

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月20日(20.09.2018)



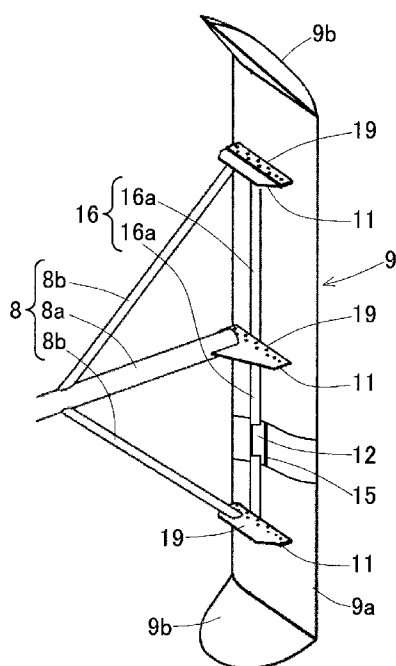
(10) 国際公開番号

WO 2018/168705 A1

- (51) 国際特許分類:
F03D 3/06 (2006.01) *F03D 13/20* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009294
- (22) 国際出願日: 2018年3月9日(09.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-047244 2017年3月13日(13.03.2017) JP
特願 2017-047245 2017年3月13日(13.03.2017) JP
- (71) 出願人: N T N株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀
1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 赤川 充 (AKAGAWA, Mitsuru);
〒5118678 三重県桑名市陽だまりの丘5丁目
105番 NTN株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目
10番2号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: VERTICAL SHAFT WIND TURBINE AND WIND TURBINE GENERATOR

(54) 発明の名称: 垂直軸風車および風力発電装置



(57) Abstract: Provided is a vertical shaft wind turbine provided with: a main shaft (5); a blade (9) extending in a vertical direction; and a plurality of arms (8a, 8b) having one ends joined respectively to a plurality of joint portions (11) arranged in the vertical direction in this blade (9) and the other ends joined to the main shaft (5), wherein a stiffening arm auxiliary member (12) extending in a blade longitudinal direction along an inner surface of the blade (9) is provided in a recessed portion (15) of the blade (9) and an arm cover (16) is provided to cover the arm auxiliary member (12) and close the recessed portion (15). The arm auxiliary member (12) may be provided on the inner surface of the blade without protruding from the inner surface of the blade.

(57) 要約: 主軸(5)と、上下方向に延びる翼(9)と、この翼(9)の上下方向複数箇所の結合部(11)にそれぞれ一端が結合されて他端が主軸(5)に結合された複数本のアーム(8a, 8b)とを備える垂直軸風車において、翼(9)の内側面に沿って翼長手方向に延びる補剛用のアーム補助材(12)が、翼(9)に設けられたくぼみ部(15)内に設けられ、アーム補助材(12)を覆って窪み部(15)を閉じるアームカバー(16)が設けられる。前記アーム補助材(12)は前記翼内側面に対して非突出状態で設けられていてもよい。

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：垂直軸風車および風力発電装置

関連出願

[0001] 本出願は、2017年3月13日出願の特願2017-047244および特願2017-047245の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、小型風力発電装置等の風力発電装置に用いられる垂直軸風車、特に翼の耐風力性能の向上に係る技術、およびその垂直軸風車を用いた風力発電装置に関する。

背景技術

[0003] 風力発電装置は、風のエネルギーを回転エネルギーに変換する風車、回転エネルギーを電気エネルギーに変える発電機、および発電機を制御する制御装置により主に構成され、必要に応じて、風車の回転速度を増速して発電機に伝達する増速機が設けられる。前記風車は、翼、および翼と主軸を連結するアームで構成されており、アームの先端部と翼とはボルト等で締結される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5561837号公報
特許文献2：特許第5296634号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来技術では、翼と主アームおよびサブアームの先端部とをボルト等で締結する構造となるが、風速が速くなって回転数が上がると、翼やアームの剛性が不十分となって、遠心力で翼が撓み、風力を回転に変換する機能の低下や、翼の損傷、耐久性の低下等の問題が生じる。翼の耐風力性能、つまり風

速が速くなった場合の翼耐荷重性能を付与するためには、翼、主アーム、サブアームの大型化、肉厚増などの対応が必要となる。その結果として、重量増、およびコスト増となる。風車の重量増は、風車の主軸を支持する構成の大型化に繋がる。また翼から突出した部材による補強は、風車が回転した場合の空気抵抗となって、風車の回転を阻害し、発電量の低下に繋がる。

[0006] この発明の目的は、翼の軽量化、剛性向上、および抵抗増回避を共に図ることができ、耐風力性能を向上させることができる垂直軸風車、および優れた発電性能が得られる風力発電装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の垂直軸風車は、立ち姿勢で回転自在に設置された主軸と、上下方向に延びる翼と、前記翼の上下方向複数箇所の結合部にそれぞれ一端が結合されて他端が前記主軸に結合された複数本のアームとを備える垂直軸風車であって、

前記翼の旋回中心側を向く翼内側面に翼長手方向に延びるくぼみ部を有し、このくぼみ部内に、前記翼長手方向に延び前記翼の前記複数の結合部に結合された補剛用のアーム補助材を有し、このアーム補助材を覆って前記くぼみ部を閉じるアームカバーを有する。

[0008] この構成によると、翼を補剛するアーム補助材を有し、このアーム補助材は、翼が各アームと結合される翼長手方向の複数箇所の結合部を互いに結ぶ。そのため、各アームとアーム補助材とが組まれたフレーム構造で翼を補剛することができ、翼を効果的に補剛できて、翼の支持剛性が向上し、少ない材料で翼の剛性を高めることができる。そのため、風速が速くなって回転数が上がった場合の翼およびアームの剛性を確保しながら、翼を構成する部材やアームの薄肉化、小断面化等による重量減、コスト低減が図れる。前記アーム補助材が翼表面から突出していると、翼回転時に空気が流れ込むことで、乱流が生じ、空気抵抗の増加による翼の回転阻害となって、発電量の低下に繋がる。また、風切り音などの原因となる。しかし、上記のように翼にくぼみ部を設けてアーム補助材を収め、アームカバーを設けたため、翼とアーム

ム補助材の隙間や段差を無くすことができ、風車が回転した場合の空気抵抗とならず、風車の回転を阻害しない。また、風切り音の発生が回避できる。

[0009] この発明において、前記アーム補助材は前記翼内側面に対して非突出状態で設けられていてもよい。この構成によれば、前記アーム補助材は、翼内側面に対して非突出状態に設けるので、風車が回転した場合の空気抵抗とならず、風車の回転を阻害しない。

[0010] この発明において、前記アーム補助材が前記くぼみ部の内面と非接触であり、前記アームカバーの外周縁が前記くぼみ部の開口周縁に接するようにしてもよい。前記アーム補助材を構成する部材は、その補剛の目的のために、翼の表面を構成する外皮に比べて剛性の高い鋼材等の材質が好ましい。しかし、線膨張係数の違う部材が互いに接触していると、昼夜の大きな温度差による伸び縮み等で擦れ合うことで、無用な応力が発生し、また、きしみ音等の騒音の原因や外皮損傷の原因となる。これにつき、上記のように翼のくぼみ部の内面とアーム補助材とを非接触とすることで、上記の無用な応力やきしみ音等の騒音の発生を防止することができる。

[0011] この発明において、前記複数本のアームは、前記主軸側の端部が互いに結合されて前記主軸に結合され、前記複数本のアームのうちの2本以上のアームと前記アーム補助材とでトラス構造を成すようにしてもよい。このように、複数本のアームとアーム補助材とでトラス構造を成すようにすることで、翼と各アームとの組立品の剛性を高めることができる。

[0012] この発明において、前記複数本のアームとして、1本の主アームと、この主アームの上下にそれぞれ位置する2本のサブアームとがあり、前記上下のサブアームは、前記主軸側の端部が前記主アームに結合されることで前記主軸に結合され、前記主アームおよびサブアームと前記アーム補助材とでトラス構造を成すようにしてもよい。翼を支持するアームとして、1本の主アームとその上下のサブアームとを設け、これらのアームを1箇所の主軸に結合する構成は、アームの主軸への結合位置が低くてなって、高所作業となる保守が容易になることから、一般に採用されている。この主アームとサブアーム

ムとを1箇所では結合する構成を利用し、前記アーム補助材で各アームを相互に結合することで、主アームおよびサブアームとアーム補助材とで簡単にトラス構造を構成でき、トラス構造の剛性に優れる作用を利用して、より効果的に、翼と各アームとの組立品を補剛することができる。また、上下のサブアームとアーム補助材でトラス構造とする構成としてもよい。

[0013] この発明において、前記翼の前記複数個所の結合部が、前記翼の長手方向の複数個所で前記翼の横断面に沿って設けられた各固定用プレートにおける前記翼内側面から突出する部分からなり、前記各アームは、先端に設けられた接続プレートが前記各固定用プレートの前記突出する部分からなる前記結合部に重なって結合されていてもよい。この構成とすることで、前述の各アームとアーム補助材とが組まれたフレーム構造で翼を補剛することが、効果的に実現できる。

[0014] この発明の風力発電装置は、この発明の上記いずれか構成の垂直軸風車と、この垂直軸風車の前記主軸の回転によって発電する発電機とを備える。この構成によると、この発明の垂直軸風車による優れた耐風力性能により、優れた発電性能を得ることができる。

[0015] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、本発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0016] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の符号は、同一または相当する部分を示す。

[図1]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である。

[図2]同垂直軸風車の平面図である。

[図3]同垂直軸風車の分解斜視図である。

[図4]同垂直軸風車の翼および各アームを示す一部破断斜視図である。

[図5]同垂直軸風車の翼の部分拡大横断面図である。

[図6]同垂直軸風車のアーム補助材、アーム、翼の結合部の関係を示す部分拡大正面図である。

発明を実施するための形態

[0017] この発明の実施形態を図面と共に説明する。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、図3はその垂直軸風車を主に示す一部分解斜視図である。図1において、地面に築かれた基礎1に鉄塔2が構築され、この鉄塔2の上に風力発電装置3が設置されている。風力発電装置3は、垂直軸風車4と、この垂直軸風車4の主軸5の回転で発電する発電機6と、その他に配電用、制御用等の機器とを備える。主軸5は上下方向に沿って延びる軸であって、軸受（図示せず）によって回転自在に支持され、下部が発電機6に連結されている。主軸5、発電機6、および他の機器は、カバー7によって覆われている。

[0018] 垂直軸風車4は、前記主軸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。図の例では、翼9の数が2つであり、それぞれの翼9は主軸5を中心として180°位相の異なる位置に設けられている。翼9の数は3つ以上であってもよい。

[0019] 翼9は、上下方向に沿って延びる主翼部9aと、この主翼部9aから旋回中心側へ折れ曲がって延びるウィングレット9bとを有する。翼9の断面形状は、揚力を発生する形状であり、図2に示すように、翼旋回中心に対する外方となる外側面が膨らみ、その最膨部分が翼幅方向の片側に偏った形状とされている。ウィングレット9bは、翼端渦の発生を抑制する部位である。ウィングレット9bは必ずしも設けられていなくてもよい。

[0020] 図3に示すように、前記支持体8は、翼9の上下方向複数箇所の結合部11にそれぞれ一端が結合されて他端が前記主軸5に結合された複数本のアー

ムを有する。この例では、支持体 8 を構成する複数本のアームは、具体的には 1 本の水平な主アーム 8 a と、この主アーム 8 a の上下にそれぞれ位置して傾斜した 2 本のサブアーム 8 b とからなる。サブアーム 8 b は、主軸 5 側の端部が主アーム 8 a に結合されている。両側の主アーム 8 a, 8 a は、1 本の鋼管等の鋼材の半部または一本の鋼管または鋼材で構成され、主軸 5 の上端に結合部材（図示せず）を介して接合されている。

[0021] 上記構成の垂直軸風車 4 において、各翼 9 の旋回中心側を向く翼内側面に沿って、翼長手方向に延びる補剛用のアーム補助材 1 2 が設けられ、翼 9 の前記複数の結合部 1 1 で結合されている。アーム補助材 1 2 が上記のように結合されることで、主アーム 8 a およびサブアーム 8 b とアーム補助材 1 2 とでトラス構造を成している。アーム補助材 1 2 は、図示の例では上下に並ぶ全ての結合部 1 1 に渡って連続する 1 本であるが、主アーム 8 a の上側と下側とに分割されていてもよい。

[0022] アーム補助材 1 2 は、翼 9 に設けられたくぼみ部内に配置するか、または翼 9 に対し埋め込み状態とすることなどで、翼 9 の内側面に対して非突出状態に設けられる。具体的には、図 5 に翼断面の一部を拡大して示すように、翼 9 の外皮 1 4 に設けられた翼長手方向に延びる溝状のくぼみ部 1 5 内にアーム補助材 1 2 が配置され、アーム補助材 1 2 を覆ってくぼみ部 1 5 を閉じるアームカバー 1 6 が設けられている。アーム補助材 1 2 は、形鋼等からなり、この例では 2 本の L 形鋼を背合わせに接合した T 字形断面の部材とされている。このようなアーム補助材 1 2 の T 字の脚部がくぼみ部 1 5 の溝底側に向くように設置されている。くぼみ部 1 5 の断面形状は、アーム補助材 1 2 の断面の縁部がくぼみ部 1 5 の内面との間に若干の隙間が生じる程度の大きさの円弧状とされている。くぼみ部 1 5 の断面形状は、この例に限定されず、例えば、三角形や四角形などの多角形であっても、また楕円などの任意の曲線形状であってもよい。

[0023] アームカバー 1 6 は、アーム補助材 1 2 に沿って延びる短冊状である。アームカバー 1 6 は、その両側縁がくぼみ部 1 5 の両側の開口縁 1 5 a, 1 5

aに接して取付けられている。アームカバー16は、中央の結合部11の箇所で上下の分割カバー16a, 16aに分割されている。図4において、アームカバー16は、アーム補助材12に対して固定であっても、非固定であってもよい。アームカバー16の材料は、前記外皮14と同程度の線膨張係数を持ち、また剛性は外皮と同等もしくは低い材料とすることが好ましい。

[0024] 翼9は、図6に分解斜視図で示すように、翼幅方向に延びる複数本（図の例では3本）の桁材17と、外面側外皮14aおよび内面側外皮14bの2枚で構成される外皮14とで主に構成されている。翼9の長手方向の複数箇所、この例では3ヵ所に固定用プレート18が設けられている。固定用プレート18は、鋼板等で形成されている。固定用プレート18は、翼断面に沿う外形を有し、かつ一部に、翼内面から突出して前記結合部11を構成する。

[0025] 材質例を説明すると、桁材17、外側外皮14a、内側外皮14b、固定用プレート18のいずれも、プラスチック、繊維強化プラスチック、木材、金属、発泡体等、およびこれらの複数素材で構成される。アーム補助材12は、桁材17と同等か、これよりも硬い材質が好ましく、例えば鋼材等が用いられる。アームカバー16は、前述のように、内側外皮14bと線膨張係数が同じ材質であることが好ましく、内側外皮14bと同じ材質としてもよい。また剛性は外皮14bと同等もしくは低い材質が好ましい。

[0026] 図3, 図4に示すように、結合部11における各アーム8a, 8bの結合は、各アーム8a, 8bの先端に溶接等で固定された接合プレート19を、前記固定用プレート18の一部で構成される結合部11に重ね、この重なり部分に設けられた接合孔に挿通されるボルトおよびナット等の固着具を締めつけることなどで行われる。

[0027] 図6は、アーム補助材12と、各アーム8a, 8bと、翼9の前記結合部11との関係を示す。翼9の前記複数個所の結合部11が、翼9の長手方向の複数個所で翼9の横断面に沿って設けられた各固定用プレート18における前記翼内側面から突出する部分からなり、前記各アーム8a, 8bは、先

端に設けられた接続プレート 19 が前記各固定用プレート 18 の前記突出する部分からなる前記結合部 11 に重なって結合されていてもよい。この構成とすることで、前述の各アーム 8a, 8b とアーム補助材 12 とが組まれたフレーム構造で翼 9 を補剛することが、効果的に実現できる。

[0028] この構成によると、任意方向の風を受けることで、翼 9 が主軸 5 と回転する。回転方向は翼 9 の断面形状によって定まり、図 2 の矢印 a 方向となる。上記のように風を受けて回転するとき、風速が速いと、翼 9 に大きな遠心力が作用するため、翼 9 を撓ませようとする応力が発生する。そのため、翼 9 に剛性を持たせる必要がある。これにつき、上記構成によると、翼 9 を補剛するアーム補助材 12 を有し、このアーム補助材 12 は、翼 9 が各アーム 8a, 8b と結合される翼長手方向の複数箇所の結合部 11 を互いに結ぶ。そのため、各アーム 9a, 9b とアーム補助材 12 とが組まれたトラス状のフレーム構造で翼 9 を補剛することができ、翼 9 を効果的に補剛できる。これにより翼 9 の支持剛性が向上し、少ない材料で翼 9 の剛性を高めることができる。そのため、風速が速くなって回転数が上がった場合の翼 9 およびアーム 9a, 9b の剛性を確保しながら、翼 9 を構成する各部材やアーム 8a, 8b の薄肉化、この薄肉化による小断面化等による重量減、コスト低減が図れる。なお、翼 9 と主軸 5 とを繋ぐアームを、上記サブアーム 8b のような傾斜したアームだけとし、その傾斜したアームとアーム補助材 12 とでトラス構造を成すようにしてもよい。

[0029] アーム補助材 12 が翼表面から突出していると、翼回転時に空気が流れ込むことで、乱流が生じ、空気抵抗の増加による翼の回転阻害となって、発電量の低下に繋がる。また、風切り音などの原因となる。しかし、上記のようにアーム補助材 12 は、翼内側面に対して非突出状態に設けるので、風車が回転した場合の空気抵抗とならず、風車の回転 4 を阻害しない。また、風切り音の発生が回避できる。アームカバー 16 を設けた場合は、翼 9 とアーム補助材 12 間の隙間や段差を無くすことができ、より一層、風車 4 が回転した場合の空気抵抗を減らし、風車 4 の回転抵抗が小さくなる。また、翼 9 と

アーム補助材 1 2 の隙間からごみ等の侵入を防ぐ効果も期待できる。

[0030] この場合に、アーム補助材 1 2 は、これを収めるくぼみ部 1 5 の内面と非接触であり、アームカバー 1 6 の外周縁がくぼみ部 1 5 の開口周縁に接するようにしているため、次の利点が得られる。すなわち、アーム補助材 1 2 を構成する部材は、その補剛の目的のために、翼 9 の表面を構成する外皮 1 4 に比べて剛性の高い鋼材等の材質が好ましい。しかし線膨張係数の違う部材が互いに接触していると、昼夜の大きな温度差による伸び縮み等で擦れ合うことで、無用な応力が発生し外皮 1 4 の損傷する要因となる、また、きしみ音等の騒音の原因となる。これにつき、上記のように翼 9 のくぼみ部 1 5 の内面とアーム補助材 1 2 とを非接触とすることで、上記の無用な応力やきしみ音等の騒音の発生を防止することができる。

[0031] 支持体 8 は、図示の例に限らず、例えば複数本のアームを梯子状に設けてもよい。もっとも、この例では主アーム 8 a およびサブアーム 8 b とアーム補助材 1 2 とでトラス構造を構成しているため、トラス構造の剛性に優れる作用により、より効果的に、翼 9 と各アーム 8 a, 8 b との組立品を補剛することができる。

[0032] また、この風力発電装置は、上記構成の垂直軸風車 4 を備えるため、この垂直軸風車 4 による優れた耐風力性能により、優れた発電性能得ることができる。

[0033] 以上、実施例に基づいて本発明を実施するための形態を説明したが、ここで開示し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。本発明の範囲は上記した説明ではなくて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変更が含まれることが意図される。

[0034] 次に、上記で説明した垂直軸風車において、翼に設けたくぼみ部およびこのくぼみ部を閉じるアームカバーを必須の構成要件としない、本発明の範囲に含まれない応用態様に係る垂直軸風車について説明する。この応用態様は、以下の態様 1 ～ 6 を含む。この応用形態に係る垂直軸風車によっても、翼

を補剛するアーム補助材を有し、このアーム補助材は、翼が各アームと結合される翼長手方向の複数箇所の結合部を互いに結ぶ。そのため、各アームとアーム補助材とが組まれたフレーム構造で翼を補剛することができ、翼を効果的に補剛できて、翼の支持剛性が向上し、少ない材料で翼の剛性を高めることができる。そのため、風速が速くなって回転数が上がった場合の翼およびアームの剛性を確保しながら、翼を構成する部材やアームの薄肉化、この薄肉化による小断面化による重量減、コスト低減が図れる。前記アーム補助材は、翼内側面に対して非突出状態に設けるので、風車が回転した場合の空気抵抗とならず、風車の回転を阻害しない。

[態様 1]

立ち姿勢で回転自在に設置された主軸と、上下方向に延びる翼と、前記翼の上下方向複数箇所の結合部にそれぞれ一端が結合されて他端が前記主軸に結合された複数本のアームとを備える垂直軸風車であって、前記翼の旋回中心側を向く翼内側面に沿って翼長手方向に延び前記複数の結合部に結合された補剛用のアーム補助材を備え、このアーム補助材は前記翼内側面に対して非突出状態とされた垂直軸風車。

[態様 2]

態様 1 に記載の垂直軸風車において、前記アーム補助材が、前記翼の前記翼内側面に設けられたくぼみ部内に配置された垂直軸風車。

[態様 3]

態様 1 または態様 2 に記載の垂直軸風車において、前記複数本のアームは、前記主軸側の端部が互いに結合されて前記主軸に結合され、前記複数本のアームのうちの 2 本以上のアームと前記アーム補助材とでトラス構造を成す垂直軸風車。

[態様 4]

態様 3 に記載の垂直軸風車において、前記複数本のアームとして、1 本の主アームと、この主アームの上下にそれぞれ位置する 2 本のサブアームとがあり、前記上下のサブアームは、前記主軸側の端部が前記主アームに結合さ

れることで前記主軸に結合され、前記主アームおよびサブアームと前記アーム補助材とでトラス構造を成す垂直軸風車。

[態様5]

態様1ないし態様4のいずれかに記載の垂直軸風車において、前記翼の前記複数個所の結合部が、前記翼の長手方向の複数個所で前記翼の横断面に沿って設けられた各固定用プレートにおける前記翼内側面から突出する部分からなり、前記各アームは、先端に設けられた接続プレートが前記各固定用プレートの前記突出する部分からなる前記結合部に重なって結合された垂直軸風車。

[態様6]

態様1ないし態様5のいずれかに記載の垂直軸風車と、この垂直軸風車の前記主軸の回転によって発電する発電機とを備える風力発電装置。

符号の説明

[0035] 3…風力発電装置

4…垂直軸風車

5…主軸

6…発電機

8…支持体

8 a…主アーム

8 b…サブアーム

9…翼

9 a…主翼部

9 b…ウィングレット

1 1…結合部

1 2…アーム補助材

1 4…外皮

1 5…くぼみ部

1 6…アームカバー

1 6 a, 1 6 b …分割カバー

1 8 …固定用プレート

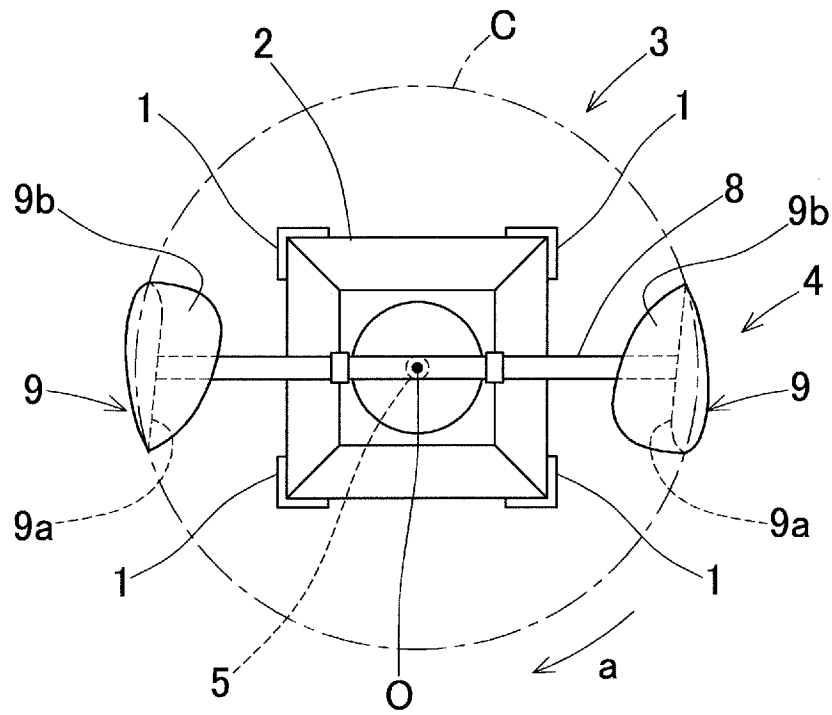
請求の範囲

- [請求項1] 立ち姿勢で回転自在に設置された主軸と、
 上下方向に延びる翼と、
 前記翼の上下方向複数箇所の結合部にそれぞれ一端が結合されて他端が前記主軸に結合された複数本のアームと、
 前記翼の旋回中心側を向く翼内側面に形成された、翼長手方向に延びるくぼみ部と、
 前記くぼみ部内に配置され、前記翼長手方向に延び前記翼の前記複数の結合部に結合された補剛用のアーム補助材と、
 前記アーム補助材を覆って前記くぼみ部を閉じるアームカバーと、
 を備える垂直軸風車。
- [請求項2] 請求項1に記載の垂直軸風車において、前記アーム補助材は前記翼内側面に対して非突出状態で設けられている垂直軸風車。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の垂直軸風車において、前記アーム補助材が前記くぼみ部の内面と非接触であり、前記アームカバーの外周縁が前記くぼみ部の開口周縁に接する垂直軸風車。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の垂直軸風車において、前記複数本のアームは、前記主軸側の端部が互いに結合されて前記主軸に結合され、前記複数本のアームのうちの2本以上のアームと前記アーム補助材とでトラス構造を成す垂直軸風車。
- [請求項5] 請求項4に記載の垂直軸風車において、前記複数本のアームとして、1本の主アームと、この主アームの上下にそれぞれ位置する2本のサブアームとがあり、前記上下のサブアームは、前記主軸側の端部が前記主アームに結合されることで前記主軸に結合され、前記主アームおよびサブアームと前記アーム補助材とでトラス構造を成す垂直軸風車。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれか一項に記載の垂直軸風車において、前記翼の前記複数箇所の結合部が、前記翼の長手方向の複数箇所で前記翼

の横断面に沿って設けられた各固定用プレートにおける前記翼内側面から突出する部分からなり、前記各アームは、先端に設けられた接続プレートが前記各固定用プレートの前記突出する部分からなる前記結合部に重なって結合されている垂直軸風車。

[請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の垂直軸風車と、この垂直軸風車の前記主軸の回転によって発電する発電機とを備える風力発電装置。

[図2]



[図3]

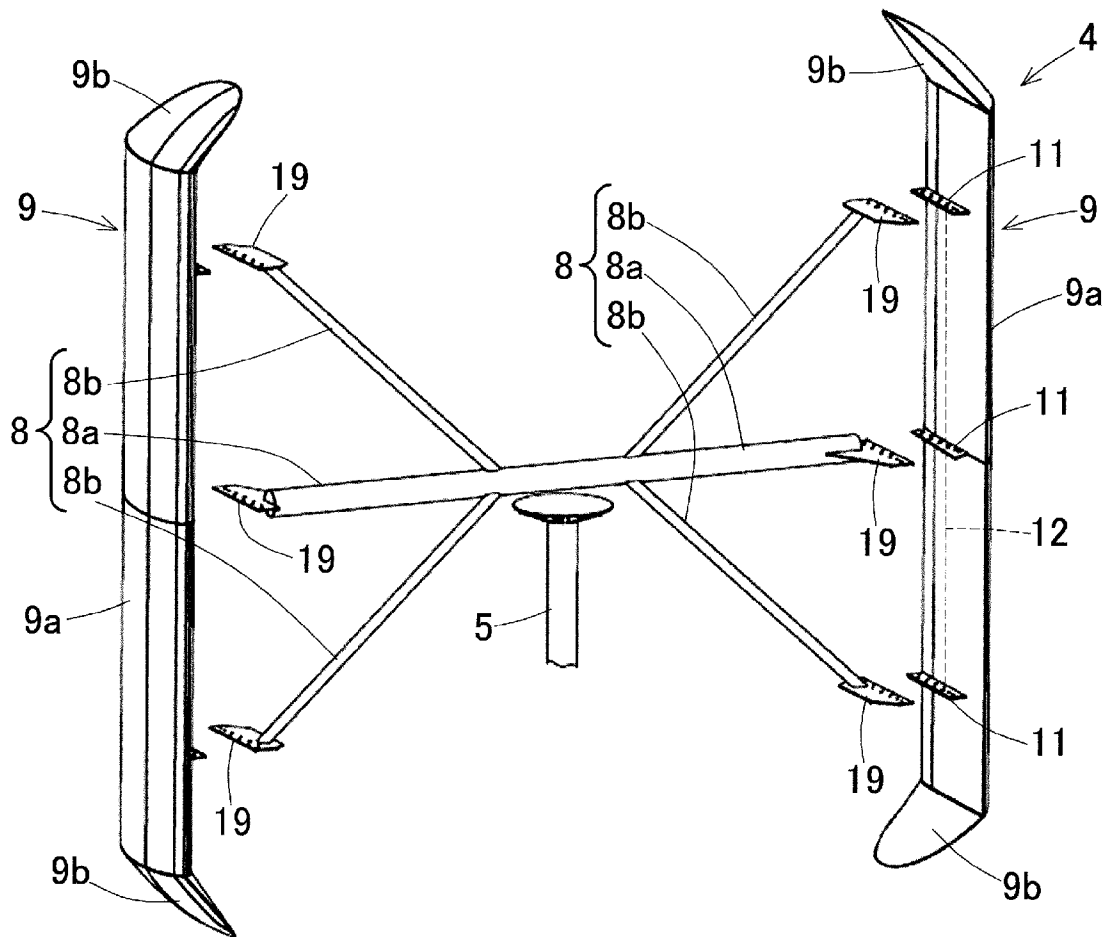
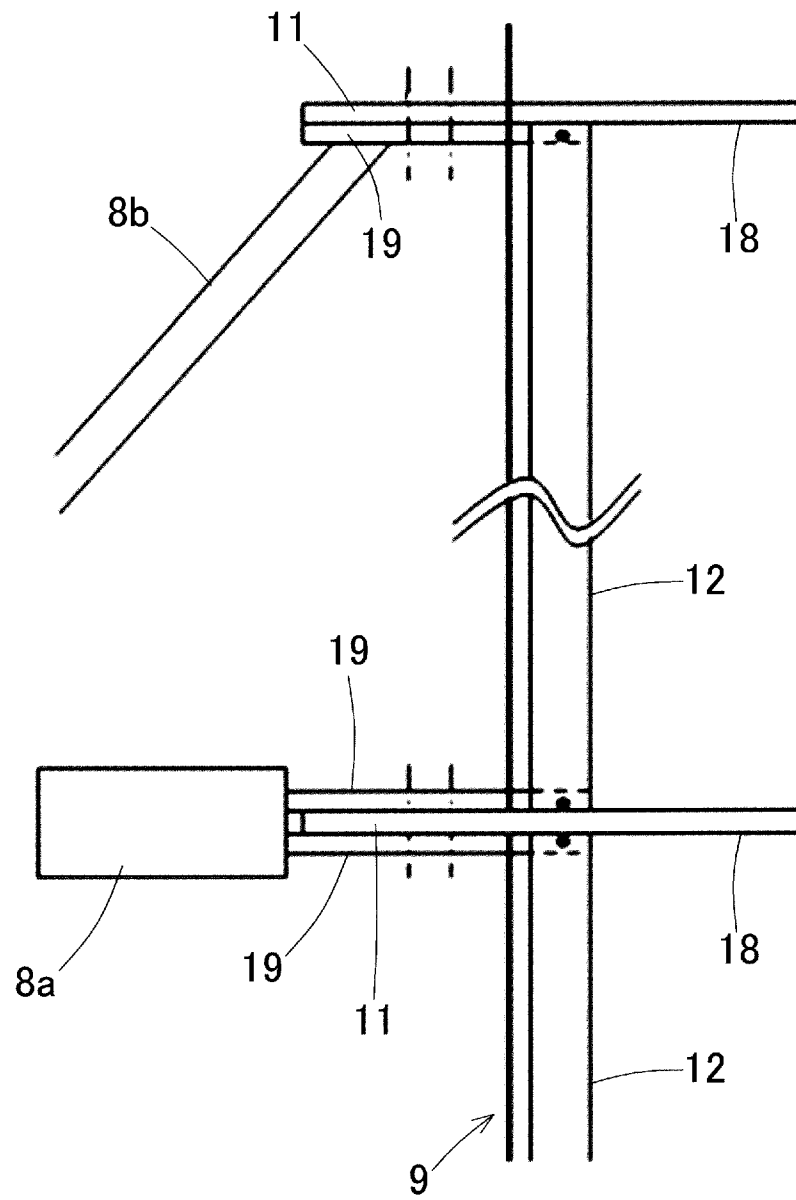


Fig. 1 is a perspective view of a first embodiment of a surgical instrument. The instrument includes a handle (9a) and a shaft (11) with a distal tip (9b). The shaft is equipped with three sets of jaws (8a, 8b) and three sets of teeth (16a, 16b). The jaws are connected to the shaft by a linkage mechanism (12, 15). The teeth are mounted on the jaws and are used for cutting tissue.

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F03D3/06 (2006.01) i, F03D13/20 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F03D3/06, F03D13/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-156325 A (LIXIL CORP.) 01 September 2016, paragraphs [0016], [0018], [0026], [0028], fig. 1-6 (Family: none)	1-2, 6-7 3-5
A	JP 2009-114977 A (SHINKO ELECTRIC CO., LTD.) 28 May 2009, fig. 1 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17.05.2018

Date of mailing of the international search report
29.05.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F03D3/06(2006.01)i, F03D13/20(2016.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F03D3/06, F03D13/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2016-156325 A（株式会社L I X I L） 2016.09.01, 段落[0016], [0018], [0026], [0028], 図1-6 (ファミリーなし)	1-2, 6-7 3-5
A	JP 2009-114977 A（神鋼電機株式会社） 2009.05.28, 図1 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.05.2018

国際調査報告の発送日

29.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

原田 愛子

30

6209

電話番号 03-3581-1101 内線 3358