

(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2005-23821

(P2005-23821A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO3D 11/00	FO3D 11/00	3H078
FO3D 3/06	FO3D 3/06	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-189496 (P2003-189496)	(71) 出願人	800000080 タマティーエルオー株式会社 東京都八王子市旭町9番1号 八王子スクエアビル11階
(22) 出願日	平成15年7月1日(2003.7.1)	(74) 代理人	100094053 弁理士 佐藤 隆久
		(72) 発明者	横山 修一 東京都八王子市中野町2665-1 工学院大学内
		(72) 発明者	武智 昭雄 神奈川県横浜市旭区中希望が丘148-A-605
		(72) 発明者	武智 雄次 神奈川県横浜市旭区中希望が丘148-A-605

最終頁に続く

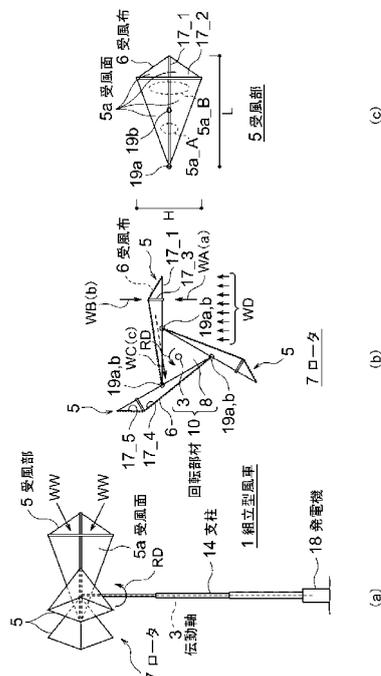
(54) 【発明の名称】 組立型風車

(57) 【要約】

【課題】 取扱いが容易になり携行性を向上させることも可能な、サボニウス型風車の原理を用いた組立型風車を提供する。

【解決手段】 組立型風車1は、回転軸まわりに回転する伝動軸3および接続部材8と、この接続部材8に連結され、複数の受風部5を備えこれら複数の受風部5の各受風部5において受けた風を他の受風部5に導くロータ7とを有し、接続部材8から各受風部5を取り外して折りたたむことによってロータ7を縮小することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸まわりに回転する回転部材と、
前記回転部材に連結され、複数の受風部を備え当該複数の受風部の各受風部において受けた風を他の前記受風部に導く受風手段と
を有し、
前記受風手段を縮小することができる
組立型風車。

【請求項 2】

複数の前記受風部が各々独立している
請求項 1 に記載の組立型風車。

10

【請求項 3】

前記回転部材に装着される立体部材を有し、
前記立体部材の内部に、当該立体部材と一体にして前記複数の受風部を設けた
請求項 1 に記載の組立型風車。

【請求項 4】

受風面において風を受け、
前記受風面のうち前記回転部材への装着部側の第 1 の領域の面積が前記装着部から離れた第 2 の領域の面積よりも小さく、
前記装着部と前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを通る線に沿って折りたたみ可能な
前記受風部を有する
請求項 2 に記載の組立型風車。

20

【請求項 5】

前記受風面が、前記装着部から放射状にのびる筋状の凹凸部を有する扇状をしており、前記凹凸部を折りたたんで前記受風部を縮小することができる
請求項 4 に記載の組立型風車。

【請求項 6】

前記受風部に傘を用いる
請求項 2 に記載の組立型風車。

【請求項 7】

前記立体部材が蛇腹状である
請求項 3 に記載の組立型風車。

30

【請求項 8】

前記受風部が一体となった前記立体部材に風船を用いる
請求項 3 に記載の組立型風車。

【請求項 9】

前記受風手段を、前記回転軸に沿って複数設けた
請求項 2 に記載の組立型風車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明はサボニウス型の風車に関し、特に、サボニウス型風車の原理に基づいた組立・分解が容易な組立型風車に関する。

【0002】

【従来の技術】

風車的一种として、サボニウス型風車が知られている。図 9 (a) はサボニウス型風車の原理を述べるための従来のサボニウス型風車の構成を示す斜視図であり、図 9 (b) は図 9 (a) に示すサボニウス型風車 5 0 0 における風の流れを示す図である。

【0003】

図 9 (a) に示すように、サボニウス型風車 5 0 0 は、所定の回転軸を中心に回転する伝

50

動軸 3 p と、風を受けて伝動軸 3 p とともに回転する複数のブレード 5 p とを有する。図 9 (a) においては、2 枚のブレード 5 p が接続部材 8 p を介して伝動軸 3 p に連結されている。

各ブレード 5 p は、たとえば、半円筒状をしており、湾曲した内周面が伝動軸 3 p のまわりを取り囲むように接続部材 8 p に設置される。この内周面が、風を受ける受風面 5 p _ a となる。このとき、2 つのブレード 5 p は、受風面 5 p _ a が互いに対向して一部オーバーラップするように設置される。

なお、図 9 (a) における符号 9 によって表わされる部材は、ブレード 5 p の強度を確保するための補強材である。

【 0 0 0 4 】

図 9 (a) に示す風車 5 0 0 に風が当たった場合に、図 9 (b) に示すように、一方のブレード 5 p の受風面 5 p _ a に当たる風の風圧による力 (これを風圧力という) を a 、他方のブレード 5 p の受風面 5 p _ a とは反対側の面に当たる風の風圧力を b とする。風圧力 b は、風圧力 b 1 と風圧力 b 2 との 2 つの風圧力に別れると考えられる。

風圧力 a と風圧力 b とが同じ大きさであるとすると、 $a + b 1 > b$ となり、風圧力 a と風圧力 b 1 とが風車 5 0 0 を回転させる力として働くため、風車 5 0 0 は矢印 R D 方向に回転する。

また、一方のブレード 5 p の受風面 5 p _ a に当たった風は湾曲した受風面 5 p _ a に沿って伝動軸 3 p 側に集まり、他方のブレード 5 p の受風面 5 p _ a に当たる。これにより、図 9 (b) に示すように風圧力 c が生じる。この風圧力 c は風圧力 b の一部を相殺し、風車 5 0 0 を回転させる力として働く。したがって、最終的に $a + b 1 + c > b$ となり、この風圧力 c により風車 5 0 0 の回転効率が上昇する。これがサボニウス型風車の原理である。

【 0 0 0 5 】

以上のような原理を利用したサボニウス型風車の一種が、たとえば、特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 に記載のサボニウス型風車は、回転軸を中心とした半径方向の両端部から中央部に至るに従ってブレードの高さが小さくなり、かつ、受風開口部から奥部に至るに従って間隔が狭くなるようにブレードの上下の辺に天板および底板を設けたサボニウス型風車である。

特許文献 1 に記載のサボニウス型風車によれば、ブレードの余分な受風面が削除されるためブレードの背圧が減少し、また、風車の重量が減少する。その結果、風車の回転効率が上昇する。なお、風車の回転効率は、風車の回転を変換して得られる電力や動力等のエネルギーの発生効率に直接的に関係する。

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】

特開昭 5 8 - 1 6 2 7 7 6 号公報

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、特許文献 1 に記載のサボニウス型風車を含め、従来の風車はエネルギーの発生効率を高めることが主として考慮されており、製造や組立等の取扱いの容易さや携行性はほとんど考慮されていなかった。

サボニウス型風車は、ほぼ無騒音、回転開始のための風速が比較的小さい等の利点を有する。また、風車によるエネルギーの発生には CO_2 の発生等の環境への影響が少ない。このような利点を有するサボニウス型風車の利用の促進を図るために、サボニウス型風車の取扱い性、携行性の向上が望まれている。

サボニウス型風車の取扱い性および携行性を向上させ、風が存在する様々な場所で容易にサボニウス型風車を利用することが可能になれば、個々のサボニウス型風車から得られるエネルギーは小さい場合であっても、結果的にはエネルギーをより多く得られることになる。

【 0 0 0 8 】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、取扱いが容易になり携行性を向上させることも可能な、サボニウス型風車の原理を用いた組立型風車を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る組立型風車は、回転軸まわりに回転する回転部材と、当該回転部材に連結され、複数の受風部を備え当該複数の受風部の各受風部において受けた風を他の前記受風部に導く受風手段とを有し、前記受風手段を縮小することができる組立型風車である。

【0010】

本発明においては、回転部材に連結された受風手段の複数の受風部のうちのある受風部の受風面に風が当たる。受風面に風が当たることにより、受風手段に回転部材まわりの回転トルクが発生する。

各々の受風部の受風面に当たった風は受風面に沿って流れ、他の受風部の受風面に導かれる。他のブレードの受風面に導かれて当たった風はさらに回転トルクを発生させる。

本発明においては、以上のような構成を有する受風手段を適宜縮小することができる。受風手段を縮小することにより、受風部および受風面が小さくなる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら述べる。

【0012】

第1実施形態

図1は、サボニウス型風車の原理を利用した、本発明に係る組立型風車の第1実施形態を示す図である。図1において、(a)は第1実施形態に係る組立型風車の概略構成を示す立面図を、(b)は平面図を、(c)は(a)に示す組立型風車の一つの受風部を拡大して示した立面図をそれぞれ表わしている。

【0013】

図1に示すように、第1実施形態に係る風車1は、本発明における受風手段としてのロータ7と、伝動軸3と、支柱14と、発電機18とを有する。

ロータ7は、複数の受風部5と、接続部材8とをさらに有する。

【0014】

伝動軸3は、たとえば、円柱状に形成する。

また、支柱14は、内周側に伝動軸3を収容可能な中空構造とする。

本実施形態における伝動軸3と支柱14とは、伸び縮みが可能な伸縮構造にする。

内周側に伝動軸3を収容した支柱14は、発電機18に接続される。

【0015】

本実施形態における発電機18は、伝動軸3および支柱14を設置するための土台も兼ねている。

伝動軸3を収容した支柱14が、発電機18に取り外し可能に接続されて、たとえば、鉛直方向に立設される。

このとき、支柱14は発電機18に対して固定される。一方、伝動軸3は支柱14の内部において発電機18に対して自在に回転可能とする。

図1(a)においては、支柱14の内部の破線として伝動軸3を描いている。

【0016】

発電機18に対して回転自在に接続された伝動軸3が、発電機18に対する入力軸となる。

発電機18は、伝動軸3の回転力を利用して発電を行なう。

【0017】

伝動軸3と発電機18との間に、図示はしないが増速機を設置してもよい。増速機は、伝動軸3を入力軸とし、伝動軸3の回転力を利用して、発電機18に接続される出力軸の回転速度を上昇させる。

また、発電機18の代わりに、たとえば、クランク機構やギヤの組み合わせた変換機構を

10

20

30

40

50

用いて、伝動軸 3 の回転力を、電力以外の動力に変換してもよい。

【0018】

支柱 14 の発電機 18 に接続している端部とは反対側の端部からは伝動軸 3 の一部が突出している。伝動軸 3 のこの突出している部分にロータ 7 が接続される。ロータ 7 と伝動軸 3 とは一体となって回転する。

ロータ 7 は、その接続部材 8 を介して伝動軸 3 に接続される。本実施形態においては、接続部材 8 は図 1 (b) に示すような三角形の板とする。三角板状の接続部材 8 は、その平坦面を伝動軸 3 に直交させて伝動軸 3 に取付けられる。

なお、本発明における回転部材の一実施態様が、一体となって回転する伝動軸 3 と接続部材 8 とに相当する。

10

【0019】

上記接続部材 8 に、風を受けて回転部材 10 を回転させるための受風部 5 を接続する。

図 1 (a), (b) に示すように、第 1 実施形態においては、互いに独立した複数の受風部 5 を相互に接続して風を受けるようにしている。

【0020】

受風部 5 は、受風布 6 と、フレーム 17_1 ~ 17_5 とを有する。

受風布 6 は風を受けるための布である。受風布 6 には、たとえば、キャンバスやテフロン（登録商標）をコーティングしたキャンバス等の布を用いる。また、布の代わりに漆塗和紙や油紙、ナイロンシートやビニールシート等の樹脂シートなど、膜状の材料を適宜利用することも可能である。なお、漆塗和紙は、和紙の表面に漆を塗ったものである。

20

上記の布や紙、樹脂シート等の材料は、折りたたむことが可能である。

【0021】

フレーム 17_1 ~ 17_5 は、受風布 6 を所定の形状にするためのものである。

フレーム 17_1 ~ 17_5 としては、たとえば、竹や、アルミニウム、SUS 等の金属を用いることができる。

フレーム 17_1 ~ 17_5 は、パイプ状にしてもよい。

受風布 6 には自重を支持できる強度はないため、フレーム 17_1 ~ 17_5 はある程度の風速にも耐えられるように強度を大きくしておくことが好ましい。受風布 6 が比較的軽い場合、フレーム 17_1 ~ 17_5 はある程度重くともよい。

【0022】

図 1 (b), (c) に示すように、フレーム 17_1 とフレーム 17_2 とを十字型に組む。フレーム 17_1 とフレーム 17_2 との交点の位置から、フレーム 17_1 とフレーム 17_2 とのいずれにも直交するようにフレーム 17_3 をフレーム 17_1 に取付ける。

30

そして、フレーム 17_3 のフレーム 17_1 に取付けた端部とは反対側の端部とフレーム 17_1 の両端部とを結ぶように、フレーム 17_4 とフレーム 17_5 とをフレーム 17_1 およびフレーム 17_3 に接続する。

なお、これらのフレーム 17_1 ~ 17_5 のうち、少なくともフレーム 17_2 はフレーム 17_1 から取り外すことができるようにしておく。

【0023】

上記のように組立てたフレーム 17_1 ~ 17_5 のフレーム 17_3 側に、フレーム 17_1, 17_2 のそれぞれの端部を結ぶように受風布 6 を張ることにより、図 1 に示すようなブレード状の受風部 5 ができあがる。

40

フレーム 17_1 ~ 17_5 に受風布 6 を張るためには、たとえば、受風布 6 のうちフレーム 17_1, 17_2 の両端部に位置する部分に、これらの端部に嵌合するキャップを取付けておけばよい。

なお、図 1 (c) に示すようなフレーム 17_1, 17_2 のそれぞれの長さ L, H は、たとえば、L = 1.2 m、H = 0.7 m 程度である。

【0024】

上記のようなブレード状の受風部 5 は、フレーム 17_3 が存在することにより、風をよ

50

り効率的に受けることができるポケットが存在する形状となっている。このポケットの部分の内側の面が、風を受ける受風面 5 a となる。

フレーム 17 _ 3 の長さは、風を効率的に受けられるようにポケットがある程度形成され、かつ、受風布 6 がたるまない程度の適切な長さにする。

【 0 0 2 5 】

フレーム 17 _ 1 とフレーム 17 _ 2 とを十字型に組んでいるため、受風面 5 a には図 1 (c) に示すように大きさの異なる第 1 の領域 5 a _ A と第 2 の領域 5 a _ B とが形成されることになる。

第 1 の領域 5 a _ A の面積は第 2 の領域 5 a _ B の面積よりも小さい。

【 0 0 2 6 】

各々が以上のような構成を有する複数の受風部 5 は、サボニウス型風車の原理に従って回転するように、各々の受風面 5 a を回転方向に対して同じ側に揃えて接続部材 8 に接続される。このとき、複数の受風部 5 は、各々の受風面 5 a において受けた風を他の受風部 5 の受風面 5 a に導くように配置される。

受風部 5 の個数は、後述するように受風部 5 によって生じる風の流れの力を有効に利用できるように、2 個、もしくは 3 個以上の奇数個とする。

【 0 0 2 7 】

本実施形態においては、3 個の受風部 5 を、正三角形形状の接続部材 8 の各辺に 1 個ずつ接続する。このとき、伝動軸 3 側に受風面 5 a の第 1 の領域 5 a _ A を位置させ、伝動軸 3 から離れた方向に第 2 の領域 5 a _ B を位置させる。

そのために、フレーム 17 _ 1 には、受風面 5 a の第 1 の領域 5 a _ A 側の先端部と中途部とに留め具 19 a , 19 b がそれぞれ設けられる。留め具 19 a と留め具 19 b との間の距離は、正三角形形状の接続部材 8 の一辺の長さと同程度とする。

【 0 0 2 8 】

3 個の受風部 5 のそれぞれの留め具 19 a を接続部材 8 の頂点にそれぞれ位置させ、かつ、各留め具 19 a を接続部材 8 の各頂点に位置する他の受風部 5 の留め具 19 b にそれぞれ装着して固定する。以上により、3 個の受風部 5 によって接続部材 8 が挟み込まれて 3 個の受風部 5 と接続部材 8 とが一体となる。

各フレーム 17 _ 1 の留め具 19 a 側の部分が、他のフレーム 17 _ 1 および回転部材 10 への装着のための装着部となる。

【 0 0 2 9 】

上述のようにロータ 7 を組立てたときには、回転部材 10 への装着部側に第 1 の領域 5 a _ A が位置し、装着部から離れた方向に第 2 の領域 5 a _ B が位置することになる。

また、各受風部 5 のフレーム 17 _ 3 によるポケット部の深さは、装着部側に向かうに従って浅くなる。

【 0 0 3 0 】

図 1 (b) に示すように矢印 W D で示される風向きの風 W A がロータ 7 に当たるとする。ロータ 7 の各受風部 5 の受風面 5 a に当たった風は、伝動軸 3 を取り囲むように受風面 5 a が配置されているため受風面 5 a に沿って伝動軸 3 側に向かって流れるように導かれる。

このとき、受風面 5 a の面積は装着部側に向かうに従って小さくなり、また受風面 5 a が存在するポケット部の深さは装着部側に向かうに従って浅くなっているため、風は装着部側の伝動軸 3 側に向かうに従って受風面 5 により絞られる。その結果、風を効率的に伝動軸 3 側に向かわせることができ、また、伝動軸 3 側に向かうに従って風の流速が上がる。

【 0 0 3 1 】

受風面 5 a に導かれることにより風速が上がった風は、図 1 (b) に示すように風 W C となって他の受風部 5 の受風面 5 a に向かって流れる。

図 9 の説明においてサボニウス型風車の原理として述べたように、ある受風面 5 a に当たる風 W A の風圧力 a と他の受風面 5 a に導かれて当たったときの風 W C の風圧力 c との和は、ロータ 7 の回転時に抵抗となる風 W B の風圧力 b よりも大きくなるため、ロータ 7 は

10

20

30

40

50

矢印 R D 方向に回転する。

【 0 0 3 2 】

ロータ 7 が回転することにより伝動軸 3 が回転する。

この伝動軸 3 の回転を利用して、発電機 1 8 によって発電が行なわれる。

【 0 0 3 3 】

次に、組立型風車 1 を分解する手順について述べる。

まず、伝動軸 3 と共に支柱 1 4 を縮める。

そして、各受風部 5 の留め具 1 9 a を留め具 1 9 b から外すことによって各受風部 5 が接続部材 8 から取り外され、ロータ 7 が分解される。

さらに、伝動軸 3 および支柱 1 4 を発電機 1 8 から取り外す。

以上により、組立型風車 1 を発電機 1 8 と、接続部材 8 が接続された伝動軸 3 および支柱 1 4 と、個々に独立した受風部 5 とに分解することができる。

接続部材 8 と伝動軸 3 とは、さらに分解可能な構造であってもよい。

【 0 0 3 4 】

各々の受風部 5 の分解の手順についてさらに述べる。

図 2 が、受風部 5 の分解の手順について述べるための図である。図 2 において、(a) は図 1 (c) と同様の受風部 5 の立面図であり、(b) は組立てた状態の受風部 5 の斜視図であり、(c) は受風部 5 を分解した状態を示す斜視図である。

【 0 0 3 5 】

説明を容易にするために、図 2 (a) , (b) に示すように受風面 5 a を受風面 5 a __ 1 , 5 a __ 2 , 5 a __ 3 , 5 a __ 4 の 4 つの部分にわけると、

受風部 5 を分解するためには、まず、フレーム 1 7 __ 2 の両端部のキャップを外してフレーム 1 7 __ 2 から受風布 6 を外す。

そして、フレーム 1 7 __ 2 をフレーム 1 7 __ 1 から外す。

フレーム 1 7 __ 2 が取り外された受風部 5 において、図 2 (b) の矢印 K で示すように受風面 5 a __ 1 と受風面 5 a __ 2 とが対向し、受風面 5 a __ 3 と受風面 5 a __ 4 とを対向させて受風布 6 を折りたたむと図 2 (c) のようになる。

図 2 (c) は、フレーム 1 7 __ 2 を取り外された受風部 5 が、装着部側の留め具 1 9 a と第 1 の領域 5 a __ A と第 2 の領域 5 a __ B とを通るフレーム 1 7 __ 1 に沿って折りたたまれた状態を示している。

【 0 0 3 6 】

以上のように、フレーム 1 7 __ 2 を取り外した受風部 5 を、細長い形状に縮小して持ち運ぶことが可能になる。

受風布 6 はさらに折りたたむことが可能であるため、フレーム 1 7 __ 2 を取り外した受風部 5 をさらに小さく縮小することもできる。

【 0 0 3 7 】

本実施形態によれば、ロータ 7 と伝動軸 3 および支柱 1 4 と発電機 1 8 とを有する組立型風車 1 を容易に組立・分解することができる。ロータ 7 の受風部 5 をさらに組立・分解可能な構造にもなっている。容易に組立・分解可能な構造であるため組立型風車 1 を容易に取り扱うことが可能になり、取扱い性が向上する。

また、組立型風車 1 のなかで容積が大きい受風部 5 を分解して縮小することができるため、携行性が向上する。その結果、組立型風車 1 を様々な場所において使用し易くなり、利用範囲が広がる。たとえば、組立型風車 1 をキャンプ場や無人島に運んで使用することが可能になる。

組立・分解が容易であるため、組立型風車 1 が故障した場合に各部分の交換や修理が容易であり、メンテナンス性が向上する。

受風部 5 が交換可能であるため、受風部 5 に求められる強度レベルを低くすることができる。その結果、受風部 5 を含めた組立型風車 1 の製造コストの上昇を抑制して安価に提供することができる。受風部 5 に用いる受風布 6 や紙や樹脂シート等の材料は比較的安価であるため、組立型風車 1 のコストはさらに小さくなる。

10

20

30

40

50

コストが下がることにより、組立型風車 1 の利用はさらに促進される。

【0038】

また、布や紙や樹脂シートも用いた受風部 5 は従来の風車の受風部よりもはるかに軽くなるため、従来よりもはるかに小さい風でロータ 7 が回転して回転効率が向上し、組立型風車 1 の発電効率が従来よりも向上する。

さらに、本実施形態においては、各受風部 5 の受風面 5 a を、留め具 19 a が取付けられている伝動軸 3 への装着側の第 1 の領域 5 a __ A の面積が伝動軸 3 から離れた第 2 の領域 5 a __ B の面積よりも小さい形状にしている。このため、受風面 5 a に当たる風 WA が、より多く他の受風面 5 a に向かう風 WC となり、かつ、風 WC の風速が上昇する。その結果、風 WC の風圧力 c が大きくなりロータ 7 がより回転し易くなりロータ 7 の回転効率が向上する。

10

各受風面 5 a は風を受け入れ易いポケット状に形成されているため、図 1 (a) に示すように伝動軸 3 に対して斜めの方向の風 WW を捉え易くなり、ロータ 7 の回転に利用可能な風の力が増える。その結果、ロータ 7 の回転効率は従来よりもさらに向上する。

【0039】

第 2 実施形態

上記第 1 実施形態の受風部 5 に限らず、他の受風部を用いて組立型風車を構成することができる。その例を以下に第 2 実施形態として述べる。

なお、本発明の第 2 実施形態に係る組立型風車は、第 1 実施形態の受風部 5 の代わりに受風部 60 を用いている。この点以外は第 2 実施形態に係る組立型風車は第 1 実施形態に係る組立型風車 1 と同じであるため、同じ構成要素については同じ符号を付して用い、詳細な記述は省略する。

20

【0040】

図 3 が、第 2 実施形態に係る受風部 60 を用いたロータの構成を示す図である。図 3 において、(a) は複数の受風部の接続関係を示す平面図であり、(b) は 1 つの受風部 60 の立面図である。

ただし、図 3 (a) , (b) において留め具 19 a , b は図示を省略している。

【0041】

図 3 (a) に示すように、第 2 実施形態に係るロータ 70 は、受風部 60 として、3 (b) に示すような受風面 60 a に凹凸部 60 a __ d を有する折りたたみ可能なブレードを有する。

30

3 つの受風部 60 は、第 1 実施形態と同様に、ある受風部 60 の受風面 60 a に当たった風 WA が風 WC となって他の受風部 60 の受風面 60 に向かって流れるように接続部材 8 に対して装着されて接続されている。

【0042】

各受風部 60 は、周知の扇子と同じ構造を有している。たとえば、第 1 実施形態と同様の竹やアルミニウムや SUS 等の金属などの材料を用いた骨に、キャンバスやテフロンコーティングを施したキャンバス等の布、漆塗和紙や油紙、各種樹脂シート等の膜状の材料を張ることによって受風部 60 を構成することができる。

【0043】

40

扇子と同じ構造を有する受風部 60 は、扇の要の部分が装着部 Ct となる。

凹凸部 60 a __ d は、装着部 Ct から放射状にのびる筋状の溝 60 a __ g が形成されるような筋状の凹凸部となる。

受風部 60 は、以上のような凹凸部 60 a __ d を広げること、または折りたたむことにより、ある程度の範囲で自在に拡大、または縮小することができる。

凹凸部 60 a __ d が意図せず動くことを避けるためには、受風面 60 a を支持する図示しない支持部材を受風部 60 に設けることが好ましい。

【0044】

図 3 (a) に示すように、受風部 60 は装着部 Ct を接続部材 8 側にして接続部材 8 に装着される。

50

このとき、受風部 60 の受風面 60 a を、折り曲げた状態で他の受風部 60 の装着部 C t に装着してもよい。たとえば、図 3 (a) に示すように、装着部 C t が位置する場所において、接続部材 8 を取り囲むように基準となる平面から角度 θ_1 曲げる。

受風面 60 a の角度 θ_1 は、受け止めた風を効率的に他の受風面 60 a に導くために、たとえば、 $0^\circ < \theta_1 < 45^\circ$ の範囲とする。

【0045】

風を装着部 C t 側に導かせ易くするために、装着部 C t から離れた領域から装着部 C t に近い領域に近づくに従って受風面 60 の面積が小さくなるのが好ましい。このため、図 3 (b) に示す受風面 60 による弧の角度 θ_2 については、たとえば、 $20^\circ < \theta_2 < 80^\circ$ の範囲とする。

10

【0046】

本実施形態においては受風面 60 a が受けた風 W A が、溝 60 a _ g により捉えられて接続部材 8 側に導かれる。

その際に、溝 60 a _ g の断面積は接続部材 8 側に向かうに従って小さくなっているため、接続部材 8 側に向かうに従って風の流速が上昇する。したがって、第 1 実施形態の場合と同様に、他のブレード 60 の受風面 60 a に当たる風 W C の風圧力が増加する。

上記のように風が流れる本実施形態の組立型風車の動作は第 1 実施形態の風車 1 と同じであるため、詳細な記載は省略する。

【0047】

以上のように、第 2 実施形態によれば、扇子と同様の構造を有する受風部 60 を用いて組立型風車を構成することができる。

20

第 2 実施形態に係る組立型風車においても、第 1 実施形態に係る組立型風車 1 と同様の効果を得ることができる。

さらに、第 2 実施形態に係る受風部 60 は受風面 60 a を縮小した状態で風を受けることができる。このため、風が強過ぎるときには受風部を小さくして、組立型風車のオーバーロードや故障を防止することができる。

【0048】

第 3 実施形態

以下では、本発明の第 3 実施形態として、傘を用いた受風部を有する組立型風車について述べる。

30

図 4 が、サボニウス型風車の原理を利用した、本発明に係る組立型風車の第 3 実施形態を示す図である。図 4 において、(a) は第 3 実施形態に係る組立型風車の概略構成を示す立面図を、(b) は平面図を、(c) は (a) に示す組立型風車の一つの受風部の構成を示す模式図をそれぞれ表わしている。

【0049】

第 3 実施形態に係る組立型風車 100 は、第 1 実施形態の受風部 5 の代わりに傘を用いた受風部 60 を用いたロータ 71 を有している。この点以外は第 3 実施形態に係る組立型風車 100 は第 1 実施形態に係る組立型風車 1 と同じであるため、同じ構成要素については同じ符号を付して用い、詳細な記述は省略する。ただし、図 4 (b) において伝動軸 3 および留め具 19 a , b は図示を省略している。

40

【0050】

傘の構造は周知であるため、受風部 61 の構造についての詳細は省略する。傘の内側が受風面 61 a となる。受風面 61 a を形成する材料にビニールや布等の慣用されている材料を用いた傘を受風部 61 として適宜利用することができる。

本実施形態においては、傘のシャフト 61 h を正三角形形状の接続部材 8 の各辺に沿って配置させて、3 つの受風部 61 を接続部材 8 に接続して装着している。各受風部 61 は、接続部材 8 から自在に取り外し、また接続部材 8 に装着することができる。

各受風部 61 は、受風面 61 a において受けた風を他の受風面 61 a に導くように各受風面 61 a を接続部材 8 側に向けて接続部材 8 に取付けられる。

【0051】

50

以上のようなロータ71を有する組立型風車100は、これまでの組立型風車と同様に、ある受風面61aにおいて受けた風WAを受風面61aに沿って風WCとして他の受風面61aに導いて、矢印RD方向に回転する。

受風面61aは半球状をしているため、風WCの風圧力の上昇度は第1および第2実施形態よりは小さいと思われる。しかしながら、図4(a)に示すように伝動軸3に対して斜めの方向の風WWを捉えることは容易であるため、ロータ71の回転に利用可能な風の力を増やすことはできる。また、受風面61aに当たった風を受風面61aの外に逃がしにくく、風を有効に利用することができる。以上により、ロータ71の回転効率を従来よりも向上させることは可能である。

【0052】

本実施形態に係る受風部61を縮小する場合には、図4(c)に示すように、傘と同様に風面61aにつながっている骨をまとめたスライド部を、シャフト61hに沿って図中の矢印に示すようにスライドさせる。これにより、受風面61aがたたまれて縮小する。受風部61以外の組立型風車100の組立・分解の手順は第1実施形態の場合と同様であるため記載を省略する。

【0053】

第3実施形態においても、前述の実施形態と同様に、取扱い性、携行性およびメンテナンス性の向上という効果を得ることができる。また、受風部61の軽量化によるロータ71の回転効率の向上の効果もある。

さらに、本実施形態においては受風部61として傘を用いているため、組立型風車100の組立・分解が容易である。また、傘は市場で容易に入手可能であるため、組立型風車100のコスト上昇を抑制して安価に組立型風車100を提供することができる。

【0054】

第4実施形態

第1～3実施形態においては、個々に独立した受風部を有するロータを用いていた。以下では、本発明における受風手段として受風部と一体となった1つの立体型のロータを用いる組立型風車の形態について述べる。

なお、本発明の第4実施形態に係る組立型風車は、第1実施形態のロータ7の代わりに立体型のロータ72を用いている。この点以外は第4実施形態に係る組立型風車は第1実施形態に係る組立型風車1と同じであるため、同じ構成要素については同じ符号を付して用い、詳細な記述は省略する。

【0055】

図5は、第4実施形態に係るロータ72の構成を示す図である。図5において、(a)は縮小した状態のロータ72を示す立面図であり、(b)は使用状態におけるロータ72を示す立面図であり、(c)は(a)における断面I-Iから見た断面図である。

【0056】

ロータ72は、本発明における立体部材の一実施態様となっており、また、受風手段の一実施態様ともなっている。

ロータ72は、周知の提灯と同様の構造を有している。たとえば、漆塗和紙や油紙等の紙のような、形成が容易で形成した形を維持可能なある程度の強度を有する材料を用いて、内部が空洞の折りたたみ可能な立体部材を形成する。

ロータ72の形の維持と強度確保のために、ロータ72の骨格となる部材を折りたたみ可能に構成してもよい。骨格となる部材の材料には、たとえば、竹、アルミニウムやSUS等の金属を用いることができる。

【0057】

立体型のロータ72は、たとえば、接着剤や留め具を用いて伝動軸3を含む回転部材に装着されて固定される。これにより、ロータ72の回転と共に伝動軸3が回転することになる。

上述のような材料を用いて、ロータ72を蛇腹状に形成する。蛇腹状のロータ72の伸縮方向は、本実施形態においては、伝動軸3に直交する方向とする。したがって、図5(a)

10

20

30

40

50

)のような縮小した状態から、矢印方向にのばすことにより、ロータ72は図5(b)に示す使用状態となる。ロータ72を図5(a)に示す縮小状態に戻すことも可能である。

【0058】

立体に形成したロータ72には、ロータ72の内部の空洞への空気の流入または空洞からの外部への空気の流出のための開口11を設けておく。このため、開口11は少なくとも2つ存在する。2つの開口11, 11は、ロータ72の回転に応じて、流入口として機能することもあるれば流出口として機能することもある。以下では、流入口として機能する開口11を開口11a、流出口として機能する開口11を開口11bとして表わす。

【0059】

ロータ72の内部の空洞以外の部分が、受風部62となる。

10

また、開口11aから開口11bまでの空間が、ロータ72に流入した風が流れる流路PTHとなる。すなわち、開口11aと開口11bとは、流路PTHを介して互いに連通している。

【0060】

受風部62の流路PTH側の面のうち、風が当たる部分が受風面62aとなる。受風面62aは、図9(a), (b)を用いて述べたサボニウス型風車の原理に従ってロータ72を回転させるために複数存在する。

複数の受風面62aは、サボニウス型風車の原理に従うように、たとえば、各受風面62aにおいて受けた風を他の受風面62aに導くために伝動軸3を内側に取り囲むような湾曲した形状に形成する。

20

【0061】

ロータ72を滑らかに回転させるために、各受風部62と各受風面62aと各開口11の形状とは、断面I-Iに平行な断面において伝動軸3を中心として点対称であることが好ましい。

また、ロータ72の表面積および質量については、それぞれ伝動軸3の回転軸を中心として比率が均一であることが、ロータ72の回転を均一にさせるために好ましい。図5に示すロータ72は、これらの条件を満たしている。

ただし、伝動軸3の回転軸の延長上にロータ72の重心が存在しており、重心を中心にして表面積および質量のバランスがとれていれば、非対称な形状の立体型のロータであっても滑らかに回転する。

30

【0062】

流路PTHに効率的に風を導くためには、ロータ72の表面積ARと開口11ののべ面積AOとの比率は、たとえば、 $AR : AO = 2 : 1 \sim 4 : 1$ 程度であることが好ましい。

【0063】

図5(c)に示すように開口11aから風WAがロータ72の内部に流入するとする。ロータ72内に流入した風WAは、流路PTHを流れて受風面62aに当たる。受風面62aは内側に伝動軸3が位置するように湾曲しているため、受風面62aに当たった風は風WCとなって受風面62aに沿って伝動軸3側に向かって流路PTH内を流れ、開口11b側の受風面62aに当たる。

開口11b側の受風面62aに当たった風はそのまま受風面52aに沿って開口11b側に向かって流路PTH内を流れ、開口11bから立体ロータ7の外部へ流出する。

40

【0064】

風WAの風圧による力(風圧力)をa、風WCの風圧力をcとする。また、ロータ72の回転時に抵抗となる風WBによる風圧力をbとする。

図9の説明においてサボニウス型風車の原理として述べたように、 $a + c > b$ となるため、上記の風の流れが繰返されることにより、ロータ72は伝動軸3と共に矢印RD方向に回転する。

【0065】

以上のように、本実施形態においては、ロータ72が縮小可能な提灯状になっている。このため、前述の実施形態と同様に取扱い性、携行性およびメンテナンス性の向上と、コス

50

ト抑制という効果を得ることができる。

ロータ72は第3実施形態の傘を用いたロータ71と同様に伝動軸3に対して斜めの方向の風WWを容易に捉えることができる。さらに、ロータ72の内部に流入した風を全て回転のために利用することができる。このため、ロータ72の回転効率もロータ71よりも高くなる可能性が高い。

【0066】

変形形態

上記第4実施形態のように蛇腹の伸縮方向が伝動軸3に対して直交する方向であると、第1～3実施形態のように受風面を3つ以上にした場合には受風部の容積が増えるため縮小することが困難になる。

10

以下では、第4実施形態の変形形態として、蛇腹の伸縮方向を変えることにより縮小可能としたロータについて述べる。

【0067】

図6は、本変形形態に係るロータ73の構成を示す図である。図6において、(a)は縮小した状態のロータ73を示す立面図であり、(b)は使用状態におけるロータ73を示す立面図であり、(c)は(a)における断面II-IIから見た断面図である。

ロータ73は、第4実施形態に係るロータ72と同様の蛇腹構造を有しており、形状および蛇腹の伸縮方向以外はロータ72と同じであるため詳細は省略する。

【0068】

ロータ73は、図6(a)、(b)に示すように、伝動軸3に装着する状態において伝動軸3に沿った方向に伸縮可能な構造にする。

20

【0069】

ロータ73は、3つの開口111, 111, 111を有している。これら3つの開口をそれぞれ開口111a, 111b, 111cとする。

3つの開口111a, 111b, 111c以外のロータ73の内部の部分が受風部63になっていると考えることができる。受風部63は開口111a, 111b, 111cに対応して3つにわけて扱うことができる。したがって、受風部63の開口111a, 111b, 111cに対応した3つの受風面63a, 63a, 63aをそれぞれ受風面63a__1, 63a__2, 63a__3として扱う。

【0070】

また、開口111a, 111b, 111cがそれぞれ連通する流路を流路PTHNとする。流路PTHNについても開口毎に対応させて扱うことができる。開口111a, 111b, 111cに対応する流路PTHNをそれぞれ流路PTHN1, PTHN2, PTHN3とする。

30

【0071】

上記開口111のように、開口の数は2個だけでなく3個以上の数にすることができる。ある受風面に当たった風を他の受風面に集中的に導くために、開口の数は3以上の奇数が好ましい。受風面の数は、開口の数に対応した数になる。

【0072】

図6(c)に示すように開口111aから風WAがロータ73の内部に流入するとする。風WAは流路PTHN1を流れて受風面63a__1に当たる。受風面63a__1に当たった風は風WCとなって受風面63a__1に沿って伝動軸3側に向かって流れ、開口111b側の受風面63a__2に当たる。

40

受風面63a__2に当たった風はそのまま受風面63a__2に沿って開口111b側に向かって流路PTHN2内を流れ、開口111bからロータ73の外部へ流出する。

風WCによる風圧力がロータ73の回転時に生じる風WBによる抵抗力を一部相殺するため、サボニウス型風車の原理に基づいて、ロータ73が矢印RD方向に回転することになる。

【0073】

以上のように蛇腹の伸縮方向を伝動軸3に沿った方向とすれば、ロータ73を縮小したと

50

きにも受風部 6 3 の断面形状はほとんど変化しない。このため受風部の数を 3 つ以上に増やすことができる。したがって、3 つ以上の開口を有するロータを蛇腹構造にして縮小することが可能になる。

【0074】

第5実施形態

受風部と一体となった立体型のロータは、蛇腹構造以外の他の手段によって実現することもできる。

以下では、風船を用いて立体型のロータを形成した形態について述べる。

【0075】

図7(a)は風船を用いたロータの一実施形態を示す立面図であり、図7(b)は風船を用いたロータの変形形態を示す立面図であり、図7(c)は図7(b)における断面 I I I - I I I から見た断面図である。 10

【0076】

これらのロータの材料には、たとえば、紙やビニールやナイロンを用いることができる。図7(a)に示すロータ74は、繭玉、あるいはピーナッツ状の風船を用いたロータである。

ロータ74は、空気出入口 A I N を介して空気を流出または流入させることにより、縮小または拡大が可能である。

【0077】

ロータ74として用いる風船は、前述のロータ72と同様に空洞の内部に受風部と受風面と流路とを有する形状に形成する。 20

また、ロータ74は、ロータ74の内部への風の流入、および内部からの風の流出のための複数の開口 1 1 2 も有する。図7(a)には1つの開口 1 1 2 しか図示していないが、ロータ74の中心に対して対称な位置に、もう1つの開口 1 1 2 が存在する。

ロータ74は、伝動軸3を含む回転部材に、たとえば接着されて装着される。伝動軸3と一体となったロータ74は、サボニウス型風車の原理に従って、矢印 R D 方向に回転する。

【0078】

第5実施形態の変形形態に係るロータ75は、図7(b)に示すように南瓜状の風船を用いたロータである。 30

ロータ75においては、たとえば、ヘタの部分を空気出入口 A I N とする。

ロータ75は、開口 1 1 3 a と開口 1 1 3 b の 2 つの開口 1 1 3 を有し、内部に受風部 6 4 と流路 P T H を備える形状に形成する。

これらの開口 1 1 3、受風部 6 4 および流路 P T H を有するロータ75の回転時の動作は第4実施形態に係るロータ72と同じであるため記載は省略する。

【0079】

なお、ロータ74、75を、3つ以上の開口を有する形状にすることも可能である。

ロータ74、75は、滑らかに回転させるために、伝動軸3の回転軸の延長上に重心が存在し、重心を中心にして表面積および質量のバランスがとれるような形状にすることが好ましい。 40

【0080】

以上のように、第5実施形態においては風船を用いて立体型のロータを形成しているため、ロータの形状の自由度が上がる。また、ロータの製造が容易で非常に安価にロータを提供することができる。

【0081】

第6実施形態

以下では、得られるエネルギーの増大化を図るために、上記第1～第4実施形態に係る風車のロータを複数個用いた風車について述べる。

【0082】

風は、低い位置においては弱く、高い位置ほど強く吹く傾向がある。本実施形態に係る風 50

車は、このような風の特徴を最大限に活用するためのものである。

図 8 は、本実施形態に係る風車の構成を示した立面図である。

図 8 に示すように、本実施形態にかかる連結型風車 300 は、複数のロータ 70__1, 70__2, 70__3, 70__4 と、連通軸 40 と、複数の増速機 16__1, 16__2, 16__3 と、支柱 14 とを有する。

本実施形態においては、図 8 に示すように 4 個のロータと 3 個の増速機を用いた例を挙げているが、ロータおよび増速機の数、大きさや質量などの点から物理的な限界に達するまで適宜増やすことができる。

【0083】

複数のロータ 70__1 ~ 70__4 には複数の伝動軸 31, 32, 33, 34 がそれぞれ接続され、ロータ 70__1 ~ 70__4 と一体となっている。 10

各伝動軸 31 ~ 34 および各増速機 16__1 ~ 16__3 はそれぞれ内周側に連通軸 40 を収容可能な中空構造を有している。

なお、伝動軸 31 ~ 34 に一体となったロータ 70__1 ~ 70__4 と、増速機 16__1 ~ 16__3 と、連通軸 40 と、支柱 14 とは、これらを自在に組立・分解できる構造にしておく。

【0084】

支柱 14 は、たとえば、地面等の設置場所に立設される。

支柱 14 から延長するように連通軸 40 が支柱 14 に分解可能に接続されて固定される。

図 6 に示すように、低い位置から高い位置に向かって順に、ロータ 70__4、増速機 16__3、ロータ 70__3、増速機 16__2、ロータ 70__2、増速機 16__1、ロータ 70__1 が、内周側に連通軸 40 を連通させ連通軸 40 に沿って分解可能に連結配置される。増速機 16__1 ~ 16__3 に関しては、下側の増速機ほど負荷が大きくなるように設定する。 20

【0085】

各増速機 16__1 ~ 16__3 は連通軸 40 に分解可能に固定される。

伝動軸 31 が増速機 16__1 の入力軸となり、伝動軸 32 が増速機 16__1 の出力軸かつ増速機 16__2 の入力軸となる。また、伝動軸 33 が増速機 16__2 の出力軸かつ増速機 16__3 の入力軸となる。そして、伝動軸 34 が増速機 16__3 の出力軸となる。

また、図示はしないが、伝動軸 34 には前述の実施形態において用いたような発電機がさらに連結しているものとする。 30

【0086】

各伝動軸 31 ~ 34 とそれぞれ一体化した各ロータ 70__1 ~ 70__4 は、連通軸 40 を中心として自在に回転可能である。ただし、連通軸 40 は回転しない。

ロータ 70__1 ~ 70__4 としては、第 1 ~ 第 4 実施形態に係るロータを適宜組み合わせ用いることができる。第 5 実施形態のような風船を用いたロータは連通軸 40 に連通させることが困難であるため、あまり適切ではない。

下側のロータのブレードほど受風面の面積を大きくして質量を大きくすることが、回転により得られるエネルギーを蓄えておく観点から好ましい。

【0087】

図 8 に示す矢印 WD 方向の風向きの風が吹く場合を考える。

風を受けた各ロータ 70__1 ~ 70__4 はそれぞれ所定方向に回転する。このとき、伝動軸 31 の回転は増速機 16__1 により伝動軸 32 の回転に利用される。伝動軸 32 の回転は増速機 16__2 により伝動軸 33 の回転に利用される。伝動軸 33 の回転は増速機 16__3 により伝動軸 34 の回転に利用される。

伝動軸 34 の回転を利用して、図示しない発電機により発電が行なわれる。

【0088】

高い位置ほど風は強く吹く傾向にあり、また、最も上方の増速機 16__1 の負荷が最も小さいため、最も上方のロータ 70__1 が最初に回転を始める傾向にある。

上述のように、ロータ 70__1 の回転は、伝動軸 31 ~ 34 および増速機 16__1 ~ 16__3 50

__ 3 を介して最も下方のロータ 70 __ 4 まで伝達される。

したがって、たとえば、上方側のロータのみが回転を開始できる程度の風の状態であったとしても、下方側のロータも回転させることができる。

下側のロータほど受風面の面積を大きくして質量を大きくしておけば、回転により得られたエネルギーをより多く蓄えておくことができる。

【0089】

以上のように、本実施形態に係る連結型風車 300 によれば、連通軸 40 に沿ってロータを複数設けることにより、風力が小さくとも各ロータを回転させることができるようにしている。このため、連結型風車 300 から得られる電力等のエネルギーを増加させることができる。連結型風車 300 の各ロータは上記実施形態 1 ~ 4 のように回転効率が従来よりも向上しているため、従来よりも効率的にエネルギーを得ることができる。

10

また、各ロータ 70 __ 1 ~ 70 __ 4 および各増速機 16 __ 1 ~ 16 __ 3 を上下方向に沿って連結するだけで風を有効利用することができる。このため、連結型風車 300 の製造や設置のコスト上昇を抑制し、安価に提供することができる。

さらに、各ロータ 70 __ 1 ~ 70 __ 4 および各増速機 16 __ 1 ~ 16 __ 3 は容易に組立・分解が可能である。各ロータ 70 __ 1 ~ 70 __ 4 もさらに縮小が可能である。このため、本実施形態のようなエネルギー発生効率を上昇させた連結型風車 300 を様々な場所に搬送して組み立てて、容易に利用することが可能になる。

【0090】

なお、上記の実施形態 1 ~ 6 および図面に記載の内容は本発明を説明するための例であり、材料や形状、数値等の条件は、特許請求の範囲内において適宜変更可能である。

20

【0091】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、取扱いが容易になり携行性を向上させることも可能な、サボニウス型風車の原理を用いた組立型風車を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) は第 1 実施形態に係る組立型風車の概略構成を示す立面図を、(b) は平面図を、(c) は (a) に示す組立型風車の一つの受風部を拡大して示した立面図をそれぞれ表わしている。

【図 2】(a) は図 1 (c) と同様の受風部の立面図であり、(b) は組立てた状態の受風部の斜視図であり、(c) は受風部を分解した状態を示す斜視図である。

30

【図 3】(a) は第 2 実施形態に係る複数の受風部の接続関係を示す平面図であり、(b) は一つの受風部の立面図である。

【図 4】(a) は第 3 実施形態に係る組立型風車の概略構成を示す立面図を、(b) は平面図を、(c) は (a) に示す組立型風車の一つの受風部の構成を示す模式図をそれぞれ表わしている。

【図 5】(a) は第 4 実施形態に係るロータを縮小させた状態を示す立面図であり、(b) は (a) に示すロータを拡大させた状態を示す立面図であり、(c) は (a) における断面 I - I から見た断面図である。

【図 6】(a) は第 4 実施形態の変形形態に係るロータを縮小させた状態を示す立面図であり、(b) は (a) に示すロータを拡大させた状態を示す立面図であり、(c) は (a) における断面 II - II から見た断面図である。

40

【図 7】(a) は第 5 実施形態に係るロータの一実施形態を示す立面図であり、(b) は第 5 実施形態に係るロータの変形形態を示す立面図であり、(c) は (b) における断面 III - III から見た断面図である。

【図 8】第 6 実施形態に係る連結型風車の構成を示した立面図である。

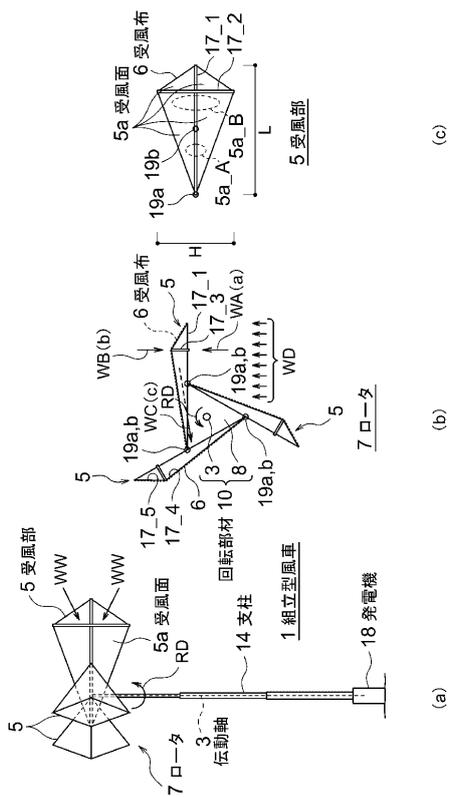
【図 9】(a) はサボニウス型風車の原理を述べるための従来のサボニウス型風車の構成を示す斜視図であり、(b) は (a) に示すサボニウス型風車における風の流れを示すための図である。

【符号の説明】

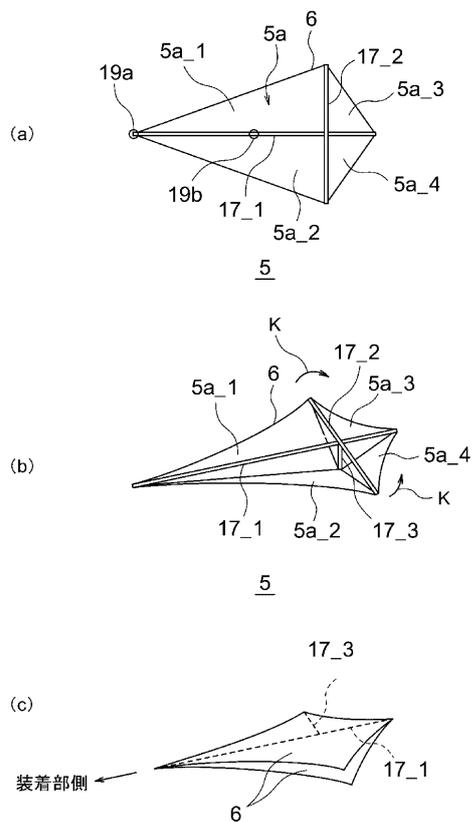
50

- 1, 100 ... 組立型風車
- 3 ... 伝動軸
- 5, 60, 61, 62, 63, 64 ... 受風部
- 5a, 60a, 61a, 62a, 63a, 64a ... 受風面
- 5a__A ... 第1の領域
- 5a__B ... 第2の領域
- 6 ... 受風布
- 7, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 70__1 ~ 70__4 ... 口一夕 (受風手段)
- 8 ... 接続部材
- 10 ... 回転部材
- 300 ... 連結型風車
- Ct ... 装着部

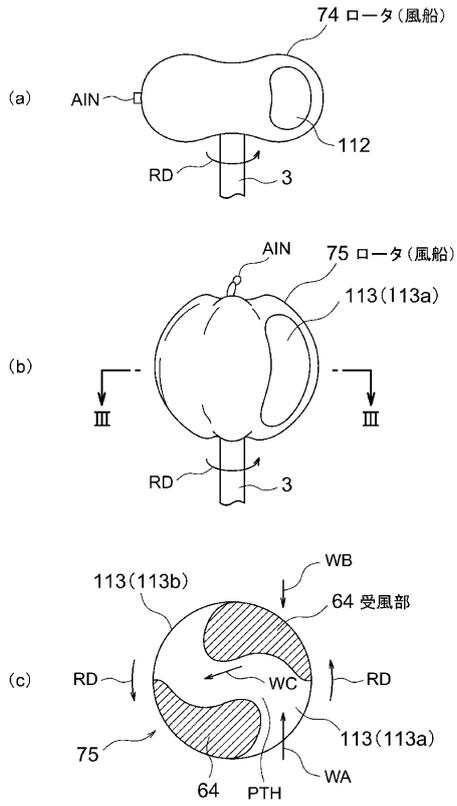
【 図 1 】



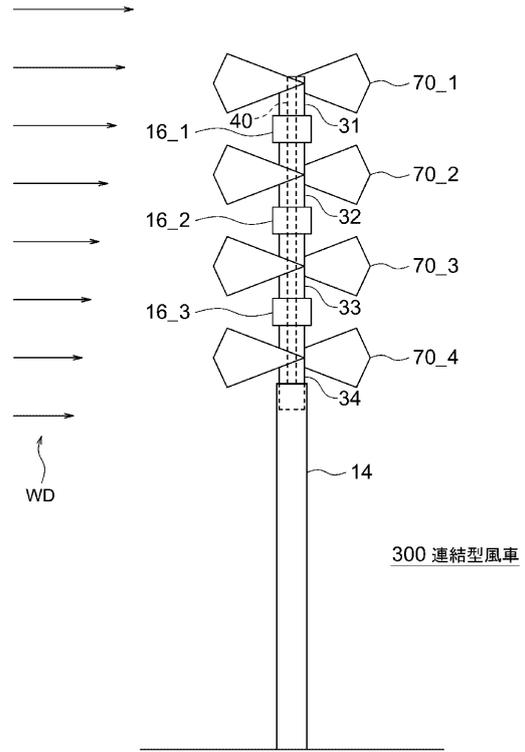
【 図 2 】



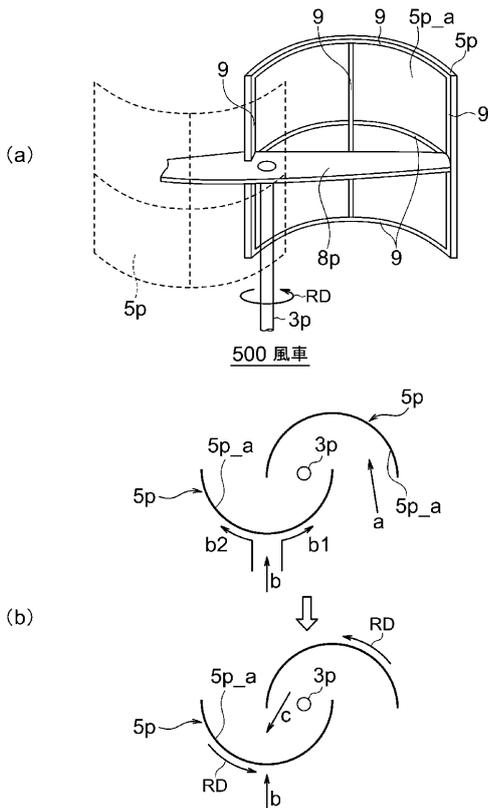
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H078 AA26 BB18 BB19 BB20 BB21 CC02 CC22