10 の内部に配置されている点で異なる。

【0045】

棒状部材 19 は、上記延在方向に沿って延びている。棒状部材 19 の上記延在方向の一端 19 a は第 1 の翼端傾斜部 11 と接続されており、棒状部材 19 の上記延在方向の他端は第 2 の翼端傾斜部 11 と接続されている。棒状部材 19 の上記一端 19 a は、第 1 の翼端傾斜部 11 と着脱可能に設けられている。上記一端 19 a は、例えばネジ部として設けられている。第 1 の翼端傾斜部 11 には、上記一端 19 a と緊締可能なネジ部が設けられている。

【0046】

棒状部材 19 の上記他端は、例えば第 2 の翼端傾斜部 11 と着脱可能に設けられている。上記他端は、例えばネジ部として設けられている。第 2 の翼端傾斜部 11 には、上記他端と緊締可能なネジ部が設けられている。棒状部材 19 は、上記延在方向を中心とする周方向の 1 方向に回転されたときに、第 1 および第 2 の翼端傾斜部 11 と固定されるように設けられている。

【0047】

図 8 に示されるように、主翼部 10 の内側に位置する面には、開口部 10 h が配置されている。図 7 に示されるように、翼 9 が水平アーム 8 b と接続されている状態において、開口部 10 h は水平アーム 8 b により塞がれている。水平アーム 8 b は、主翼部 10 の内側部 10 b の内側面 17 にネジなどの着脱可能な手段により接続されている。水平アーム 8 b が主翼部 10 から取り外され、かつ上記固定状態にある翼 9 の開口部 10 h を平面視したときに、棒状部材 19 の一部が開口部 10 h 内に配置されている。異なる観点から言えば、水平アーム 8 b が主翼部 10 から取り外され、かつ上記固定状態にある翼 9 において、棒状部材 19 は、開口部 10 h によって翼 9 の外部からアクセス可能に設けられており、翼端傾斜部 11 を着脱可能としている。棒状部材 19 によって翼端傾斜部 11 を接続する場合は、翼端傾斜部 11 を挿入する主翼部 10 の上端部及び下端部とに「すきま」を設けて、翼端傾斜部 11 を着脱容易に取付けることが可能となる。

【0048】

このようにしても、棒状部材 19 が上記固定部材として作用し得るため、実施の形態 2 に係る垂直軸風車は、実施の形態 1 に係る垂直軸風車 4 と同様の効果を奏することができる。

【0049】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は以上の実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正と変形を含むものであることが意図される。

【符号の説明】

【0050】

1 基礎、2 鉄塔、3 風力発電装置、4 垂直軸風車、5 垂直主軸、6 発電機、7 カバー、8 支持体、8 a 中央部、8 b 水平アーム、8 c 拡径部、8 d 対向部、8 e 端子、9 翼、10 主翼部、10 a 外側部、10 b 内側部、10 c、10 d 上端部、10 e、10 f 貫通孔、10 h 開口部、11 第 1 の翼端傾斜部、第 2 の翼端傾斜部、11 a 第 1 部、11 b 第 2 部、11 c 接続部、12 第 1 の斜めアーム、第 2 の斜めアーム、19 棒状部材、19 a 一端。

10

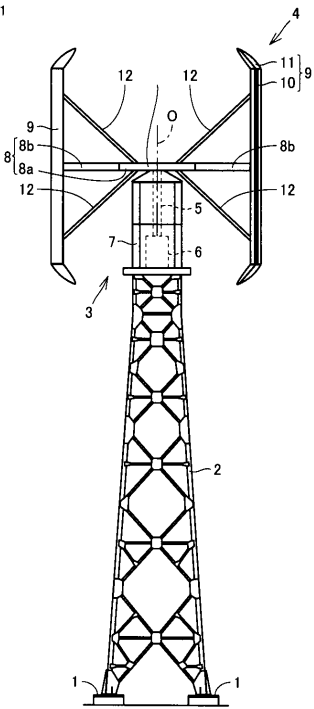
20

30

40

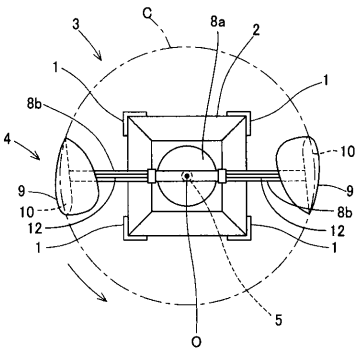
【 図 1 】

図1



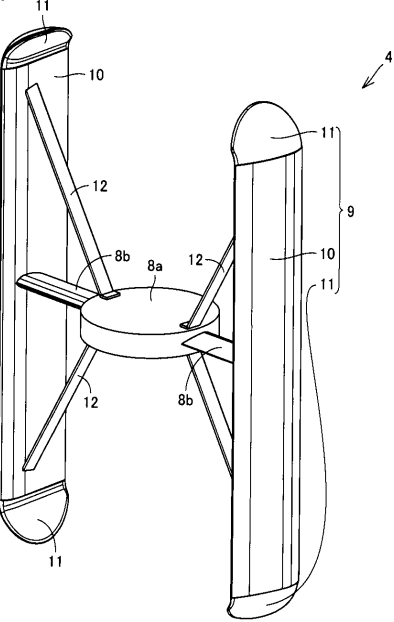
【 図 2 】

図2



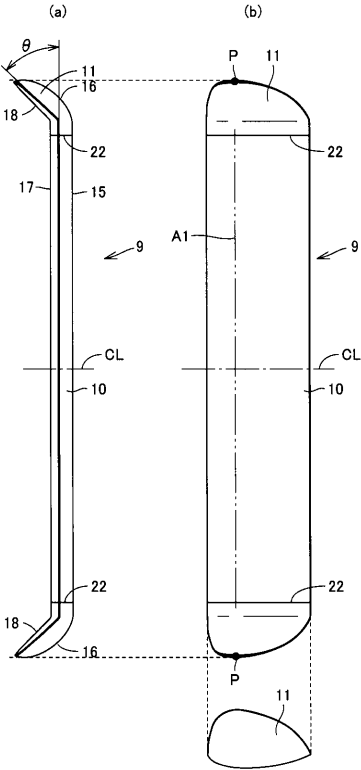
【 図 3 】

図3



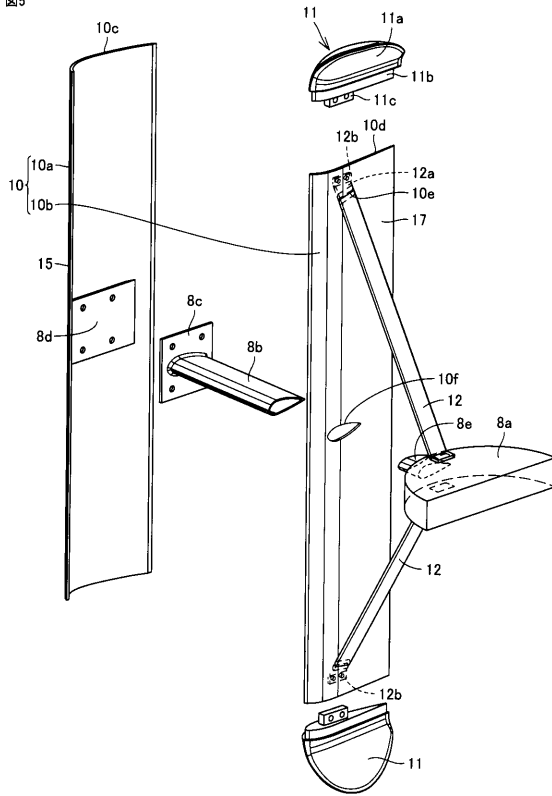
【 図 4 】

図4



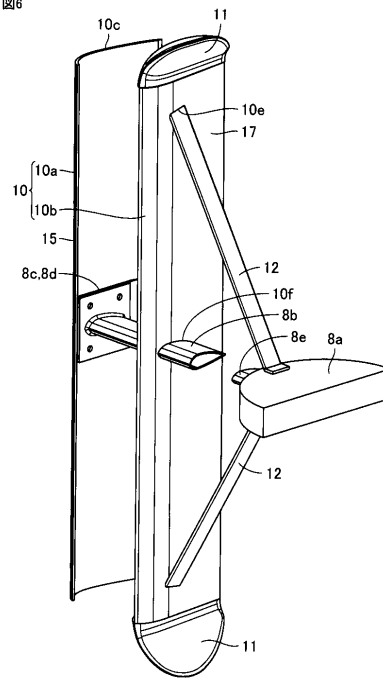
【 図 5 】

図5



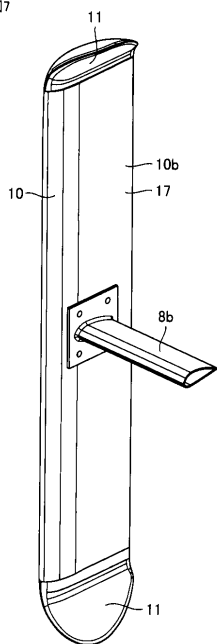
【 図 6 】

図6



【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8

