

【書類名】特許願

【整理番号】PYM1201005

【あて先】特許庁長官 殿

【国際特許分類】F03D

【発明者】

【住所又は居所】宮城県名取市ゆりが丘3丁目17の3

【氏名】 安カ川 誠

【特許出願人】

【識別番号】509004033

【氏名又は名称】株式会社センリョウ

【代理人】

【識別番号】100095359

【弁理士】

【氏名又は名称】須田 篤

【代理人】

【識別番号】100143834

【氏名又は名称】楠 修二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】023515

【納付金額】15000

【提出物件の目録】

【物件名】特許請求の範囲 1

【物件名】明細書 1

【物件名】図面 1

【物件名】要約書 1

【書類名】明細書

【発明の名称】垂直軸型風力発電装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、垂直軸型風力発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の垂直軸型の風力発電装置として、ダリウス型、ジャイロミル型、サボニウス型などの風力発電装置がよく知られている。例えば、そのうちのサボニウス型は、複数の羽根を、垂直軸の円周方向にずらして配置して成り、風の抗力を利用して、風向に関係なく回転するよう構成されている（例えば、特許文献1または2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-83224号公報

【特許文献2】特許第4322845号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的な風力発電装置では、風が強いときには、軸の回転数が高くなりすぎて破損するおそれがあるため、強制的に回転を止めておくことが多い。しかし、特許文献1および2に記載のサボニウス型のように、受風面積が大きい垂直軸型の風力発電装置では、羽根などの受風部が固い材質でできているため、強風時に破損しないよう回転を止めても、装置自体が風で倒されるおそれがあるという課題があった。また、強風時に回転を止めている間は、発電することができないという課題もあった。

【0005】

本発明は、このような課題に着目してなされたもので、強風により破損するのを防ぐことができ、強風時でも発電することができる垂直軸型風力発電装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、中心線周りに回転可能に、鉛直に立てられた回転軸と、それぞれ前記回転軸の異なる高さに、前記回転軸とともに回転可能かつ前記回転軸に沿って上下動可能に設けられた複数の回転取付部と、各回転取付部にそれぞれ複数ずつ設けられ、前記回転軸に対して垂直を成す面に沿って、前記回転軸の中心線に対して回転対称となるよう、各回転取付部から伸びて途中で一方向に曲がるアーム部と、風を受けて前記回転軸を回転可能に、異なる回転取付部に設けられたアーム部に架け渡して取り付けられた複数の布製の受風部と、前記回転軸の回転により発電する発電機とを、有することを特徴とする。

【0007】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、異なる高さに設けられた回転取付部のアーム部に架け渡して布製の受風部が取り付けられているため、受風部が風を受けやすい。受風部で風を受けると回転軸が回転するため、その回転軸の回転により発電機で発電することができる。受風部が布製であるため、受けた風をはらみやすく、回転力を高めることができ、発電効率を高めることができる。

【0008】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、受風部が布製であるため、各回転取付部を上下動させることにより、受風部を上げたり畳んだりすることができる。このため、風の強さに応じて、各回転取付部を上下動させて受風部の受風面積を調整することにより、効率の良い発電を行うことができる。強風の際には、各回転取付部を上下動させて受風部の受

風面積を小さくすることにより、回転軸の回転数が高くなりすぎて破損したり、装置自体が倒れたりするのを防ぐことができる。また、このとき、強風により破損するのを防ぎつつ、回転軸の回転を継続させて発電することができる。非常に風が強いときなどには、受風部を完全に畳むことにより、回転軸の回転を完全に止めて、破損を防ぐこともできる。

#### 【0009】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、各回転取付部から伸びるアーム部が途中で一方方向に曲がっているため、受風部で風を受けたときにアーム部にかかる力の方向が、回転取付部へのアーム部の取付位置で、アーム部に対して垂直にならない。このため、アーム部の根元にかかる力を軽減することができ、アーム部が根元で破損するのを防ぐことができる。

#### 【0010】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、受風部が布製であるため、軽く、大型化が容易であり、製造コストも低減することができる。各回転取付部を下まで降ろすことにより、各回転取付部やアーム部、受風部の修理、点検などのメンテナンスを、地上で容易に行うことができる。受風部は、風をはらみやすくするために、ピンと張るのではなく、少し弛めて取り付けられることが好ましい。

#### 【0011】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、上下方向に隣り合う回転取付部に設けられた各アーム部が、前記回転軸の中心線を中心として所定の角度ずれて設けられており、各受風部は、上下方向に隣り合う回転取付部に設けられたアーム部に架け渡して取り付けられ、下部から上部にかけて次第に幅が広がっていてもよい。この場合、各受風部が、回転方向に対して同じ傾斜で斜めに取り付けられる。このため、風を受けたとき、上向きの傾斜面で風を受ける受風部では、風がその傾斜面に沿って上向きに流れ、幅が広い受風部の上部で風をはらみ、その受風部を押し方向に回転軸を回転させる。これに対し、下向きの傾斜面で風を受ける受風部では、その回転方向とは逆向きの抵抗力が働く。しかし、受風部の下部の幅が狭いため、傾斜面に沿って下向きに流れた風による抵抗力は小さく、回転を止めることはできない。こうして、回転軸を回転させて発電を行うことができる。上下のアーム部をずらす所定の角度は、発電効率を高めるために、60度～120度が好ましく、特に90度であることが好ましい。

#### 【0012】

本発明に係る垂直軸型風力発電装置は、異なる回転取付部に設けられた各アーム部が、前記回転軸に対して上下同じ位置に設けられており、各受風部は、上下方向に隣り合う回転取付部の、前記回転軸に対して上下同じ位置に設けられたアーム部に架け渡して取り付けられていてもよい。この場合、各受風部を、アーム部の曲がりに沿って取り付けることにより、その曲がりの内側で風を受けやすくすることができ、風を受けた方向に回転軸を回転させることができる。これに対し、曲がりの外側では、受風部で風をはらみにくいため、その回転に対する抵抗力が小さく、回転を止めることはできない。こうして、回転軸を回転させて発電を行うことができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、強風により破損するのを防ぐことができ、強風時でも発電することができる垂直軸型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】

#### 【0014】

【図1】本発明の第1の実施の形態の垂直軸型風力発電装置の斜視図である。

【図2】図1に示す垂直軸型風力発電装置の平面図である。

【図3】図1に示す垂直軸型風力発電装置の側面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の垂直軸型風力発電装置の斜視図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0015】

以下、図面に基づき、本発明の実施の形態について説明する。

図1乃至図3は、本発明の第1の実施の形態の垂直軸型風力発電装置を示している。

図1乃至図3に示すように、垂直軸型風力発電装置10は、発電室11と支柱12と回転軸13と回転取付部14とアーム部15と受風部16と発電手段17と昇降手段18とを有している。

#### 【0016】

図3に示すように、支柱12は、円筒状を成し、発電室11の中央を貫通して、設置面に鉛直に固定されている。図1乃至図3に示すように、回転軸13は、円筒状を成し、支柱12に差し込まれて、鉛直に立てられている。回転軸13は、下端が発電室11の内部に挿入されている。回転軸13は、中心線周りに支柱12の周囲を回転可能に構成されている。回転軸13は、上端、および下端の発電室11との取付位置に、それぞれスラスト軸受21とラジアル軸受22とを有し、支柱12から独立して回転するようになっている。回転軸13は、外面に上下方向に伸びる1対のレール13aを有している。各レール13aは、回転軸13の中心線に対して対称な位置に設けられている。各レール13aは、回転軸13の下部で円周方向にややずれるよう設けられている。

#### 【0017】

回転取付部14は、3つから成り、それぞれ短い円筒状を成している。各回転取付部14は、回転軸13の外径と同じ内径を有し、内面の中心線に対して対称な位置に、回転軸13のレール13aを嵌合可能な1対の溝14aを有している。各回転取付部14は、各溝14aを各レール13aに嵌合させて回転軸13に差し込まれ、回転軸13とともに回転可能かつ、各レール13aに沿って回転軸13を上下動可能に設けられている。各回転取付部14は、それぞれ回転軸13の異なる高さに位置付け可能に構成されている。

#### 【0018】

アーム部15は、各回転取付部14ごとに1対ずつ設けられ、全部で3対から成っている。各アーム部15は、各回転取付部14に対して、回転軸13の中心線に対して対称な位置に取り付けられている。各アーム部15は、回転軸13に対して垂直を成す面に沿って、回転軸13の中心線に対して回転対称となるよう、各回転取付部14から伸びている。各アーム部15は、途中で一方向に円弧状を成して滑らかに湾曲している。各アーム部15は、上下方向に隣り合う回転取付部14に設けられたものが、回転軸13の中心線を中心として90度ずれるよう設けられている。

#### 【0019】

受風部16は、同じ大きさの4枚の布製の三角帆から成っている。各受風部16は、上下方向に隣り合う回転取付部14に設けられたアーム部15に架け渡して取り付けられている。各受風部16は、アーム部15の湾曲の内側方向に向かって下向き傾斜になるよう取り付けられている。各受風部16は、三角形の2つの頂点に挟まれた一辺が、上方のアーム部15に沿って、そのアーム部15の先端側に寄せて取り付けられ、残りの頂点がロープ16aを介して下方のアーム部15の先端に取り付けられている。これにより、各受風部16は、下部から上部にかけて次第に幅が広がるよう取り付けられている。また、各受風部16は、回転軸13の回転方向に対して同じ側に傾斜するよう取り付けられており、風を受けて回転軸13を回転可能に構成されている。各受風部16は、ピンと張らずに、やや弛めに取り付けられている。

#### 【0020】

図3に示すように、発電手段17は、発電室11の内部に配置され、大径歯車23と小径歯車24と発電機25とを有している。大径歯車23は、平歯車から成り、回転軸13とともに回転するよう、回転軸13の下端に固定されている。小径歯車24は、平歯車から成り、発電機25の駆動軸とともに回転可能に取り付けられている。小径歯車24は、大径歯車23に螺合しており、大径歯車23の回転数を上げて、発電機25の駆動軸を回転可能になっている。発電機25は、小径歯車24の回転により発電するよう構成されている。こうして、発電機25は、大径歯車23および小径歯車24を介して、回転軸13の回転により発電するようになっている。

### 【0021】

図1および図2に示すように、昇降手段18は、ワイヤー26と2つの滑車27a、27bとウインチ28とを有している。ワイヤー26は、一端側が各回転取付部14に取り付けられている。ワイヤー26は、他端側が、支柱12の上端の滑車27aを介して、支柱12の内部を通り、発電室11の内部で支柱12の下端部の滑車27bを介してウインチ28に接続されている。昇降手段18は、ウインチ28でワイヤー26を張ったとき、各回転取付部14をそれぞれ回転軸13の上部、中部、下部に位置付け可能になっている。また、昇降手段18は、ウインチ28でワイヤー26を弛めたとき、各回転取付部14を回転軸13の下端まで降下可能になっている。なお、ワイヤー26には、支柱12の下端部付近に、よりもどし部材29が取り付けられている。

### 【0022】

次に、作用について説明する。

垂直軸型風力発電装置10は、異なる高さに設けられた回転取付部14のアーム部15に架け渡して布製の受風部16が取り付けられているため、受風部16が風を受けやすい。各受風部16が、回転方向に対して同じ傾斜で斜めに取り付けられているため、風を受けたとき、上向きの傾斜面で風を受ける受風部16では、風がその傾斜面に沿って上向きに流れ、幅が広い受風部16の上部で風をはらみ、その受風部16を押し方向に回転軸13を回転させる。これに対し、下向きの傾斜面で風を受ける受風部16では、その回転方向とは逆向きの抵抗力が働く。しかし、受風部16の下部の幅が狭いため、傾斜面に沿って下向きに流れた風による抵抗力は小さく、回転を止めることはできない。こうして、回転軸13を回転させることができ、発電機25で発電を行うことができる。各受風部16が布製で弛めに張られているため、受けた風をはらみやすく、回転力を高めることができ、発電効率を高めることができる。

### 【0023】

垂直軸型風力発電装置10は、各受風部16が布製であるため、各回転取付部14を昇降手段18で上下動させることにより、各受風部16を上げたり畳んだりすることができる。このため、風の強さに応じて、各回転取付部14を上下動させて各受風部16の受風面積を調整することにより、効率の良い発電を行うことができる。強風の際には、各回転取付部14を上下動させて各受風部16の受風面積を小さくすることにより、回転軸13の回転数が高くなりすぎて破損したり、装置自体が倒れたりするのを防ぐことができる。また、このとき、強風により破損するのを防ぎつつ、回転軸13の回転を継続させて発電することができる。非常に風が強いときなどには、各受風部16を完全に畳むことにより、回転軸13の回転を完全に止めて、破損を防ぐこともできる。

### 【0024】

突風の際には、ロープ16aが先に切れるため、被害を最小限にとどめることができる。各レール13aが回転軸13の下部で円周方向にややずれているため、回転取付部14をここまで下降させたとき、その回転取付部14のアーム部15と上方の回転取付部14のアーム部15とに架け渡された受風部16がピンと張り、風をはらみにくくすることができる。これにより、受風部16で受ける風の力を軽減することができ、破損するのを防ぐことができる。

### 【0025】

垂直軸型風力発電装置10は、各回転取付部14から伸びるアーム部15が途中で一方方向に曲がっているため、各受風部16で風を受けたときにアーム部15にかかる力の方向が、回転取付部14へのアーム部15の取付位置で、アーム部15に対して垂直にならない。このため、アーム部15の根元にかかる力を軽減することができ、アーム部15が根元で破損するのを防ぐことができる。また、アームの湾曲により、受風部16に直角に空気抵抗を受けるのを防ぐことができ、少ない摩擦で回転軸13を回転させることができる。

### 【0026】

垂直軸型風力発電装置10は、各受風部16が布製であるため、軽く、大型化が容易であり、製造コストも低減することができる。各回転取付部14を下まで降ろすことにより、

各回転取付部 14 やアーム部 15、各受風部 16 の修理、点検などのメンテナンスを、地上で容易に行うことができる。どの方向からの風でも各受風部 16 が風を受けて回転軸 13 が回転し、発電を行うことができる。

#### 【0027】

垂直軸型風力発電装置 10 は、抗力型の風車を利用しているため、発電効率はさほど高くないものの、発電コストを低く抑えることができる。また、風車による風の運動エネルギーの減衰が小さいため、同じ面積でも水平軸型の風力発電装置よりも多く設置することができる。このため、水平軸型のものよりも低発電コストで大きい発電量を確保することができ、風力発電に適している。また、浮体型洋上風力発電に使用すると、波による風車の揺れに伴う弱風でも回転するため、波力エネルギーからも発電することもできる。抗力型の風車を利用しているため、比較的ゆっくりとした回転となり、鳥の衝突を減らすことができ、風切音も小さくすることができる。

#### 【0028】

図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態の垂直軸型風力発電装置を示している。

図 4 に示すように、垂直軸型風力発電装置 30 は、発電室 11 と支柱 12 と回転軸 13 と回転取付部 14 とアーム部 15 と受風部 16 と発電手段 17 と昇降手段 18 と収納ロール 31 とを有している。なお、以下の説明では、本発明の第 1 の実施の形態の垂直軸型風力発電装置 10 と同一の構成には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

#### 【0029】

回転取付部 14 は、2 つから成っている。昇降手段 18 は、ウインチ 28 でワイヤー 26 を張ったとき、各回転取付部 14 をそれぞれ回転軸 13 の上部、下部に位置付け可能になっている。

#### 【0030】

アーム部 15 は、各回転取付部 14 ごとに 3 つずつ設けられ、全部で 2 組 6 個から成っている。各アーム部 15 は、各回転取付部 14 に対して、回転軸 13 の中心線に対して 120 度ずつずれた位置に取り付けられている。各アーム部 15 は、回転軸 13 に対して垂直を成す面に沿って、回転軸 13 の中心線に対して 120 度ずつずれるよう、各回転取付部 14 から伸びている。各アーム部 15 は、途中で一方向に円弧状を成して滑らかに湾曲している。各アーム部 15 は、上下方向に隣り合う回転取付部 14 に設けられた各アーム部 15 が、回転軸 13 に対して上下同じ位置になるよう設けられている。

#### 【0031】

受風部 16 は、同じ大きさの 3 枚の布製の矩形帆から成っている。各受風部 16 は、上下方向に隣り合う回転取付部 14 の、回転軸 13 に対して上下同じ位置に設けられたアーム部 15 に架け渡して取り付けられている。各受風部 16 は、矩形の 1 対の短辺が、それぞれ上方および下方のアーム部 15 に沿って、それらのアーム部 15 の先端側に寄せて取り付けられている。これにより、各受風部 16 は、風を受けて回転軸 13 を回転可能に構成されている。各受風部 16 は、各アーム部 15 の内側の長辺が強めに張られ、各アーム部 15 の外側の長辺がやや弛めに張られている。

#### 【0032】

収納ロール 31 は、各受風部 16 に対応して 3 つから成っている。各収納ロール 31 は、各受風部 16 を収納可能に、下方の回転取付部 14 の各アーム部 15 に沿って、アーム部 15 の先端に寄せて取り付けられている。各収納ロール 31 は、上下方向に隣り合う回転取付部 14 を昇降手段 18 により互いに近づけて各受風部 16 が緩んだとき、各受風部 16 を巻き取って緩みを解消するようになっている。

#### 【0033】

次に、作用について説明する。

垂直軸型風力発電装置 10 は、各受風部 16 が、各アーム部 15 の湾曲に沿って取り付けられているため、その湾曲の内側で風を受けやすく、風を受けた方向に回転軸 13 を回転させることができる。これに対し、湾曲の外側では、各受風部 16 で風をはらみにくいいため、その回転に対する抵抗力が小さく、回転を止めることはできない。こうして、回転

軸 1 3 を回転させることができ、発電機 2 5 で発電を行うことができる。

【 0 0 3 4 】

各受風部 1 6 が各アーム部 1 5 の湾曲の内側で風を受けやすく、湾曲の外側で風を逃がしやすくするために、各アーム部 1 5 が、カーボンロッド製などとしなるよう構成されていてもよい。また、突風などで各受風部 1 6 が急激に引っ張られたとき、各受風部 1 6 が各収納ロール 3 1 から引き出されないよう、収納した各受風部 1 6 をワンウェイクラッチや電磁石などで固定可能であってもよい。この場合、突風でも各受風部 1 6 があおられず、安全に発電を継続することができる。また、各受風部 1 6 と上方の回転取付部 1 4 の各アーム部 1 5 との取付を弱めにしておいてもよい。この場合、破損するほどの突風のときには、その取付部で各受風部 1 6 が切断されるため、被害を最小限にとどめることができる。

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

- 1 0 垂直軸型風力発電装置
- 1 1 発電室
- 1 2 支柱
- 1 3 回転軸
  - 1 3 a レール
- 2 1 スラスト軸受
- 2 2 ラジアル軸受
- 1 4 回転取付部
  - 1 4 a 溝
- 1 5 アーム部
- 1 6 受風部
  - 1 6 a ロープ
- 1 7 発電手段
  - 2 3 大径歯車
  - 2 4 小径歯車
  - 2 5 発電機
- 1 8 昇降手段
  - 2 6 ワイヤー
  - 2 7 a , 2 7 b 滑車
  - 2 8 ウインチ
  - 2 9 よりもどし部材

**【書類名】 特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

中心線周りに回転可能に、鉛直に立てられた回転軸と、  
それぞれ前記回転軸の異なる高さに、前記回転軸とともに回転可能かつ前記回転軸に沿って上下動可能に設けられた複数の回転取付部と、  
各回転取付部にそれぞれ複数ずつ設けられ、前記回転軸に対して垂直を成す面に沿って、前記回転軸の中心線に対して回転対称となるよう、各回転取付部から伸びて途中で一方向に曲がるアーム部と、  
風を受けて前記回転軸を回転可能に、異なる回転取付部に設けられたアーム部に架け渡して取り付けられた複数の布製の受風部と、  
前記回転軸の回転により発電する発電機とを、  
有することを特徴とする垂直軸型風力発電装置。

**【請求項 2】**

上下方向に隣り合う回転取付部に設けられた各アーム部が、前記回転軸の中心線を中心として所定の角度ずれて設けられており、  
各受風部は、上下方向に隣り合う回転取付部に設けられたアーム部に架け渡して取り付けられ、下部から上部にかけて次第に幅が広がっていることを  
特徴とする請求項 1 記載の垂直軸型風力発電装置。

**【請求項 3】**

異なる回転取付部に設けられた各アーム部が、前記回転軸に対して上下同じ位置に設けられており、  
各受風部は、上下方向に隣り合う回転取付部の、前記回転軸に対して上下同じ位置に設けられたアーム部に架け渡して取り付けられていることを  
特徴とする請求項 1 記載の垂直軸型風力発電装置。



【書類名】 要約書

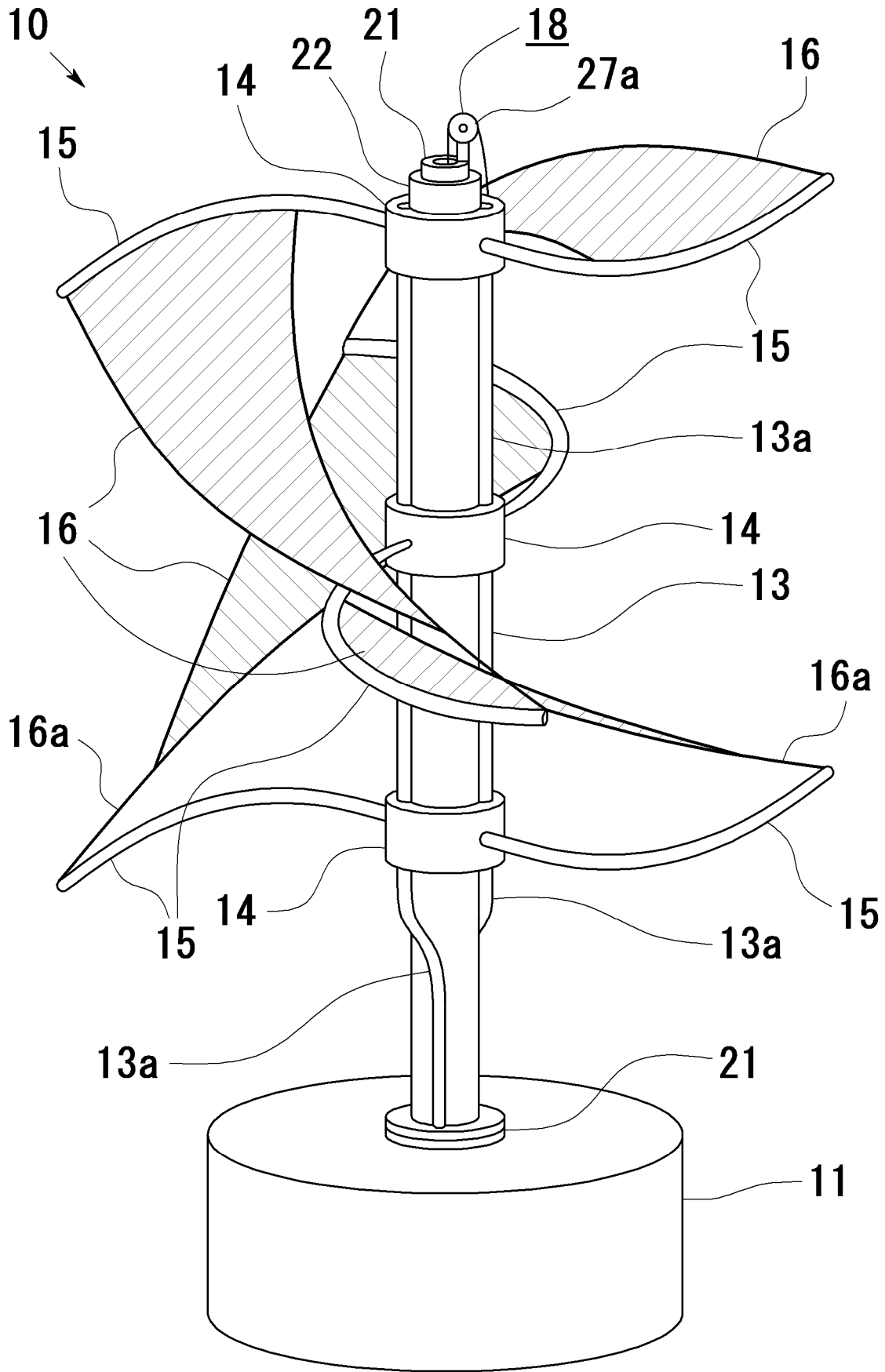
【要約】

【課題】 強風により破損するのを防ぐことができ、強風時でも発電することができる垂直軸型風力発電装置を提供する。

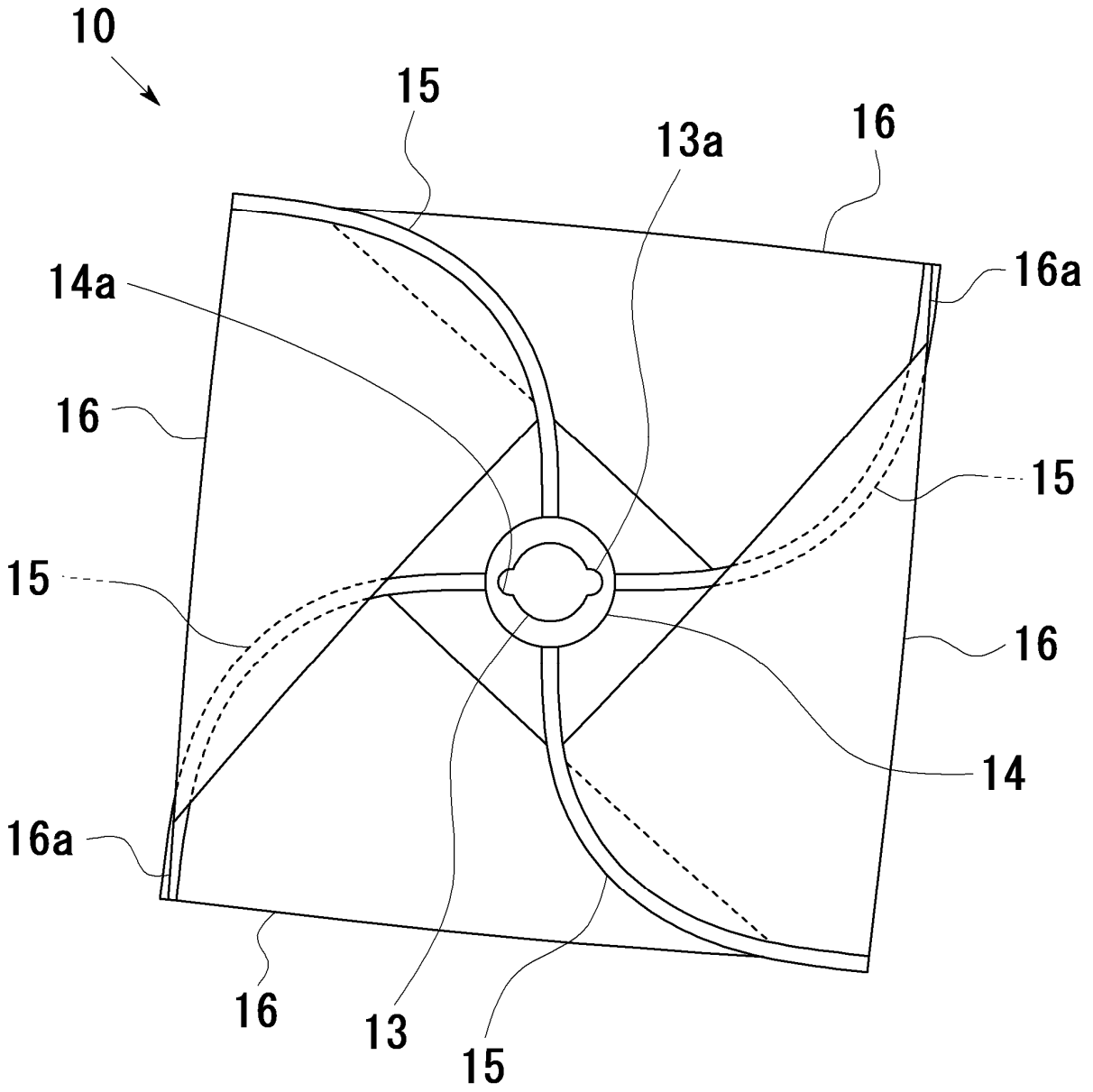
【解決手段】 回転軸 1 3 が、中心線周りに回転可能に、鉛直に立てられている。複数の回転取付部 1 4 が、それぞれ回転軸 1 3 の異なる高さに、回転軸 1 3 とともに回転可能かつ回転軸 1 3 に沿って上下動可能に設けられている。アーム部 1 5 が、各回転取付部 1 4 にそれぞれ複数ずつ設けられている。各アーム部は、回転軸 1 3 に対して垂直を成す面に沿って、回転軸 1 3 の中心線に対して回転対称となるよう、各回転取付部 1 4 から伸びて途中で一方向に曲がっている。複数の布製の受風部 1 6 が、風を受けて回転軸 1 3 を回転可能に、異なる回転取付部 1 4 に設けられたアーム部 1 5 に架け渡して取り付けられている。発電機 2 5 が、回転軸 1 3 の回転により発電するよう設けられている。

【選択図】 図 1

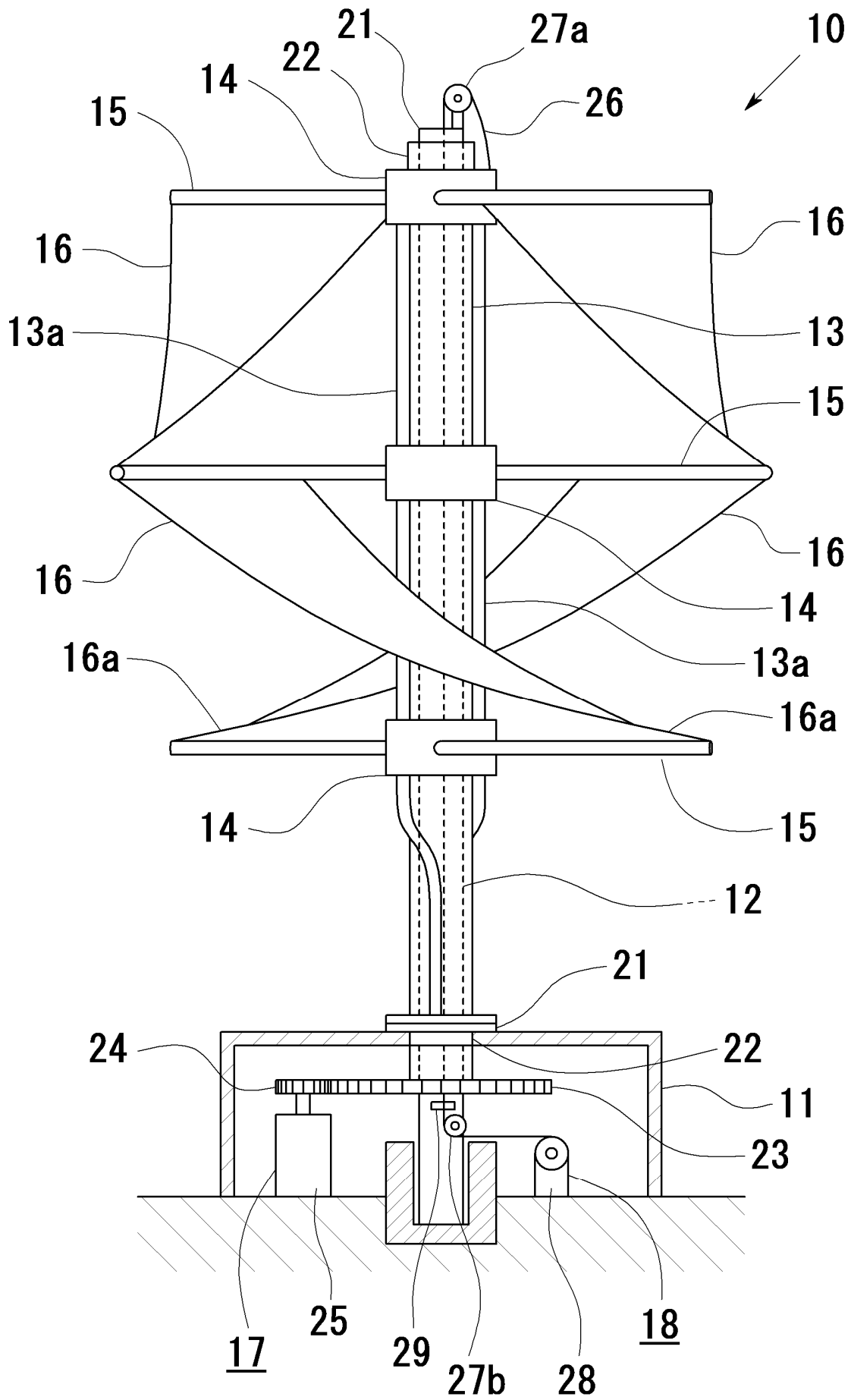
【書類名】 図面  
【図 1】



【図2】



【図3】



【図4】

