(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
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/056751 A1

(51) 国際特許分類:
F03D 80/00 (2016.01) *F03D 3/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/073661

(22) 国際出願日: 2016 年 8 月 10 日(10.08.2016)

(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 2015-189349 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社ＬＩＸＩＬ(LIXIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1368535 東京都江東区大島二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 竹内　一馬(TAKEUCHI, Kazuma); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目１番１号　株式会社ＬＩＸＩＬ内 Tokyo (JP). 川合　和之(KAWAI, Kazuyuki); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目１番１号　株式会社ＬＩＸＩＬ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人グランダム特許事務所(GRANDOM PATENT LAW FIRM); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目８番２４号　綿常第５ビル Aichi (JP).

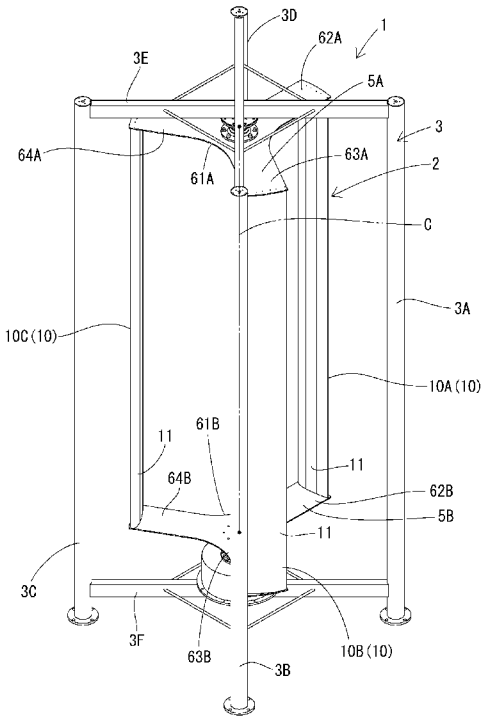
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: BLADE MEMBER FOR WIND POWER GENERATION

(54) 発明の名称 : 風力発電用の翼部材



(57) **Abstract**: A blade member for wind power generation is provided which makes it possible to configure a blade member by linking multiple divided members by means of a fitting structure and which makes it possible to make the fitting part smaller and to simplify the fitting operation. A blade member (10) is provided with multiple divided members (12) arranged in various positions in a chord direction, and said multiple divided members (12) are linked together. A blade surface part (14) is provided on each of the divided members (12), and these blade surface parts constitute the surface parts (11) of the blade member (10). The divided members (12) are structured such that the ends of the blade surface parts (14) provided on each of two members adjacent to each other in the blade chord direction are fitted together, and are structured such that at least one of said ends that fit together deforms elastically.

(57) 要約: 複数の分割部材を嵌合構造で連結させて翼部材を構成することができ、且つ嵌合部分の小型化及び嵌合作業の容易化を実現し得る風力発電用の翼部材を提供する。　翼部材（１０）は、翼弦方向の各位置にそれぞれ配置される複数の分割部材（１２）を備え、これら複数の分割部材（１２）が連結された構成をなす。それぞれの分割部材（１２）には、翼部材（１０）の表面部（１１）を構成する部分である翼表面部（１４）が設けられる。これら複数の分割部材（１２）は、翼弦方向で隣接し合う両部材にそれぞれ設けられた翼表面部（１４）の端部同士が嵌合する構造であり且つ嵌合するそれらの端部のうち少なくとも一方が弾性変形する構造である。

WO 2017/056751 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 風力発電用の翼部材

技術分野

[0001] 本発明は、風力発電用の翼部材に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献１には、垂直軸型の風力発電用風車が開示されている。この風車は、回転軸を中心として所定角度ごとに複数のブレード（ｂｌａｄｅ）が設けられており、各ブレードが、回転軸と平行に配置された基本構造となっている。更に、この文献の図７の例では、ブレードの前部１１が、中空部１２と、この中空部１２とは別体に設けられた分割部６１とによって構成されており、これら中空部１２と分割部６１とが嵌合構造の連結手段６３によって連結されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５５０６０３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献１の図７で開示される連結手段６３は、中空部１２の端部において翼厚方向に亘って配置された連結材７と、分割部６１の端部において翼厚方向に亘って配置された後連結材６２とが、翼厚方向全体で接触し合う嵌合構造となっている。このように翼厚方向に亘る２つの連結材を重ねて配置する嵌合構造では、嵌合に必要となる部分が大型化してしまい、翼の重量を増大させる懸念がある。更に、特許文献１の図７の嵌合構造は、連結材７と後連結材６２とを嵌合させる際に両部材を広い範囲で接触させながらスライドさせて組み付ける必要があり、このスライド動作時に大きな摩擦力が加わりやすいという問題がある。特に、翼長が長くなるほど、組み付け時の摩擦力は大きくなり、摩擦力が大きくなるほど組付け作業の困難化を招き

、弊害が生じやすくなる。

[0005] 本発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、複数の分割部材を嵌合構造で連結させて翼部材を構成することができ、且つ嵌合部分の小型化及び嵌合作業の容易化を実現し得る風力発電用の翼部材を提供することを解決すべき課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、所定方向の回転軸を中心として回転する回転部材に連結されるとともに、前記回転軸と交差する放射方向において前記回転軸から離れた位置に配置され、前記回転軸の方向に沿って延びる風力発電用の翼部材であって、

翼弦方向の各位置にそれぞれ配置される複数の分割部材を備えるとともに、複数の前記分割部材が連結された構成をなし、

前記分割部材には、当該翼部材の表面部を構成する部分である翼表面部が設けられ、

複数の前記分割部材は、前記翼弦方向で隣接し合う両部材にそれぞれ設けられた前記翼表面部の端部同士が弾性変形によって嵌合する構造である。

[0007] 本発明に係る翼部材は、翼表面部の端部同士が嵌合する構造で複数の分割部材が連結されるため、嵌合部分の小型化が図られる。しかも、嵌合部分の接触面積が小さく抑えられ且つ弾性変形によって翼表面部の端部同士を嵌合させ得る構成であるため、嵌合作業の容易化が図られる。なお、本発明でいう「回転軸」は、仮想的な回転中心位置を意味し、回転軸の位置に回転中心となる軸部材が実体として存在していてもよく、存在していなくてもよい。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例１の翼部材を備えた風力発電装置を概略的に例示する斜視図である。

[図2]（Ａ）は、実施例１の翼部材の断面図であり、（Ｂ）は、その翼部材を複数の分割部材に分割した各部材の断面図である。

[図3]（Ａ）は、第１の分割部材と第２の分割部材を連結する連結部付近の断

面を拡大して示す拡大図であり、（Ｂ）は、第２の分割部材と第３の分割部材を連結する連結部付近の断面を拡大して示す拡大図である。

[図4]（Ａ）は、実施例２の翼部材の断面図であり、（Ｂ）は、その翼部材を複数の分割部材に分割した各部材の断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明における好ましい実施の形態を説明する。

分割部材の翼表面部は、翼部材の外側に露出する露出面部と、露出面部よりも翼部材の内部側に突出又は延出する嵌合構造部とを備えていてもよい。そして、複数の分割部材において翼弦方向で隣接する部材は、互いの露出面部同士が隣接して配置され且つ互いの嵌合構造部同士がそれら露出面部よりも内部側で嵌合する構造であってもよい。

[0010] このように、翼弦方向で隣接し合う分割部材において、外部に露出する露出面部同士を隣接させて配置し、内部側に突出又は延出する嵌合構造部同士を嵌合させる構造とすれば、翼部材の表面（露出面）付近に複雑な嵌合構造を広く設けずに済む。よって、翼部材の表面（露出面）において、段差を少なくすることができ、表面付近の空気の流れをスムーズにすることができる。

[0011] 分割部材は、翼厚方向の両側に翼表面部がそれぞれ配置されていてもよい。そして、少なくともいずれかの分割部材において、両側の翼表面部を連結するリブ（ｒｉｂ）状の連結壁部が形成されていてもよい。

[0012] この構成によれば、連結部材が設けられた分割部材において翼厚方向の広がりを防ぐことができるため、分割部材が翼厚方向に広がることに起因する翼部材の変形を効果的に抑えることができる。

[0013] 複数の分割部材において翼弦方向で隣接する部材は、一方の部材における翼表面部の端部に、他方の部材における翼表面部の端部が外側から嵌め合わされる構造であってもよい。そして、少なくとも外側から嵌め合わされる翼表面部に連結壁部が連結されていてもよい。

[0014] この構成によれば、一方の分割部材の翼表面部に、他方の分割部材の翼表

面部を外側から嵌め込むという簡易で且つ作業性の面で有利な嵌合構造で端部同士を連結することができる。しかも、外側から嵌め込まれる翼表面部に連結壁部が連結されるため、外側から嵌め込まれる翼表面部が翼厚方向外側に広がってしまうことを防ぐことができ、嵌合状態がより確実に維持されやすくなる。

[0015] 本発明において、分割部材は、金属材料の押出成形材であってもよい。

翼部材を金属材料の押出成形材によって構成すれば、軽量で強度のある構造を実現し得るが、大きな翼部材を一体的に形成することは、非常に大型の成形装置が必要となる等の理由により難しいという問題がある。本発明のように翼部材を複数の分割部材によって構成し、成形対象を小サイズにすれば、金属材料の押出成形材として構成しやすいため、この問題を解消しやすくなる。そして、上述した嵌合構造を用いれば、嵌合部分の小型化及び嵌合作業の容易化を実現し得るため、分割構造に起因するデメリットを抑えることができる。

[0016] ＜実施例１＞

次に、本発明を具体化した実施例１について、図面を参照しつつ説明する。

図１で示す垂直軸型風車１は、フレーム（ｆｒａｍｅ）３と、回転部材５Ａ，５Ｂと、複数の翼部材１０とを備えている。

[0017] フレーム３は、垂直軸型風車１の設置場所に載置されて固定される部分である。図１の例では、フレーム３において４本の軸部材３Ａ，３Ｂ，３Ｃ，３Ｄが略平行に配置されており、例えばこれらの軸部材３Ａ，３Ｂ，３Ｃ，３Ｄの軸方向を鉛直方向とする形で設置されている。軸部材３Ａ，３Ｂ，３Ｃ，３Ｄの上端部付近は上枠部３Ｅにそれぞれ連結されており、軸部材３Ａ，３Ｂ，３Ｃ，３Ｄの下端部付近は下枠部３Ｆにそれぞれ連結されている。

[0018] フレーム３には、上下一対の回転部材５Ａ，５Ｂと上下方向に延びる複数の翼部材１０を一体的に連結した構成の回転体２が回転可能に保持されている。回転体２は、長手状に構成される複数の翼部材１０の各上端部に板状の

回転部材５Ａがそれぞれ連結され、複数の翼部材１０の各下端部に板状の回転部材５Ｂがそれぞれ連結されている。この回転体２は、上下に長く構成されており、上端部を構成する回転部材５Ａがフレーム３の上枠部３Ｅに回転可能に保持されている。また、回転体２の下端部を構成する回転部材５Ｂがフレーム３の下枠部３Ｆに回転可能に保持されている。このように構成される回転体２は、フレーム３に保持されつつ所定方向の回転軸Ｃを中心として回転する構造となっている。なお、回転軸Ｃは、回転体２の回転中心となる仮想的な軸線であり、図１では、回転軸Ｃの位置を一点鎖線にて仮想的に示している。

[0019] 以下の説明では、回転体２の回転軸Ｃの方向を上下方向とし、回転軸Ｃを通りこの回転軸Ｃと直交する方向（回転半径方向）を放射方向とする。更に、図２（Ａ）のように、翼部材１０の進行方向前端部と後端部とを通り且つ上下方向と直交する方向の直線Ｌが翼弦であり、この直線Ｌと平行な方向が翼弦方向である。この翼弦方向を前後方向とし、翼部材１０の進行側を前方、それとは反対側を後方とする。更に、上下方向及び翼弦方向と直交する方向が翼厚方向である。この翼厚方向を左右方向とする。図２（Ａ）は、翼部材１０を上下方向と直交する平面方向に切断した切断面を示しており、この切断面での長手方向が翼弦方向となっており、この方向と直交する短手方向が翼厚方向となっている。

[0020] 図１のように、回転体２の一部をなす回転部材５Ａ，５Ｂはいずれも板状に構成されており、いずれも板厚方向を上下方向とする配置でフレーム３に支持されている。回転部材５Ａは、回転軸Ｃの付近に配置される回転中心部６１Ａと、この回転中心部６１Ａからそれぞれ異なる回転半径方向に延びる３つのアーム（ａｒｍ）部６２Ａ，６３Ａ，６４Ａとを備えている。また、回転部材５Ｂは、回転軸Ｃの付近に配置される回転中心部６１Ｂと、この回転中心部６１Ｂからそれぞれ異なる回転半径方向に延びる３つのアーム部６２Ｂ，６３Ｂ，６４Ｂとを備えている。回転中心部６１Ａと回転中心部６１Ｂは上下に向かい合って配置されており、アーム部６２Ａ，６３Ａ，６４Ａ

の各々は、アーム部６２Ｂ，６３Ｂ，６４Ｂの各々と略平行に延びている。そして、アーム部６２Ａ，６２Ｂの先端部の間には、複数の翼部材１０のうち第１の翼部材１０Ａが連結されており、アーム部６３Ａ，６３Ｂの先端部の間に第２の翼部材１０Ｂが連結されており、アーム部６４Ａ，６４Ｂの先端部の間に第３の翼部材１０Ｃが連結されている。

[0021] 回転体２の一部をなす翼部材１０は、「風力発電用の翼部材」の一例に相当するものである。この翼部材１０は、回転軸Ｃを中心として回転する回転部材５Ａ，５Ｂに連結されるとともに、回転軸Ｃと交差する放射方向において回転軸Ｃから離れた位置に配置され、回転軸Ｃの方向に沿って延びている。本構成では、第１の翼部材１０Ａと、第２の翼部材１０Ｂと、第３の翼部材１０Ｃとが同一の形状となっており、いずれも図２、図３で示す構造となっている。

[0022] 図２（Ａ）のように、翼部材１０は、翼弦方向の各位置にそれぞれ配置される複数の分割部材１２を備えるとともに、これら複数の分割部材１２が連結された構成をなす。具体的には、図２（Ｂ）のような形状をなす３つの分割部材１２（第１分割部材３０、第２分割部材４０、第３分割部材５０）によって翼部材１０が構成され、いずれの分割部材１２も、金属材料（例えばアルミニウム（ａｌｕｍｉｎｉｕｍ））の押出成形材によって構成されている。また、いずれの分割部材１２も、翼部材１０の表面部１１を構成する部分である翼表面部１４が翼厚方向の両側に設けられている。

[0023] 図２（Ａ）のように、複数の分割部材１２のうち前端部側に配置される第１分割部材３０には、翼厚方向の両側に翼表面部１４がそれぞれ配置されている。この第１分割部材３０の翼表面部１４は、外側（翼厚方向において回転軸Ｃとは反対側）の翼表面部３１と内側（翼厚方向において回転軸Ｃの側）の翼表面部３２とからなり、これらの前端部側が連続的に連結されている。そして、これらの後端部寄りの位置には、外側の翼表面部３１と内側の翼表面部３２とを連結するリブ状の連結壁部３８が設けられている。図３（Ａ）のように、外側の翼表面部３１における後方側の端部付近は、連結壁部３

８から後方側に片持ち状に延出する延出部３３となっており、この延出部３３は弾性変形し得る構造となっている。内側の翼表面部３２における後方側の端部付近は、連結壁部３８から後方側に片持ち状に延出する延出部３４となっており、この延出部３４が弾性変形し得る構造となっている。

[0024] 図２のように、複数の分割部材１２のうち中央に配置される第２分割部材４０にも、翼厚方向の両側に翼表面部１４がそれぞれ配置されている。この第２分割部材４０の翼表面部１４は、外側（翼厚方向において回転軸Ｃとは反対側）の翼表面部４１と内側（翼厚方向において回転軸Ｃの側）の翼表面部４２とからなる。これらの前端部寄りの位置には、外側の翼表面部４１と内側の翼表面部４２とを連結するリブ状の連結壁部４８が設けられ、これらの後端部寄りの位置には、外側の翼表面部４１と内側の翼表面部４２とを連結するリブ状の連結壁部４９が設けられている。図３（Ａ）のように、外側の翼表面部４１における前方側の端部付近は、連結壁部４８から前方側に片持ち状に延出する延出部４５となっており、この延出部４５が弾性変形し得る構造となっている。また、内側の翼表面部４２における前方側の端部付近は、連結壁部４８から前方側に片持ち状に延出する延出部４６となっており、この延出部４６が弾性変形し得る構造となっている。図３（Ｂ）のように、外側の翼表面部４１における後方側の端部付近は、連結壁部４９から後方側に片持ち状に延出する延出部４３となっており、この延出部４３が弾性変形し得る構造となっている。内側の翼表面部４２における後方側の端部付近は、連結壁部４９から後方側に片持ち状に延出する延出部４４となっており、この延出部４４が弾性変形し得る構造となっている。

[0025] 図２のように、複数の分割部材１２のうち後端部側に配置される第３分割部材５０にも、翼厚方向の両側に翼表面部１４がそれぞれ配置されている。この第３分割部材５０の翼表面部１４は、外側（翼厚方向において回転軸Ｃとは反対側）の翼表面部５１と内側（翼厚方向において回転軸Ｃの側）の翼表面部５２とからなり、これらの後端部側が連結されている。そして、これらの前端部寄りの位置には、外側の翼表面部５１と内側の翼表面部５２とを

連結するリブ状の連結壁部５８が設けられている。図３（Ｂ）のように、外側の翼表面部５１における前方側の端部付近は、連結壁部５８から前方側に片持ち状に延出する延出部５５となっており、この延出部５５が弾性変形し得る構造となっている。内側の翼表面部５２における前方側の端部付近は、連結壁部５８から前方側に片持ち状に延出する延出部５６となっており、この延出部５６が弾性変形し得る構造となっている。

[0026] 図３（Ａ）のように、第１分割部材３０において外側の翼表面部３１には、翼部材１０の外側に露出する露出面部３１Ａと、露出面部３１Ａよりも翼部材１０の内部側に延びる嵌合構造部３１Ｂとが設けられている。嵌合構造部３１Ｂは、露出面部３１Ａの後端部から翼厚方向内側且つ後方側に延びており、延出部３３の内壁面３３Ａの位置よりも翼厚方向内側に凹む凹部３７Ａを備えている。また、内側の翼表面部３２には、翼部材１０の外側に露出する露出面部３２Ａと、露出面部３２Ａよりも翼部材１０の内部側に延びる嵌合構造部３２Ｂとが設けられている。嵌合構造部３２Ｂは、露出面部３２Ａの後端部から翼厚方向内側且つ後方側に延びており、延出部３４の内壁面３４Ａの位置よりも翼厚方向内側に凹む凹部３７Ｂを備えている。

[0027] 図３（Ａ）のように、第２分割部材４０において外側の翼表面部４１には、翼部材１０の外側に露出する露出面部４１Ａと、露出面部４１Ａよりも翼部材１０の内部側に突出又は延出する嵌合構造部４１Ｂ，４１Ｃとが設けられている。図３（Ａ）のように、嵌合構造部４１Ｃは、露出面部４１Ａの前端部から翼厚方向内側に突出しており、延出部４５の内壁面４５Ａよりも翼厚方向内側に凸となっている。図３（Ｂ）のように、嵌合構造部４１Ｂは、露出面部３１Ａの後端部から翼厚方向内側且つ後方側に延びており、延出部４３の内壁面４３Ａの位置よりも翼厚方向内側に凹む凹部４７Ａを備えている。

[0028] 第２分割部材４０において内側の翼表面部４２には、翼部材１０の外側に露出する露出面部４２Ａと、露出面部４２Ａよりも翼部材１０の内部側に突出又は延出する嵌合構造部４２Ｂ，４２Ｃとが設けられている。図３（Ａ）

のように、嵌合構造部４２Ｃは、露出面部４２Ａの前端部から翼厚方向内側に突出しており、延出部４６の内壁面４６Ａよりも翼厚方向内側に凸となっている。図３（Ｂ）のように、嵌合構造部４２Ｂは、露出面部４２Ａの後端部から翼厚方向内側且つ後方側に延びており、延出部４４の内壁面４４Ａの位置よりも翼厚方向内側に凹む凹部４７Ｂを備えている。

[0029] 図３（Ｂ）のように、第３分割部材５０において外側の翼表面部５１には、翼部材１０の外側に露出する露出面部５１Ａと、露出面部５１Ａよりも翼部材１０の内部側に突出する嵌合構造部５１Ｃとが設けられている。嵌合構造部５１Ｃは、露出面部５１Ａの前端部から翼厚方向内側に突出しており、延出部５５の内壁面５５Ａよりも翼厚方向内側に凸となっている。内側の翼表面部５２には、翼部材１０の外側に露出する露出面部５２Ａと、露出面部５２Ａよりも当該翼部材１０の内部側に突出する嵌合構造部５２Ｃとが設けられている。嵌合構造部５２Ｃは、露出面部５２Ａの前端部から翼厚方向内側に突出しており、延出部５６の内壁面５６Ａよりも翼厚方向内側に凸となっている。

[0030] このように構成される複数の分割部材１２は、翼弦方向で隣接し合う両部材にそれぞれ設けられた翼表面部１４の端部同士が弾性変形によって嵌合する構造となっている。

[0031] 具体的には、図２（Ａ）のように翼弦方向で隣接する第１分割部材３０と第２分割部材４０は、互いの露出面部３１Ａ，４１Ａ（図３（Ａ））が隣接して配置され且つ互いの嵌合構造部３１Ｂ，４１Ｃ（図３（Ａ））がそれら露出面部３１Ａ，４１Ａよりも内部側で嵌合するようになっている。これらを嵌合させる際には、連結壁部３８から片持ち状に延出する延出部３３を弾性変形させ、連結壁部４８から片持ち状に延出する延出部４５を弾性変形させることで、延出構造の嵌合構造部３１Ｂに形成された凹部３７Ａ内に突出構造の嵌合構造部４１Ｃを嵌め込むことができるようになっている（図２（Ａ）参照）。なお、延出部３３は、凹部３７Ａ付近だけでなく、連結壁部３８から延出する部分全体が弾性変形し得る構造となっている。延出部４５も

、嵌合構造部４１Ｃ付近だけでなく、連結壁部４８から延出する部分全体が弾性変形し得る構造となっている。同様に、互いの露出面部３２Ａ，４２Ａ（図３（Ａ））が隣接して配置され且つ互いの嵌合構造部３２Ｂ，４２Ｃ（図３（Ａ））がそれら露出面部３２Ａ，４２Ａよりも内部側で嵌合するようになっている。これらを嵌合させる際には、連結壁部３８から片持ち状に延出する延出部３４を弾性変形させ、連結壁部４８から片持ち状に延出する延出部４６を弾性変形させることで延出構造の嵌合構造部３２Ｂに形成された凹部３７Ｂ内に突出構造の嵌合構造部４２Ｃを嵌め込むことができるようになっている（図２（Ａ）参照）。なお、延出部３４は、凹部３７Ｂ付近だけでなく、連結壁部３８から延出する部分全体が弾性変形し得る構造となっている。延出部４６も、嵌合構造部４２Ｃ付近だけでなく、連結壁部４８から延出する部分全体が弾性変形し得る構造となっている。より具体的には、一方の部材（第１分割部材３０）における翼表面部１４の端部に、他方の部材（第２分割部材４０）における翼表面部１４の端部が外側から嵌め合わされる構造となっている。そして、外側から嵌め合わされる第２分割部材４０の翼表面部１４において嵌合構造部４１Ｃ，４２Ｃ寄りの位置に連結壁部４８が連結され、この付近での翼厚方向のサイズ拡大を抑えている。また、内側から嵌め合わされる第１分割部材３０の翼表面部１４でも、嵌合構造部３１Ｂ，３２Ｂ寄りの位置に連結壁部３８が連結され、この付近での翼厚方向のサイズ縮小を抑えている。

[0032] 図２（Ａ）のように翼弦方向で隣接する第２分割部材４０と第３分割部材５０は互いの露出面部４１Ａ，５１Ａ（図３（Ｂ））が隣接して配置され且つ互いの嵌合構造部４１Ｂ，５１Ｃ（図３（Ｂ））がそれら露出面部４１Ａ，５１Ａよりも内部側で嵌合する。具体的には、連結壁部４９から延びる延出部４３が全体的に弾性変形し得る構造となっており、連結壁部５８から延びる延出部５５も全体的に弾性変形し得る構造となっている。そして、これらを嵌合させる際には、延出部４３，５５の弾性変形により延出構造の嵌合構造部４１Ｂに形成された凹部４７Ａ内に突出構造の嵌合構造部５１Ｃを嵌

め込むことができるようになっている（図２（Ａ）参照）。同様に、互いの露出面部４２Ａ，５２Ａ（図３（Ｂ））が隣接して配置され且つ互いの嵌合構造部４２Ｂ，５２Ｃ（図３（Ｂ））がそれら露出面部４２Ａ，５２Ａよりも内部側で嵌合する。具体的には、連結壁部４９から延びる延出部４４が全体的に弾性変形し得る構造となっており、連結壁部５８から延びる延出部５６も全体的に弾性変形し得る構造となっている。そして、これらを嵌合させる際には、延出部４４，５６の弾性変形により延出構造の嵌合構造部４２Ｂに形成された凹部４７Ｂ内に突出構造の嵌合構造部５２Ｃを嵌め込むことができるようになっている（図２（Ａ）参照）。より具体的には、一方の部材（第２分割部材４０）における翼表面部１４の端部に、他方の部材（第３分割部材５０）における翼表面部１４の端部が外側から嵌め合わされる構造となっている。そして、外側から嵌め合わされる第３分割部材５０の翼表面部１４において嵌合構造部５１Ｃ，５２Ｃ寄りの位置に連結壁部５８が連結され、この付近での翼厚方向のサイズ拡大を抑えている。また、内側から嵌め合わされる第２分割部材４０の翼表面部１４でも、嵌合構造部４１Ｂ，４２Ｂ寄りの位置に連結壁部４９が連結され、この付近での翼厚方向のサイズ縮小を抑えている。

[0033] 以上のように、本構成の翼部材１０では、翼表面部１４の端部同士が嵌合する構造で複数の分割部材１２が連結されるため、嵌合部分の小型化が図られる。しかも、嵌合部分の接触面積が小さく抑えられ且つ弾性変形によって翼表面部１４の端部同士を嵌合させ得る構成であるため、嵌合作業の容易化が図られる。

[0034] 例えば、特許文献１の図７の嵌合構造は、連結材７と後連結材６２とを嵌合させる際に両部材を広い範囲で接触させながらスライドさせて組み付ける必要があり、このスライド動作時に大きな摩擦力が加わりやすいという問題がある。特に、翼長が長くなるほど、組み付け時の摩擦力は大きくなり、摩擦力が大きくなるほど組付け作業の困難化を招き、弊害が生じやすくなる。例えば、特許文献１の図７の構造は、摩擦面が広いため、組立時に注油が必

要になり、残留した油によって嵌合が外れやすくなるという問題がある。また、特許文献１の構造は、摩擦力に抗してスライドさせる必要があるため、組立時に樹脂ハンマー（ｈａｍｍｅｒ）等を使用して強い力を与えなければならず、その際に意図しない変形が生じやすいという問題もある。これに対し、本構成では、これらの問題が生じにくくなる。

[0035] また、本構成の翼部材１０では、分割部材１２の翼表面部１４において、翼部材１０の外側に露出する露出面部と、露出面部よりも翼部材１０の内部側に延びる延出部とを備えている。そして、複数の分割部材１２において翼弦方向で隣接する部材は、互いの露出面部同士が隣接して配置され且つ互いの延出部同士がそれら露出面部よりも内部側で嵌合する構造となっている。

[0036] このように、翼弦方向で隣接し合う分割部材１２において、外部に露出する露出面部同士を隣接させて配置し、内部側に突出又は延出する嵌合構造部同士を嵌合させる構造とすれば、翼部材の表面（露出面）付近に複雑な嵌合構造を広く設けずに済む。よって、翼部材の表面（露出面）において、段差を少なくすることができ、表面付近の空気の流れをスムーズにすることができる。

[0037] また、分割部材１２は、翼厚方向の両側に翼表面部１４がそれぞれ配置され、両側の翼表面部１４を連結するリブ状の連結壁部が形成されている。この構成によれば、連結部材が設けられた分割部材１２において翼厚方向の広がりを防ぐことができるため、分割部材１２が翼厚方向に広がることに起因する翼部材１０の変形を効果的に抑えることができる。

[0038] また、複数の分割部材１２において翼弦方向で隣接する部材は、一方の部材における翼表面部１４の端部に、他方の部材における翼表面部１４の端部が外側から嵌め合わされる構造となっている。そして、少なくとも外側から嵌め合わされる翼表面部１４に連結壁部が連結されている。この構成によれば、一方の分割部材１２の翼表面部１４に、他方の分割部材１２の翼表面部１４を外側から嵌め込むという簡易で且つ作業性の面で有利な嵌合構造で端部同士を連結することができる。しかも、外側から嵌め込まれる翼表面部１

４に連結壁部が連結されるため、外側から嵌め込まれる翼表面部１４が翼厚方向外側に広がってしまうことを防ぐことができ、嵌合状態がより確実に維持されやすくなる。

[0039] また、分割部材１２は、金属材料の押出成形材によって構成されている。翼部材１０を金属材料の押出成形材によって構成すれば、軽量で強度のある構造を実現し得るが、大きな翼部材１０を一体的に形成することは、非常に大型の成形装置が必要となるため難しいという問題がある。これに対し、本構成のように翼部材１０を複数の分割部材１２によって構成すれば、それらを金属材料の押出成形材によって構成しやすくなり、この問題を解消しやすくなる。そして、上述した嵌合構造を用いれば、嵌合部分の小型化及び嵌合作業の容易化を実現し得るため、分割構造に起因するデメリットをできるだけ抑えることができる。

[0040] ＜実施例２＞

次に、実施例２について図４を参照して説明する。

実施例２の翼部材２１０は、補強部を追加した点のみが実施例１と異なり、補強部以外は実施例１と同一である。よって、実施例１と同一の構造については、実施例１と同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。実施例２の翼部材２１０は、各分割部材における翼表面部の構造や、翼表面部での嵌合構造は実施例１の翼部材１０と同様である。また、実施例２の翼部材２１０は、実施例１の翼部材１０に代えて図１で示す垂直軸型風車１にて用いることができる。

[0041] 図４（Ａ）で示す翼部材２１０を、翼部材１０に代えて図１の垂直軸型風車に適用した場合、回転軸Ｃを中心として回転する回転部材５Ａ，５Ｂに３つの翼部材２１０が連結されることになる。そして、これら３つの翼部材２１０は、回転軸Ｃと交差する放射方向において回転軸Ｃから離れた位置に配置され、回転軸Ｃの方向に沿って延びた構成をなす。なお、この翼部材２１０でも、上下方向、翼弦方向、翼厚方向は実施例１の翼部材１０と同様となる。

[0042] 図４（Ａ）で示す翼部材２１０も、翼弦方向の各位置にそれぞれ配置される複数の分割部材２１２（第１分割部材２３０、第２分割部材２４０、第３分割部材２５０）を備える（図４（Ｂ）参照）。そして、これら複数の分割部材２１２が実施例１の翼部材１０と同様の連結構造で連結された構成をなす。具体的には、複数の分割部材２１２のうち翼弦方向で隣接し合う両部材にそれぞれ設けられた翼表面部１４の端部同士が嵌合する構造であり且つ嵌合するそれらの端部のうち少なくとも一方が弾性変形する構造となっている。

[0043] そして、図４（Ａ）で示す翼部材２１０において、各分割部材２３０，２４０，２５０の内部には、上下方向に延びる角筒状の孔部２３２，２４２，２５２が形成されている。孔部２３２は、翼厚方向に架け渡された連結壁部２３８，２３９に連結された形で形成されており、孔部２４２は、翼厚方向に架け渡された連結壁部２４８，２４９に連結された形で形成されている。更に、孔部２５２は、翼厚方向に架け渡された連結壁部２５８，２５９に連結された形で形成されている。そして、これら孔部２３２，２４２，２５２の内部には、翼部材２１０の強度を高めるための補強材２６０がそれぞれ埋め込まれている。なお、図４（Ａ）では、埋め込まれる補強材２６０を二点鎖線にて概念的に示している。補強材２６０は、例えば、鉄、ステンレス（ｓｔａｉｎｌｅｓｓ　ｓｔｅｅｌ）、アルミニウム等の金属材料であってもよく、プラスチック（ｐｌａｓｔｉｃｓ）、ＦＲＰ（Ｆｉｂｅｒ－Ｒｅｉｎｆｏｒｃｅｄ　Ｐｌａｓｔｉｃｓ）、ＡＢＳ（Ａｃｒｙｌｏｎｉｔｒｉｌｅ　Ｂｕｔａｄｉｅｎｅ　Ｓｔｙｒｅｎｅ）などの非金属材料であってもよい。これら補強材２６０は、例えば、翼部材２１０の上端部から下端部に亘って配置されており、例えば、回転部材５Ａと回転部材５Ｂに固定された形で配置されている。なお、補強材２６０を回転部材５Ａ及び回転部材５Ｂに固定する構造は、凹凸による嵌合であってもよく、ねじ、リベット（ｒｉｖｅｔ）等の連結部材を用いた固定構造であってもよい。

[0044] ＜他の実施例＞

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施例１に限定されるものではなく、例えば次のような実施例も本発明の技術的範囲に含まれる。

（１）実施例１，２では、３つの翼部材１０が設けられた垂直軸型風車１を例示したが、翼部材の数は２つであってもよく、４以上であってもよい。

（２）実施例１，２では、翼部材をアルミニウム或いはアルミ合金（ａｌｕｍｉｎｕｍ　ａｌｌｏｙ）によって形成したが、他の金属材料によって形成してもよい。

（３）実施例１，２では、発電機の構成を省略したが、回転体２の回転を電力に変換し得る構成であれば、公知の様々な発電機を用いることができる。

（４）実施例１，２の翼部材は、翼厚方向を左右方向としたとき、ほぼ左右対称形状とされた構成であったが、左右非対称の形状であってもよい。

（５）実施例２では、補強材が翼部材の上下方向全体に亘って配置される例を示したが、翼部材の上下方向一部のみに補強材が配置されていてもよい。

（６）実施例２では、角筒状の孔部に補強材を埋め込む例を示したが、補強材を埋め込む孔部は角筒状の孔部に限られず、円筒状の孔部など、他の形状の孔部であってもよい。

（７）実施例２では、翼厚方向中央位置付近に補強材を埋め込む例を示したが、補強材を埋め込む位置は翼厚方向内側寄りの位置であってもよく外側寄りの位置であってもよい。或いは、翼厚方向全体に亘って補強材が配置されていてもよい。

（８）実施例１，２では、回転軸Ｃの位置に回転中心となる軸部材が存在しない構成を例示したが、回転軸Ｃの位置に回転中心となる軸部材が存在する構成であってもよい。

符号の説明

[0045] １…垂直軸型風車

５Ａ，５Ｂ…回転部材

１０…翼部材

１１…表面部

１２…分割部材

１４…翼表面部

３１Ａ，３２Ａ，４１Ａ，４２Ａ，５１Ａ，５２Ａ…露出面部

３１Ｂ，３２Ｂ，４１Ｂ，４１Ｃ，４２Ｂ，４２Ｃ，５１Ｃ，５２Ｃ…嵌合構造部

３８，４８，４９，５８，２３８，２３９，２４８，２４９，２５８，２５９…連結壁部

Ｃ…回転軸

請求の範囲

[請求項1] 所定方向の回転軸を中心として回転する回転部材に連結されるとともに、前記回転軸と交差する放射方向において前記回転軸から離れた位置に配置され、前記回転軸の方向に沿って延びる風力発電用の翼部材であって、

翼弦方向の各位置にそれぞれ配置される複数の分割部材を備えるとともに、複数の前記分割部材が連結された構成をなし、

前記分割部材には、当該翼部材の表面部を構成する部分である翼表面部が設けられ、

複数の前記分割部材は、前記翼弦方向で隣接し合う両部材にそれぞれ設けられた前記翼表面部の端部同士が弾性変形によって嵌合する構造である風力発電用の翼部材。

[請求項2] 前記分割部材の前記翼表面部は、当該翼部材の外側に露出する露出面部と、前記露出面部よりも当該翼部材の内部側に突出又は延出する嵌合構造部とを備え、

複数の前記分割部材において前記翼弦方向で隣接する部材は、互いの前記露出面部同士が隣接して配置され且つ互いの前記嵌合構造部同士がそれら前記露出面部よりも内部側で嵌合する構造である請求項１に記載の風力発電用の翼部材。

[請求項3] 前記分割部材は、翼厚方向の両側に前記翼表面部がそれぞれ配置され、

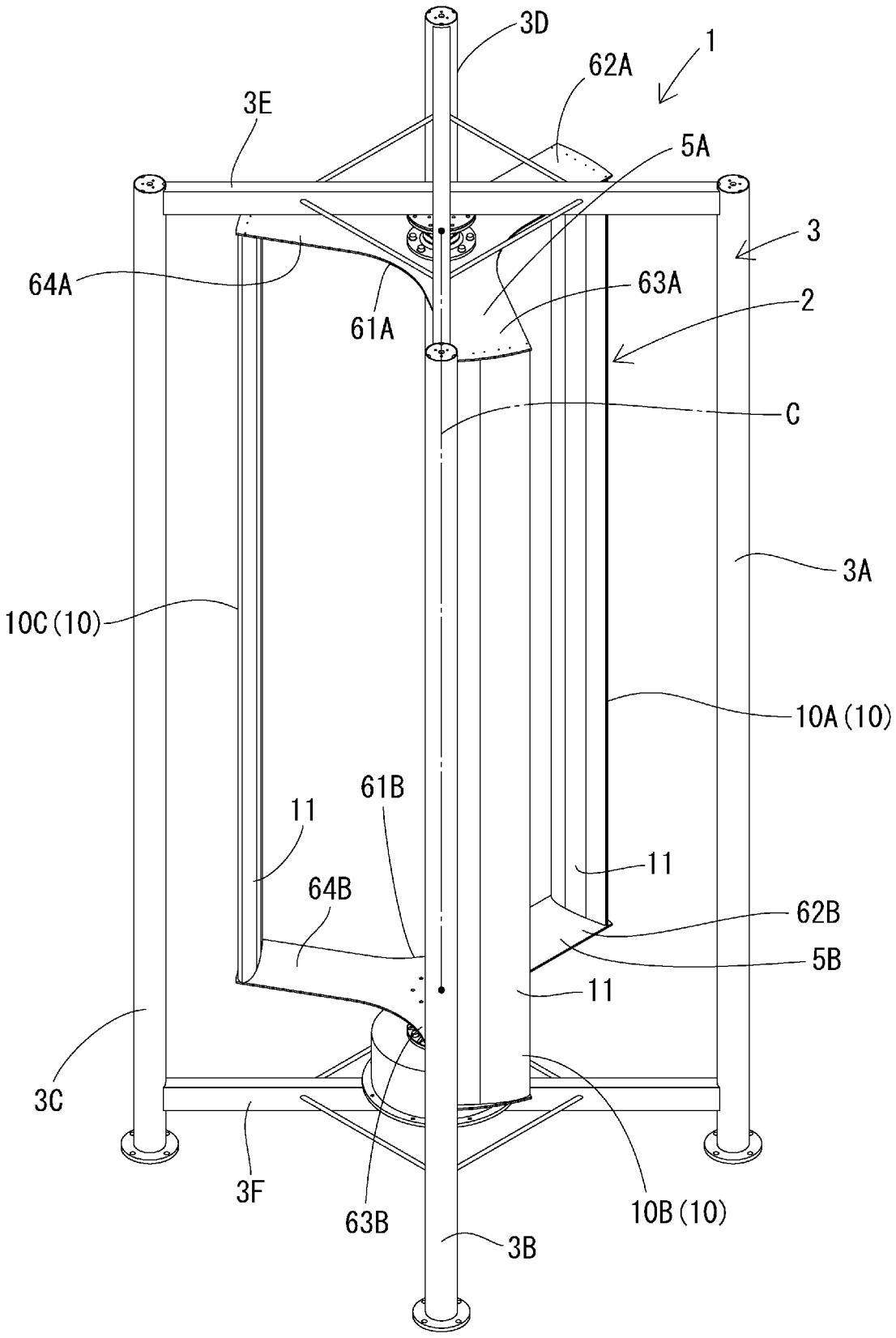
少なくともいずれかの前記分割部材において、両側の前記翼表面部を連結するリブ状の連結壁部が形成されている請求項２に記載の風力発電用の翼部材。

[請求項4] 複数の前記分割部材において前記翼弦方向で隣接する部材は、一方の部材における前記翼表面部の端部に、他方の部材における前記翼表面部の端部が外側から嵌め合わされる構造であり、少なくとも外側から嵌め合わされる前記翼表面部に前記連結壁部が連結されている請求

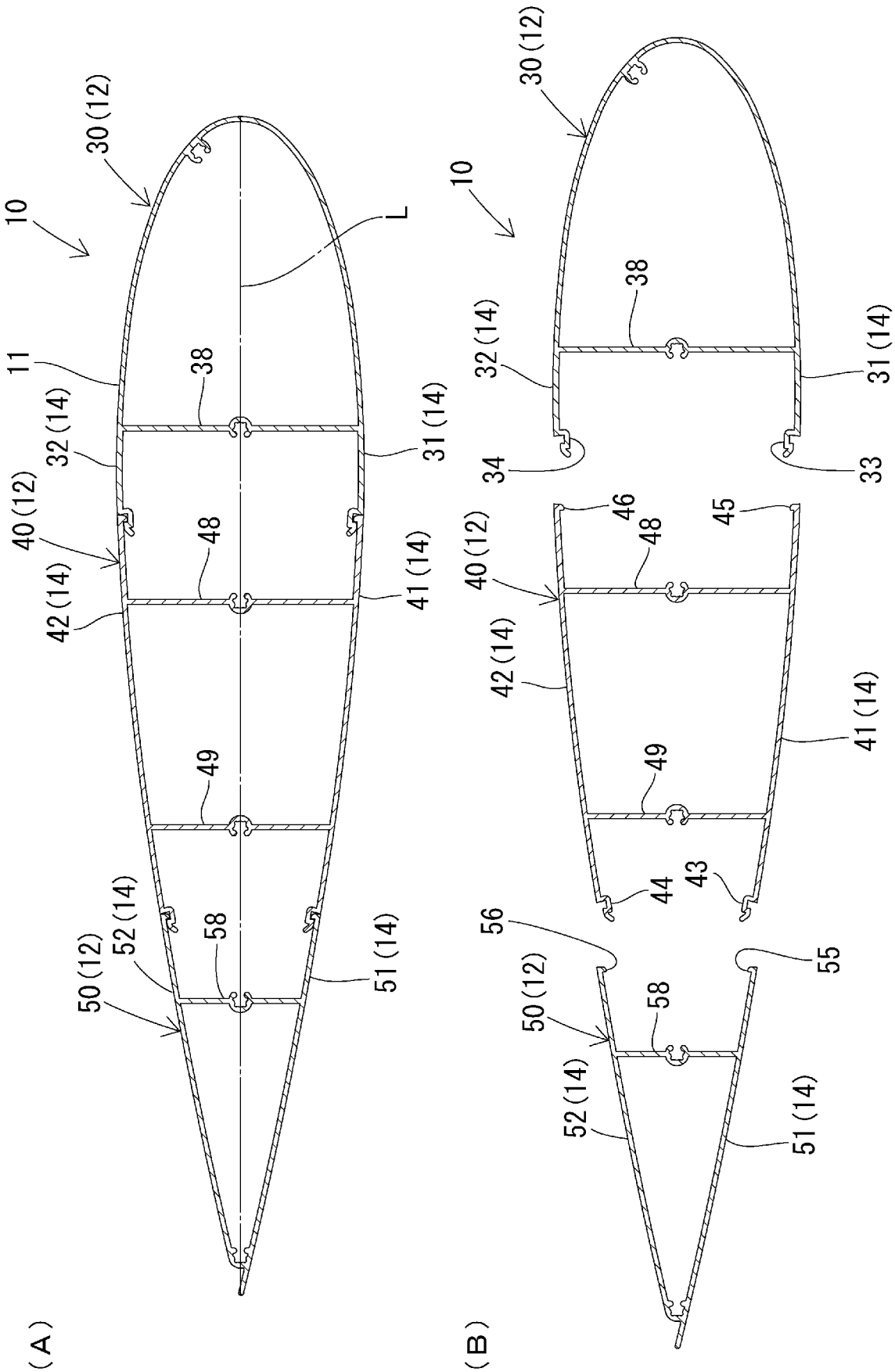
項３に記載の風力発電用の翼部材。

[請求項5] 前記分割部材は、金属材料の押出成形材である請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の風力発電用の翼部材。

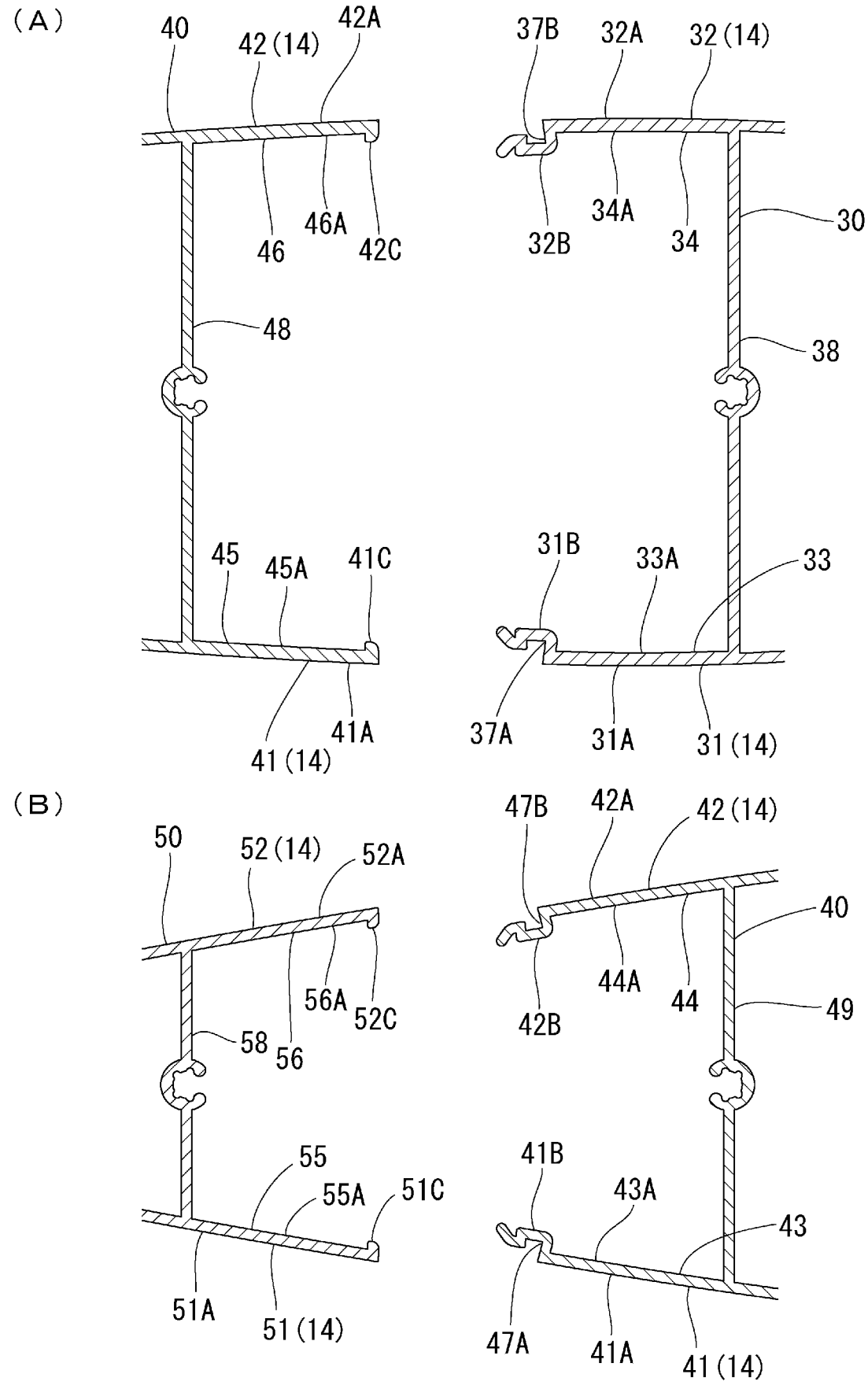
[図1]


3D
1
62A
3E
5A
3
64A
63A
61A
2
C
3A
10C (10)
10A (10)
61B
11
11
64B
62B
5B
11
3C
3F
63B
10B (10)
3B

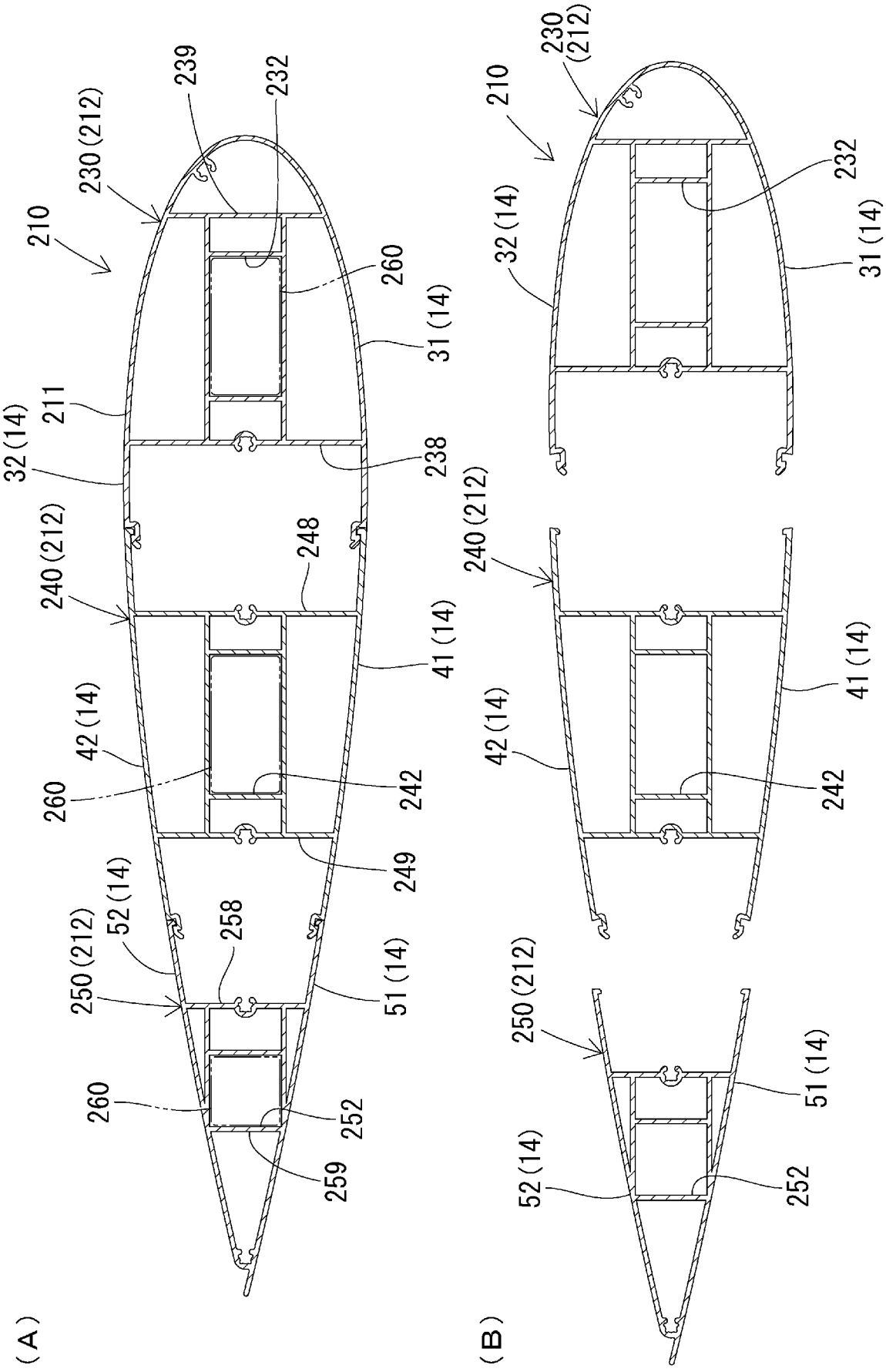
[図2]


(A)
10
11
30(12)
L
38
32(14)
31(14)
40(12)
48
42(14)
41(14)
49
52(14)
58
50(12)
51(14)
(B)
10
30(12)
38
32(14)
31(14)
34
33
46
45
40(12)
48
42(14)
41(14)
49
44
43
56
55
50(12)
58
52(14)
51(14)

[図3]


（A）
40
42 (14)
42A
46
46A
42C
48
45
45A
41C
41 (14)
41A
37B
32A
32 (14)
32B
34A
34
30
38
31B
33A
33
37A
31A
31 (14)
（B）
50
52 (14)
52A
56A
52C
58
56
55
55A
51C
51A
51 (14)
47B
42A
42 (14)
40
42B
44A
44
49
41B
43A
43
47A
41A
41 (14)

[図4]


(A)
210
230(212)
239
232
260
31(14)
32(14)
211
238
240(212)
248
41(14)
42(14)
260
242
249
52(14)
250(212)
258
51(14)
260
252
259
(B)
230(212)
210
232
32(14)
31(14)
240(212)
41(14)
42(14)
242
250(212)
51(14)
52(14)
252

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/073661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F03D80/00(2016.01)i, *F03D3/06*(2006.01)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)
F03D80/00, F03D3/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2013-87632 A (Sinfonia Technology Co., Ltd.), 13 May 2013 (13.05.2013), claims; fig. 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-293937 A (Ebara Corp.), 15 October 2003 (15.10.2003), paragraphs [0024] to [0029] (Family: none)	1-5
A	JP 2006-118434 A (Nippon Koki Kogyo Co., Ltd.), 11 May 2006 (11.05.2006), paragraph [0005]; fig. 14 (Family: none)	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
18 October 2016 (18.10.16)	01 November 2016 (01.11.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/073661

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5506033 B2 (Noai Kabushiki Kaisha), 28 May 2014 (28.05.2014), paragraphs [0060] to [0064]; fig. 7 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７３６６１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F03D80/00(2016.01)i, F03D3/06(2006.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F03D80/00, F03D3/06

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
A	JP 2013-87632 A (シンフォニアテクノロジー株式会社) 2013.05.13, [特許請求の範囲], 図４ (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2003-293937 A (株式会社荏原製作所) 2003.10.15, 段落［００２４］－［００２９］（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2006-118434 A (日本光機工業株式会社) 2006.05.11, 段落［０００５], 図１４（ファミリーなし）	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
１８．１０．２０１６	０１．１１．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　９７１８
所村　陽一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

C（続き）．　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
A	JP 5506033 B2（のあい株式会社）2014.05.28，段落［００６０］－［００６４］，図７（ファミリーなし）	1-5