

(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2005-16469

(P2005-16469A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F03D 11/00

F03D 3/06

F I

F03D 11/00

F03D 3/06

テーマコード(参考)

3H078

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2003-184673(P2003-184673)

(22) 出願日

平成15年6月27日(2003.6.27)

(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

(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

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

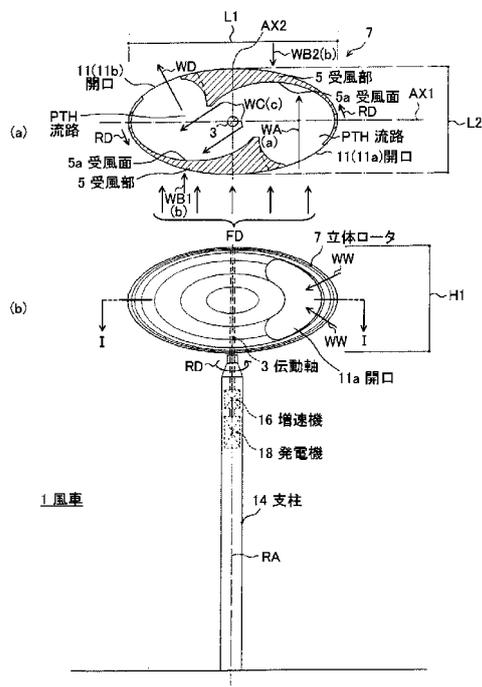
(54) 【発明の名称】 風車

(57) 【要約】

【課題】回転効率を向上させることが可能であり、かつ、景観への影響の抑制を図ることが可能なサボニウス型の風車を提供する。

【解決手段】風車1は回転軸RAまわりに回転する伝動軸3と、伝動軸3と一体化している立体ロータ7とを有し、立体ロータ7は、立体ロータ7の内部へ風を流入させる流入口としての開口11aと、立体ロータ7の内部に設けられて開口11aに連通し、開口11aから流入した風が流れる流路PTHと、この流路PTHに連通し、流路PTHからの風が流出する流出口としての開口11bと、流路PTHに設けられ、複数の受風面5aを備えこの複数の受風面5aの各受風面において受けた風を他の受風面5aに導く受風部5とを有する。

【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、  
前記回転部材と一体化している立体部材と  
を有し、  
前記立体部材は、  
前記立体部材の内部へ風が流入する流入口と、  
前記立体部材の内部に設けられて前記流入口に連通し、当該流入口から流入した風が流れる流路と、  
前記流路に連通し、当該流路からの風が流出する流出口と、  
前記流路に設けられ、複数の受風面を備え当該複数の受風面の各受風面において受けた風を他の前記受風面に導く受風手段と  
を有する  
風車。

10

## 【請求項 2】

前記立体部材の表面積および質量のそれぞれの前記回転軸を中心とした比率が一定である請求項 1 に記載の風車。

## 【請求項 3】

前記立体部材が透光性を有する  
請求項 1 または 2 に記載の風車。

20

## 【請求項 4】

透光性の前記立体部材の表面に親水性光触媒をコーティングした  
請求項 3 に記載の風車。

## 【請求項 5】

前記立体部材が金網である  
請求項 1 または 2 に記載の風車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はサボニウス型風車に関し、特に、風を受けて回転するロータを、内部において風を受けて回転するように立体形状にしたサボニウス型風車に関する。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

風車の一種として、サボニウス型風車が知られている。図 7 ( 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 7 ( b ) は図 7 ( 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 7 ( 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 7 ( 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。

40

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。

## 【0004】

ブレード 5 p の材料としては、従来はたとえば鉄や FRP ( Fiber Reinforced Plastics ) が使用されており、強度を確保するために図 7 ( a ) に示すように様々な位置に補強材 9 が用いられていた。

## 【0005】

50

図7(a)に示す風車500に風が当たった場合に、図7(b)に示すように、一方のブレード5pの受風面5p\_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5pの受風面5p\_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b1と風圧力b2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、 $a + b_1 > b$ となり、風圧力aと風圧力b1とが風車500を回転させる力として働くため、風車500は矢印RD方向に回転する。

また、一方のブレード5pの受風面5p\_aに当たった風は湾曲した受風面5p\_aに沿って伝動軸3p側に集まり、他方のブレード5pの受風面5p\_aに当たる。これにより、図7(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500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500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。

10

#### 【0006】

サボニウス型風車においては、回転効率を向上させるためにこれまで様々な工夫がなされてきた。たとえば、特許文献1には、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が開示されている。

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の発生効率に直接的に関係する。

20

#### 【0007】

#### 【特許文献1】

特開昭58-162776号公報

#### 【0008】

#### 【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は回転軸に沿った上下方向に天板および底板を有するため、ブレードに対して斜め方向の風を有効に利用することはできない。

30

また、図7(a)に示したようなタイプのサボニウス型風車の場合には、受風面5p\_aに当たった風が逃げ易く、受風面5p\_aに当たった風を有効に利用することができなかった。

このように、従来のサボニウス型風車には回転効率の向上の点で未だ改良の余地があり、更なる改良が望まれている。

#### 【0009】

さらには、サボニウス型風車は風の力を受けて回転するため、回転効率を向上させるためにはブレードの面積が大きくなる傾向にある。その結果、風車を設置したときに景観に影響を及ぼす可能性がある。

40

回転効率向上のために利用可能な風を増やそうとするとブレードの面積はさらに大きくなり、景観への影響はさらに顕著になる。ブレードの面積を大きくした場合には補強材9等の回転効率に直接的には寄与しない部材を用いる必要性も増える。補強材9を用いた場合には、景観への影響はさらに大きくなる。

#### 【0010】

本発明の目的は、回転効率を向上させることが可能であり、かつ、景観への影響の抑制を図ることが可能な風車を提供することにある。

#### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る風車は、回転軸まわりに回転する回転部材と、当該回転部材と一体化してい

50

る立体部材とを有し、前記立体部材は、当該立体部材の内部へ風が流入する流入口と、前記立体部材の内部に設けられて前記流入口に連通し、当該流入口から流入した風が流れる流路と、前記流路に連通し、当該流路からの風が流出する流出口と、前記流路に設けられ、複数の受風面を備え当該複数の受風面の各受風面において受けた風を他の前記受風面に導く受風手段とを有する風車である。

#### 【0012】

本発明においては、立体部材が有する流入口から立体部材の内部へ風が流入する。流入口から流入した風は、流入口に連通している立体部材の内部の流路を通して流れ、流路に連通している流出口から立体部材の外部へ流出する。

流路には複数の受風面を有する受風手段が設けられている。立体部材の内部に流入した風は、複数の受風面のうちのある一つの受風面に当たり、流路を通して他の受風面に導かれる。その結果、立体部材が回転する。

10

#### 【0013】

##### 【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。

#### 【0014】

##### 第1実施形態

図1(a)、(b)は、本発明に係るサボニウス型の風車の第1実施形態を示す構成図であり、(b)が立面図を、(a)が(b)における断面I-I方向から見た断面図をそれぞれ示している。

20

図1(a)、(b)に示すように、本実施形態に係る風車1は、本発明における立体部材としての立体ロータ7と、回転部材としての伝動軸3と、増速機16と、発電機18とを有する。

#### 【0015】

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の内部に伝動軸3が部分的に収容される。伝動軸3は、たとえば、円柱状に形成される。伝動軸3は、図示しない軸受により支持されて支柱14の内部に回転自在に設置される。

また、伝動軸3には立体ロータ7が接続される。伝動軸3と立体ロータ7とは、伝動軸3のうち支柱14の外部の部分において接続され、一体となって回転軸RAを中心に回転する。

30

#### 【0016】

伝動軸3の支柱14の内部側の端部には、増速機16が接続される。伝動軸3が増速機16の入力軸となる。

増速機16は、入力軸である伝動軸3の回転力を利用して、出力軸の回転速度を上昇させる。

#### 【0017】

増速機16の出力軸は、発電機18にさらに接続される。

発電機18は、増速機16の出力軸の回転力を利用して発電を行なう。

たとえば、クランク機構やギヤの組み合わせにより、増速機16の出力軸の回転力を、電力以外の動力に変換することも可能である。

40

#### 【0018】

本実施形態においては、図1(a)、(b)に示すような立体の卵型に立体ロータ7の外形状を形成する。

立体ロータ7は、本発明における受風手段の一実施態様としての受風部5と、流路PTHと、本発明における流入口または流出口の一実施態様としての開口11とを有している。

#### 【0019】

本実施形態においては、立体ロータ7の内部を所定形状の空洞にすることによって受風部5を形成している。

開口11は少なくとも2つ存在する。1つは、立体ロータ7の空洞内に外部から風を流入

50

させて内部の受風部 5 に導くための開口である。もう 1 つは、立体ロータ 7 の内部に流入した風が外部に流出するときに通過する開口である。2 つの開口 1 1 , 1 1 は、立体ロータ 7 の回転に応じて、流入口として機能することあ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 1 1 を開口 1 1 a、流出口として機能する開口 1 1 を開口 1 1 b として表わす。

【 0 0 2 0 】

開口 1 1 a から開口 1 1 b までの空間が、立体ロータ 7 に流入した風が流れる流路 P T H となる。すなわち、開口 1 1 a と開口 1 1 b とは、流路 P T H を介して互いに連通している。

【 0 0 2 1 】

受風部 5 の流路 P T H 側の面のうち、風が当たる部分が受風面 5 a となる。受風面 5 a は、図 7 ( a ) , ( b ) を用いて述べたサボニウス型風車の原理に従って立体ロータ 7 を回転させるために複数存在する。

複数の受風面 5 a は、たとえば、図 1 ( a ) に示すように各受風面 5 a において受けた風を他の受風面 5 a 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。

【 0 0 2 2 】

本実施形態のように立体ロータ 7 の形状を卵型にした場合には、長軸を含み伝動軸 3 に直交する断面 I - I 方向における立体ロータ 7 の断面形状は、図 1 ( a ) に示すような楕円形になる。

図 1 ( a ) に示す楕円断面の長軸を A X 1、短軸を A X 2 とする。風車 1 を用いて発電を行なう場合には、たとえば、立体ロータ 7 の長軸 A X 1 方向の長さ L 1 を約 4 m、短軸 A X 2 方向の長さ L 2 を約 2 m とする。また、立体ロータ 7 の高さ H 1 を、たとえば、約 2 m とする。

【 0 0 2 3 】

立体ロータ 7 を滑らかに回転させるために、各受風部 5 と各受風面 5 a と各開口 1 1 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、立体ロータ 7 の表面積および質量については、それぞれ回転軸 R A を中心として比率が均一であることが、立体ロータ 7 を均一に回転させるために好ましい。図 1 ( a ) , ( b ) に示すような卵型の立体ロータ 7 は、これらの条件を満たしている。

ただし、回転軸 R A が立体ロータ 7 の重心を通過しており、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ロータであっても滑らかに回転する。

【 0 0 2 4 】

流路 P T H に効率的に風を導くためには、立体ロータ 7 の表面積 A R と開口 1 1 ののべ面積 A O との比率は、たとえば、 $A R : A O = 2 : 1 \sim 4 : 1$  程度であることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

立体ロータ 7 には、図 1 ( a ) , ( b ) においては図示しないが、発光体を設置することができる。

発光体としては、たとえば、電球や発光ダイオードを用いることができる。発光体の発光に必要な電力は、発電機 1 8 から供給することができる。

公知のスリップリング機構を用いた場合には、回転する立体ロータ 7 に設置した発光体に容易に電力を供給することができる。

【 0 0 2 6 】

立体ロータ 7 の内部に発光体を設置した場合には、外部から発光体からの光を視認し易いように、立体ロータ 7 に透光性を持たせることが好ましい。

本実施形態においては、立体ロータ 7 に透光性を持たせるために、透光性材料を用いて立体ロータ 7 を形成する。

透光性材料としては、たとえば、ポリカーボネート等の透光性樹脂を用いることができる

10

20

30

40

50

。なお、ポリカーボネートは通称樹脂ガラスとも呼ばれる。

たとえば、断面 I - I を境界として個別に形成した部品を、たとえば接着接合することにより、立体ロータ7を製造することができる。

【0027】

透光性材料は汚れが目立つため、立体ロータ7に汚れが付着して取れなくなることを抑制するために、立体ロータ7の表面に親水性光触媒をコーティングすることが好ましい。

光触媒は、光エネルギーを利用して化学反応を促進させる物質である。親水性光触媒としては、たとえば、酸化チタンがある。

【0028】

親水性光触媒は、その分解作用により、立体ロータ7の表面近傍における汚れの分解反応を促進させる。 10

また、親水性光触媒の親水性により、立体ロータ7の表面に薄い水膜が形成される。この水膜により汚れが付着しにくくなり、また、付着した汚れについても、たとえば雨により流され易くなる。

以上により、たとえば屋外に風車1を設置した場合に、特に清掃をしなくとも立体ロータ7を汚れにくくすることができ、透光性を保つこともできる。

【0029】

図1(a)に示すような立体ロータ7の状態、矢印FDによって示す風向きの風が立体ロータ7に当たるとする。立体ロータ7に当たる風のうちの一部の風WAが開口11aから立体ロータ7の内部に流入し、流路PTHを流れて受風面5aに当たる。受風面5aは伝動軸3を取り囲むように湾曲しているため、受風面5aに当たった風は風WCとなって受風面5a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5aに当たる。 20

開口11b側の受風面5aに当たった風はそのまま受風面5aに沿って開口11b側に向かって流路PTH内を流れ、風WDとなって開口11bから立体ロータ7の外部へ流出する。

【0030】

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、立体ロータ7の回転時に抵抗となる風WB1, WB2による合計の風圧力をbとする。

図7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、立体ロータ7は伝動軸3と共に矢印RD方向に回転する。 30

【0031】

伝動軸3に接続されている増速機16により、伝動軸3の回転速度よりも高い回転速度で増速機16の出力軸が回転される。

この増速機16の出力軸の回転を利用して、発電機18によって発電が行なわれる。

立体ロータ7が滑らかに回り、より小さな力で回転可能となり回転効率が上がると、発電機18の発電効率がより向上する。

【0032】

以上のように、本実施形態においては、伝動軸3が通る重心を中心として対称な立体形状の立体ロータ7を用いることにより開口11aを立体的に形成することができる。このため図1(b)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、立体ロータ7の回転に利用可能な風の力が増える。また、立体ロータ7の内部において風を受ける構造にしているため、立体ロータ7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可能になる。以上により、立体ロータ7の回転効率が上昇する。 40

本実施形態においては立体ロータ7が卵型であり、風の抵抗を受けにくい形状となっているため、回転の抵抗となる風圧力bが小さくなり、回転効率がより向上する。

【0033】

立体形状の立体ロータ7には発光体を取付け易く、発光体の配置のレイアウトの自由度が上がる。発光体を備えた風車1は道路や公園等の場所における街灯等の照明装置として利 50

用することができる。

また、立体ロータ7の外形形状はある程度自由にデザインすることができるため、デザインの選択により景観への影響を抑制可能である。立体ロータ7を透光性材料製にすれば、立体ロータ7は周囲の景色にとけ込み、景観への影響をより小さくすることができる。立体ロータ7の形状と色と発光体からの光とを自由に組み合わせることができるため、広告としての使用等、風車1の用途が広がる。

以上のように、本実施形態によれば、風車1による景観への影響を抑制しつつ回転効率を向上させてある程度の発電量を確保することができる。このため、ほぼ無騒音で回転開始風速が小さい(たとえば、約 $1.0\text{ m/s} \sim 1.5\text{ m/s}$ )という利点を有するサボニウス型の風車1の利用促進を図ることができる。

10

#### 【0034】

上述のように、立体ロータ7の外形形状はある程度自由にデザインすることができる。以下では、第1実施形態の変形形態として、立体ロータ7の他の形状の具体例を幾つか挙げる。

#### 【0035】

##### 第1の変形形態

図2(a), (b)は、第1実施形態における風車1の第1の変形形態を示す構成図であり、(b)が立面図を、(a)が(b)における断面II-II方向から見た断面図をそれぞれ示している。

第1の変形形態に係る風車100は、風車1における立体ロータ7の代わりに立体ロータ70を用いた風車である。

20

#### 【0036】

図2(a), (b)に示すように、立体ロータ70は繭玉、あるいはピーナッツ形状をしている。

立体ロータ70は、伝動軸3が通る重心を中心として形状および質量が対称となっている点は第1実施形態の立体ロータ7と同じである。

図2(a), (b)に示す立体ロータ70の長さ $L1$ ,  $L2$ および高さ $H1$ の大きさも、たとえば、第1実施形態の立体ロータ7と同じにすることができる。

立体ロータ70の形状以外の点は、本変形形態に係る立体ロータ70および風車100の各部の機能および作用は第1実施形態の風車1と同じである。このため、同一構成部には同一符号を付し、詳細な記述は省略する。

30

#### 【0037】

上記のような形状の立体ロータ70も滑らかに回転することが可能であり、第1の変形形態に係る風車100についても第1実施形態に係る風車1と同様の効果を得ることができる。

#### 【0038】

##### 第2の変形形態

図3(a), (b)は、第1実施形態における風車1の第2の変形形態を示す構成図であり、(b)が立面図を、(a)が(b)における断面III-III方向から見た断面図をそれぞれ示している。

40

第2の変形形態に係る風車200は、風車1における立体ロータ7の代わりに立体ロータ71を用いた風車である。

#### 【0039】

図3(a), (b)に示すように、立体ロータ71は南瓜形状をしている。

立体ロータ71は、伝動軸3が通る重心を中心として形状および質量が対称となっている点は第1実施形態の立体ロータ7と同じである。

また、図3(a)に示すように、立体ロータ71は、軸 $A \times 1$ および $A \times 2$ を含む断面III-IIIにおける形状がほぼ円形になっている。

断面III-IIIにおける直径 $L1$ は、たとえば、約 $4\text{ m}$ である。伝動軸3方向に沿う高さ $H1$ は、たとえば、約 $2\text{ m}$ である。

50

## 【0040】

立体ロータ7は、これまでの立体ロータ7, 70とは異なり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以外の立体ロータ71の内部の部分が受風部50となっていると考えることができる。受風部50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50の開口111a, 111b, 111cに対応した3つの受風面50a, 50a, 50aをそれぞれ受風面50a\_\_1, 50a\_\_2, 50a\_\_3として扱う。

## 【0041】

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, PTHN4とする。

## 【0042】

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。

## 【0043】

図3(a)に示すような立体ロータ71の状態、矢印FDによって示す風向きの風が立体ロータ71に当たるとする。立体ロータ71に当たる風のうちの一部の風WAが開口111aから立体ロータ71の内部に流入し、流路PTHN1を流れて受風面50a\_\_1に当たる。受風面50a\_\_1に当たった風は風WCとなって受風面50a\_\_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50a\_\_2に当たる。

## 【0044】

受風面50a\_\_2に当たった風はそのまま受風面50a\_\_2に沿って開口111b側に向かって流路PTHN2内を流れ、開口111bから立体ロータ71の外部へ流出する。ただし、風WAの一部は流路PTHN3を流れて開口111cから立体ロータ71の外部へ流出する可能性がある。

風WCによる風圧力が矢印FDの風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、立体ロータ71が矢印RD方向に回転することになる。

## 【0045】

第2の変形形態に係る風車200は、立体ロータ71の形状以外の構成、機能および作用は第1実施形態に係る風車1と同じである。このため、同一構成要素には同一符号を付し、詳細な記述は省略する。

## 【0046】

以上のように、上記のような形状の立体ロータ71も滑らかに回転することが可能であり、第2の変形形態に係る風車200についても第1実施形態に係る風車1と同様の効果を得ることができる。

## 【0047】

第3の変形形態

図4は、第1実施形態における風車1の第3の変形形態の構成を示す立面図である。第3の変形形態に係る風車300は、風車1における立体ロータ7の代わりに、図4に示すような土星型の立体ロータ75を用いた風車である。立体ロータ75の形状が異なる点以外は、風車300の構成、機能および作用は第1実施形態に係る風車1と同じであるため、同一構成部には同一符号を付し、詳細な記述は省略する。

## 【0048】

立体ロータ75は、球体部77とリング部78とを有する。球体部77とリング部78とは互いに結合され一体となっている。

球体部77の直径D1は、たとえば、約3mとする。

10

20

30

40

50

## 【0049】

球体部77は、前述の立体ロータ7, 70, 71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。また、球体部77は、球体部77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112も有する。図4には1つの開口112しか図示していないが、球体部77の中心に対して対称な位置に、もう1つの開口112が存在する。球体部77は、サボニウス型風車の原理に従って、リング部78と一体となって矢印RD方向に回転する。

## 【0050】

たとえば、立体ロータ75のリング部78に、立体ロータ75の回転によって得られる電力を用いて発光する発光体を設置することができる。これにより、リング部75が発光する機構を実現することができる。

10

## 【0051】

以上のように、上記のような形状の立体ロータ75も滑らかに回転することが可能であり、第3の変形形態に係る風車300についても第1実施形態に係る風車1と同様の効果を得ることができる。

重心を通る伝動軸3まわりに図4のような球体部77が回転する場合には、風の抵抗力が小さくなるため、これまでの実施形態よりもさらに回転効率を上げることができる。

## 【0052】

第4の変形形態

図5は、第3の変形形態に係る300の立体ロータ75の代わりに、独楽型の立体ロータ90を有するサボニウス型の風車400の構成を示す立面図である。

20

風車400においては支柱14が立体ロータ90を貫通しているが、立体ロータ90は支柱14に対しては回転自在である。立体ロータ90は、支柱14の内部において回転可能な伝動軸3に対して接続され、伝動軸3と一体となって回転する。

## 【0053】

複数の開口113を備える独楽型の立体ロータ90は、第3の変形形態に係る立体ロータ75と同様にサボニウス型風車の原理に従って回転する立体ロータである。

図5に示すように伝動軸3の軸方向に沿って非対称な形状の立体ロータ90であっても、これまでの立体ロータと同様に滑らかに回転することが可能である。

## 【0054】

立体ロータ90の形状以外の構成、機能および作用は、風車400は上述の実施形態に係る各種風車とほぼ同じであるため、詳細な記載は省略する。

30

## 【0055】

第2実施形態

以下では、本発明に係るサボニウス型の風車の第2実施形態として、一部に金網を用いて立体ロータを形成した例を挙げる。

図6が、第2実施形態に係る風車450を示す構成図である。図6において、(a)は風車450の平面図を、(b)は(a)における断面IV-IVから見た断面図をそれぞれ示している。

## 【0056】

第2実施形態に係る風車450は、サボニウス型風車の原理に従って風を受けるブレード状の複数の受風部51を金網80の内部に配置して構成した立体ロータ95を有する。

40

風車450の立体ロータ95以外の構成、機能および作用は前述の実施形態に係る各種風車とほぼ同じであるため、同一構成要素には同一符号を付し、詳細な記載は省略する。

## 【0057】

金網80としては、たとえば、網目状のクランプ金網を用いる。金網80の材料としては、たとえば、鉄やスチール等の金属を用いることができる。

また、ブレード状の受風部51の材料としては、たとえば、FRP(Fiber Reinforced Plastics)やプラスチック等の樹脂、鉄、スチール、アルミニウムを用いることができる。

50

用途によっては、受風部 5 1 に色を付けてもよい。

【 0 0 5 8 】

金網 8 0 は、たとえば、伝動軸 3 に沿う方向または直交する方向に沿って接合される 2 つの半球状の部分にわけて製造される。ここでは、伝動軸 3 に沿う直線を含む面において縦方向に 2 つにわけて形成するものとする。

立体ロータ 9 5 の組立てにおいては、まず、受風面 5 1 a が伝動軸 3 を取り囲むように、受風部設置部材 8 8 によって受風部 5 1 を伝動軸 3 に接続して固定する。

内部が空間になっている 2 つの半球状の部分にわかれている金網 8 0 を、伝動軸 3 と一体になった複数の受風部 5 1 を空間内に収容するように横方向から挟んで伝動軸 3 に取り付ける。2 つにわかれた金網 8 0 を一体にするには、たとえば、図 6 ( b ) に示すような留め具 8 5 a , 8 5 b を用いる。

以上により、伝動軸 3 と複数の受風部 5 1 と金網 8 0 とが一体となって風車 2 0 0 が完成する。

【 0 0 5 9 】

立体ロータ 9 5 の伝動軸 3 まわりの直径  $D_3$  は、たとえば、約 7 0 0 mm とする。また、高さ  $H_3$  は、たとえば、約 3 5 0 mm とする。

【 0 0 6 0 】

風車 4 5 0 においては、金網 8 0 のそれぞれの網目が、本発明における風の流入口または流出口の一実施態様に相当する。

受風面 5 1 a は、金網 8 0 の網目の隙間を通る風を受ける。そして、前述の各実施形態と同様にサボニウス型風車の原理に従って、金網 8 0 と受風部 5 1 と伝動軸 3 とは一体となって矢印  $R D$  方向に回転する。

なお、図 6 ( a ) に示す複数の開口 1 1 4 は、風が通らないほど小さい隙間の金網 8 0 を用いた場合に、立体ロータ 9 5 に対して風を流入出させるために設ける開口である。

【 0 0 6 1 】

前述の各実施形態と同様に、受風部 5 1 および金網 8 0 には、立体ロータ 9 5 の回転によって得られる電力を用いて発光する電球や発光ダイオード等の発光体  $L t$  を適宜設置することができる。

立体ロータ 9 5 の内部において発せられた光は、金網 8 0 の隙間から立体ロータ 9 5 の外部に漏れる。

【 0 0 6 2 】

発光体  $L t$  を有する風車 4 5 0 は、これまでと同様に、たとえば道路や公園等の場所における照明装置として用いることができる。

その際に、慣用されている金網を用いて立体ロータ 9 5 を作成しているため、風車 4 5 0 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。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明は上記の実施形態および図面に記載の内容に限定されず、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。

【 0 0 6 4 】

【 発明の効果 】

以上のように、本発明によれば、回転効率を向上させることが可能であり、かつ、景観への影響の抑制を図ることが可能な風車を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る風車の第 1 実施形態を示す構成図であり、( b ) が立面図を、( a ) が ( b ) における断面  $I - I$  方向から見た断面図をそれぞれ示している。

【 図 2 】 第 1 実施形態の第 1 の変形形態に係る風車を示す構成図であり、( b ) が立面図を、( a ) が ( b ) における断面  $II - II$  方向から見た断面図をそれぞれ示している。

【 図 3 】 第 1 実施形態の第 2 の変形形態に係る風車を示す構成図であり、( b ) が立面図を、( a ) が ( b ) における断面  $III - III$  方向から見た断面図をそれぞれ示している。

10

20

30

40

50

【図4】第1実施形態の第3の変形形態に係る風車の構成を示す立面図である。

【図5】第1実施形態の第4の変形形態に係る風車の構成を示す立面図である。

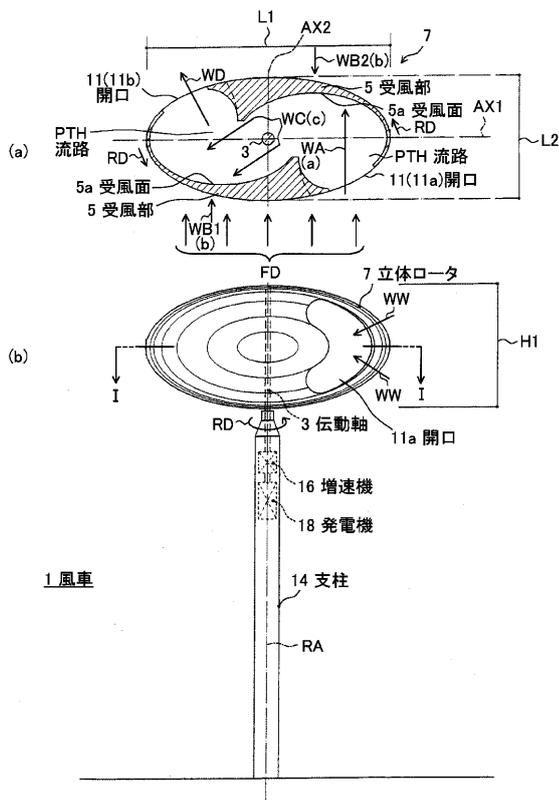
【図6】本発明に係る風車の第2実施形態を示す図であり、(a)は平面図を、(b)は(a)における断面I V - I Vから見た断面図をそれぞれ示している。

【図7】(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。

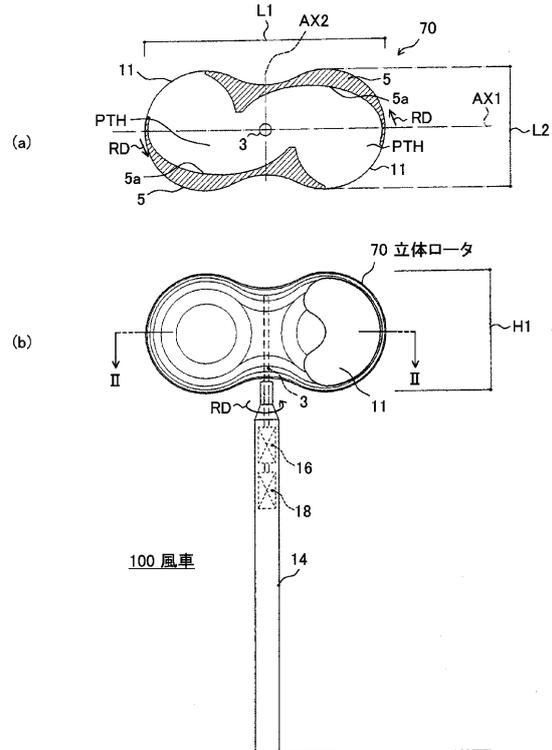
【符号の説明】

1, 100, 200, 300, 400, 450 ... 風車、3 ... 伝動軸、5, 50, 51 ... 受風部、5a, 50a, 51a ... 受風面、7, 70, 71, 75, 90, 95 ... 立体口一タ、11, 111, 112, 113, 114 ... 開口、14 ... 支柱、16 ... 増速機、18 ... 発電機、80 ... 金網、RA ... 回転軸、Lt ... 発光体

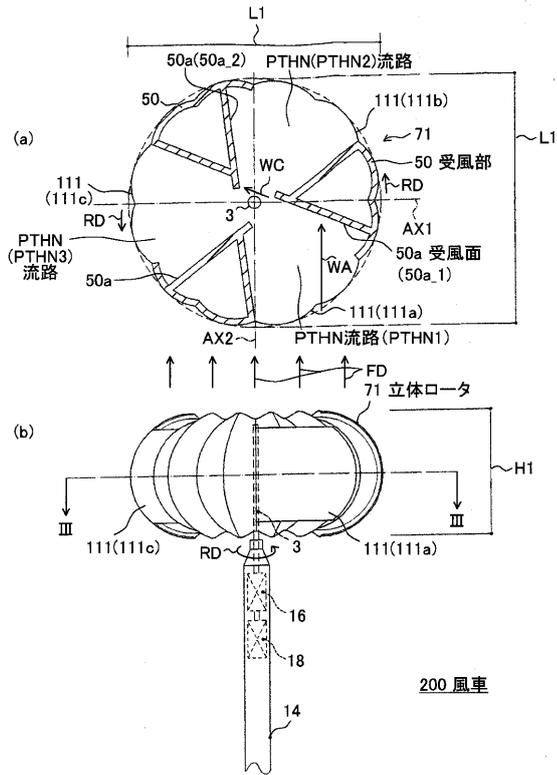
【図1】



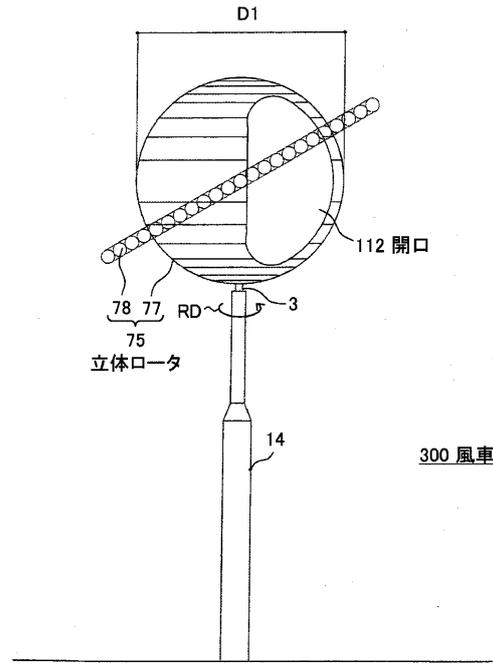
【図2】



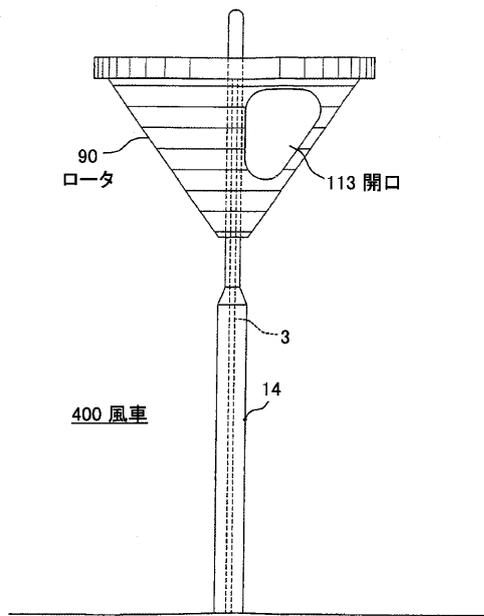
【 図 3 】



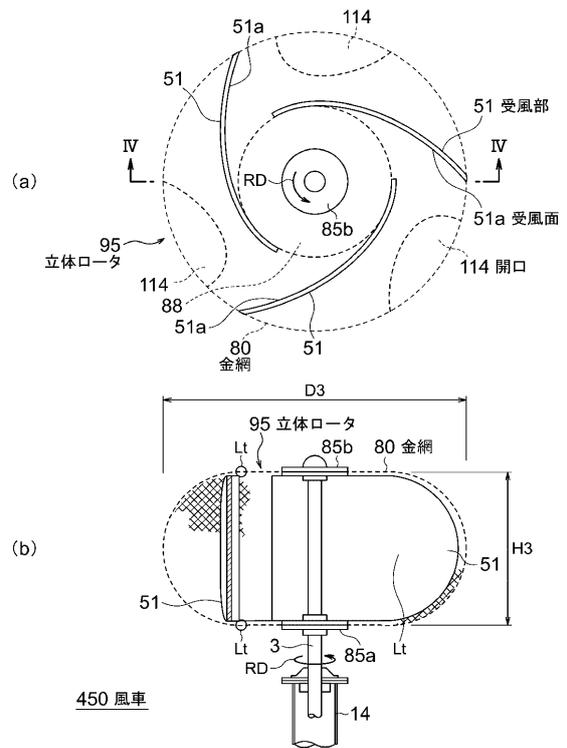
【 図 4 】



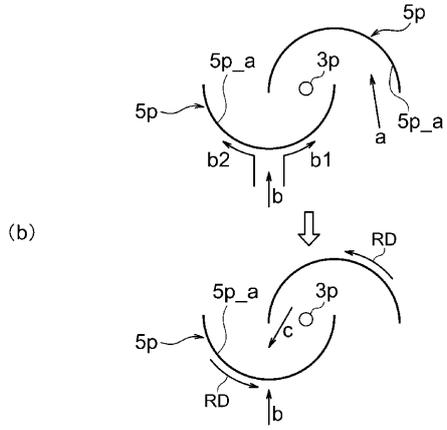
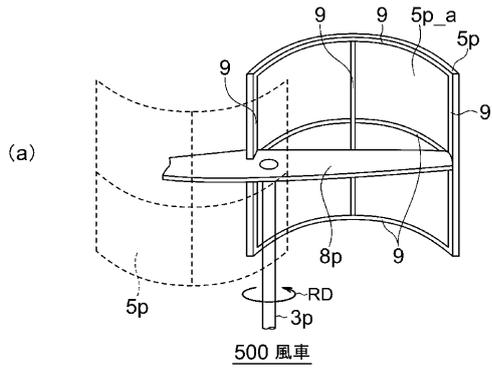
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H078 AA07 AA26 BB11 CC02 CC13 CC22