

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4658768号  
(P4658768)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.	F I
<b>FO3D 7/06 (2006.01)</b>	FO3D 7/06 B

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-300759 (P2005-300759)	(73) 特許権者	505384449
(22) 出願日	平成17年10月14日(2005.10.14)		株式会社別川製作所
(65) 公開番号	特開2006-242169 (P2006-242169A)		石川県白山市漆島町1136番地
(43) 公開日	平成18年9月14日(2006.9.14)	(74) 代理人	100105809
審査請求日	平成20年5月26日(2008.5.26)		弁理士 木森 有平
(31) 優先権主張番号	特願2005-28682 (P2005-28682)	(74) 代理人	100126398
(32) 優先日	平成17年2月4日(2005.2.4)		弁理士 浅野 典子
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	喜多 哲義
			石川県金沢市二日市町ニ74
		(72) 発明者	北村 利博
			石川県小松市白江町チ434
		審査官	大谷 謙仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転翼及びこの回転翼を使用した発電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1回転軸と、第1リンクと、板状の翼部材と、第2回転軸と、第2リンクとを備えており、

前記第1リンクは、前記第1回転軸からその外側方向へ延長されて、前記板状の翼部材の一方側と連結され、

前記板状の翼部材は、前記第1リンクに対して回動可能な状態で取り付けられ、

前記第2回転軸は、連結具によって前記第1回転軸から偏心させて回転可能に連結され、

前記第2リンクは、前記第1回転軸からその外側方向へ延長されて、前記第2回転軸と前記板状の翼部材の他方側と連結され、

前記第2回転軸と前記翼部材との間における離間距離を一定に保持する構成となっており、

さらに、流体の流れに応じて、前記第2回転軸を、前記第1回転軸の位置を所定の位置に調整する調整機構を備えるとともに、前記第1回転軸と前記第2回転軸との位置関係を、流体の流れ方向においてほぼ逆にすることにより、前記第1回転軸の回転方向を逆転させる構成となっていることを特徴とする回転翼。

【請求項2】

前記調整機構と前記第1回転軸の回転方向を逆転させる構成とにより、前記第2回転軸を、流体の流れ方向において、前記第1回転軸に対してほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近の最も高速回転数を得る位置に配置させることを特徴とする請求項1に記載の回転翼。

10

20

## 【請求項 3】

一つの回転軸と、第 1 リンクと、板状の翼部材と、第 2 リンクと、偏心軸受け機構部を備えており、  
 前記第 1 リンクは、前記回転軸からその外側方向へ延長されて、前記板状の翼部材の一方側と連結され、  
 前記板状の翼部材は、前記第 1 リンクに対して回動可能な状態で取り付けられ、  
 前記第 2 リンクは、前記偏心軸受け機構部からその外側方向へ延長されて、前記回転軸に取り付けられる偏心軸受け機構部と前記板状の翼部材の他方側と連結され、  
 前記回転軸に取り付けられる偏心軸受け機構部と前記翼部材との間における離間距離を一定に保持する構成となっており、  
 前記偏心軸受け機構部は、その中心を前記回転軸の中心とは偏心した位置で回転軸の外周を偏心回転する偏心回転機構を有して、前記第 2 リンクが取り付けられており、  
 さらに、流体の流れに応じて、前記偏心軸受け機構部の方向を調整する調整機構を備えるとともに、前記回転軸と前記偏心軸受け機構部との位置関係を、流体の流れ方向においてほぼ逆にすることにより、前記回転軸の回転方向を逆転させる構成となっていることを特徴とする回転翼。

10

## 【請求項 4】

前記調整機構と前記回転軸の回転方向を逆転させる構成とにより、前記偏心軸受け機構部の回転中心を、流体の流れ方向において、前記回転軸に対してほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近の最も高速回転数を得る位置に配置させることを特徴とする請求項 3 に記載の回転翼。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の回転翼による回転力によって発電を行う発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば風力発電における動力源として利用可能な回転翼に関するものであり、更にこの回転翼を使用した発電装置に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

風力発電における動力源として利用可能な回転翼としては、例えば、下記特許文献 1 に記載のものがある。このような回転翼は、風力を受けて回転することができる。この回転の力を、風力発電等の動力源として用いることができる。

## 【0003】

ところで、風力発電等の動力源として回転翼を用いる場合には、風力を効率良く動力に変換する必要がある。この点において、従来の回転翼には、さらに改良の余地がある。

## 【特許文献 1】特開平 11 - 141453 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、効率の良い動力源として利用可能な回転翼を提供しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の請求項 1 に記載の回転翼は、第 1 回転軸と、第 1 リンクと、板状の翼部材と、第 2 回転軸と、第 2 リンクとを備えている。前記第 1 リンクは、前記第 1 回転軸からその外側方向へ延長されて、前記板状の翼部材の一方側と連結され、前記板状の翼部材は、前記第 1 リンクに対して回動可能な状態で取り付けられており、前記第 2 回転軸は、前記第 1 回転軸から偏心させられており、前記第 2 リンクは、前記第 1 回転軸からその外側方向

50

へ延長されて、前記第2回転軸と前記板状の翼部材の他方側と連結され、前記第2回転軸と前記翼部材との間における離間距離を一定に保持する構成となっている。そして、調整機構をさらに備え、この調整機構は、流体の流れに応じて、前記第2回転軸を、前記第1回転軸の位置を所定の位置に調整する。この調整機構がないと、当初は回転しても、そのうち回転を停止してしまうために、必須的に必要である。さらに、前記第1回転軸と前記第2回転軸との位置関係を、流体の流れ方向においてほぼ逆にすることにより、前記第1回転軸の回転方向を逆転させる構成となっている。

【0007】

請求項2に記載の回転翼は、前記調整機構と前記第1回転軸の回転方向を逆転させる構成とにより、前記第2回転軸を、流体の流れ方向において、前記第1回転軸に対してほぼ下流側付近又はほぼ流側付近の最も高速回転数を得る位置に配置させることを特徴とする。

10

【0010】

本発明の請求項3に記載の回転翼は、一つの回転軸と、第1リンクと、板状の翼部材と、第2リンクと、偏心軸受け機構部を備えている。前記第1リンクは、前記回転軸からその外側方向へ延長されて、前記翼部材の一方側と連結され、前記板状の翼部材は、前記第1リンクに対して回動可能な状態で取り付けられており、前記第2リンクは、前記偏心軸受け機構部からその外側方向へ延長されて、前記回転軸に取り付けられる偏心軸受け機構部と前記板状の翼部材の他方側と連結され、前記回転軸に取り付けられる偏心軸受け機構部と前記翼部材との間における離間距離を一定に保持する構成となっており、前記偏心軸受け機構部は、その中心を前記回転軸の中心とは偏心した位置で回転軸の外周を偏心回転する偏心回転機構を有して、前記第2リンクが取り付けられている。そして、前記流体の流れに応じて、前記偏心軸受け機構部の方向を制御する調整機構を備えている。この調整機構がないと、当初は回転しても、そのうち回転を停止してしまうために、必須的に必要である。さらに、前記回転軸と前記偏心軸受け機構部との位置関係を、流体の流れ方向においてほぼ逆にすることにより、前記回転軸の回転方向を逆転させる構成となっている。

20

【0012】

請求項4の発明としては、前記調整機構と前記回転軸の回転方向を逆転させる構成とにより、前記偏心軸受け機構部の回転中心を、流体の流れ方向において、前記回転軸に対してほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近の最も高速回転数を得る位置に配置させることが好ましい。

30

【0013】

請求項5記載の発電装置は、請求項1～4のいずれか1項に記載の回転翼による回転力によって発電を行う構成となっている。

【発明の効果】

【0014】

本発明の回転翼によれば、流体の流れから、効率よく回転力を取り出すことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態に係る回転翼を、添付図面を参照して説明する。

40

【0016】

(第1の実施の形態の構成)

この回転翼は、第1回転軸1と、第1リンク2と、翼部材3と、第2回転軸4と、第2リンク5と、基台6と、調整機構7と、連結具8とを主要な要素として備えている(図1参照)。

【0017】

第1回転軸1の下端は、基台6の軸受61に、基台6に対して回転可能となるよう取り付けられている。第1回転軸1は、第1リンク2を取り付けるための二つの取付具11を備えている。

50

## 【 0 0 1 8 】

第 1 回転軸 1 の上端には、軸受 8 1 を介して、連結具 8 が回転可能なように取り付けられている。

## 【 0 0 1 9 】

第 1 リンク 2 は、図 1 に示す例では、8 本となっている。これらの第 1 リンク 2 は、多少の変形は許容されるものの、実質的に剛体となっている。

## 【 0 0 2 0 】

4 本の第 1 リンク 2 は、下側の取付具 1 1 に取り付けられている。残りの 4 本の第 1 リンク 2 は、上側の取付具 1 1 に取り付けられている。これらの第 1 リンク 2 は、第 1 回転軸 1 から、その外側方向へ延長されている。より詳しくは、各第 1 リンク 2 は、第 1 回転軸 1 から放射状に伸びる方向に配置されている。さらに、各第 1 リンク 2 どうしは等長である。また、同じ平面内の第 1 リンク 2 どうしは、等間隔となっている。第 1 リンク 2 は、取付具 1 1 によって、第 1 回転軸 1 の回転に伴って回転するように取り付けられている。

10

## 【 0 0 2 1 】

翼部材 3 は、この実施形態では単純な矩形の板状とされている。翼部材 3 は、各第 1 リンク 2 の先端に取り付けられている。ここで、翼部材 3 は、各第 1 リンク 2 に対して、回動可能（本明細書においては、少なくとも一定の角度範囲で正逆方向に回転可能なことをいう）な状態で取り付けられている。翼部材 3 としては、飛行機用の翼の形状や、プロペラの形状であってもよい。また、翼部材 3 の断面形状も、矩形に限らず、楕円形や円形など、適宜な形状を選択することができる。

20

## 【 0 0 2 2 】

第 2 回転軸 4 の下端は、第 1 回転軸 1 の上端に取り付けられた連結具 8 の穴 8 2 に、回転しないように取り付けられている。これにより、第 2 回転軸 4 は、第 1 回転軸 1 から偏心した位置に配置されている。第 2 回転軸 4 は、この回転翼に回転力を付与するための流体の流れ方向において、最も高速回転数を得る位置、例えば、第 1 回転軸 1 の下流側又は上流側となるように配置される。

## 【 0 0 2 3 】

第 2 リンク 5 は、この例では、4 本となっている。第 2 リンク 5 は、第 2 回転軸 4 と翼部材 3 との間を連結している。具体的には、各第 2 リンク 5 は、等長であり、かつ、第 2 回転中心 4 から放射状に伸びている。第 2 リンク 5 としては、この例では、実質的な剛体が用いられている。第 2 リンク 5 は、実質的には伸張しないものとなっており、これによって、第 2 リンク 5 は、第 2 回転軸 4 と翼部材 3 との間における離間距離を一定に保持できるようになっている。各第 2 リンク 5 の一端は、第 2 回転軸 4 の軸受 4 1 に取り付けられている。これにより、第 2 リンク 5 は、第 2 回転軸 4 に対して回転可能となっている。この構成により、第 2 リンク 5 は、第 1 回転軸 1 を中心として回転する翼部材 3 の迎角を変化させる構成となっている。また、第 2 リンク 5 の他端は、翼部材 3 に対して回動可能な状態で取り付けられている。

30

## 【 0 0 2 4 】

連結具 8 は、複数の穴 8 2 を備えており、第 1 回転軸 1 と第 2 回転軸 2 との偏心距離や位置関係を調整できるようになっている。

40

## 【 0 0 2 5 】

調整機構 7 は、棒状の基部 7 1 と、基部 7 1 の後端近傍に取り付けられた羽根部 7 2 と、基部 7 1 の先端に取り付けられたバランス 7 3 とを備えている。基部 7 1 の中間部は、第 2 回転軸 4 の上端に、回転しないように取り付けられている。羽根部 7 2 は、板状に形成されており、その表面が第 1 又は第 2 回転軸とほぼ平行になるように配置されている。

## 【 0 0 2 6 】

（実施形態の動作）

つぎに、前記のように構成された本実施形態に係る回転翼の動作を説明する。まず、回転翼に対して、ある方向から風を送る。もちろん、この風は、自然力によって発生したも

50

のであっても良い。本実施形態では、回転翼に対する風の向きは、初期状態では特に限定されない。回転翼の第1及び第2回転軸に交差する速度成分を持つ風であれば、後述する動作により、本実施形態の回転翼による回転力を得ることが可能である。ただし、自然風を利用する場合は、風は地表面に平行な方向に吹くことが多いので、回転翼の第1及び第2回転軸は、一般的には、地表面にほぼ鉛直な方向に配置されることが好ましい。

【0027】

回転翼が風を受けると、調整機構7の羽根部72は、風力によって風下側に移動する。これにより、第2回転軸4に回転力が加えられる。すると、第2回転軸4は、第1回転軸1を中心として回転して、第1回転軸1よりも風下側（下流側）に配置される（図1、図2及び図4参照）。図2においては、図中左から右に風が吹いているものとする。

10

【0028】

一方、翼部材3には、風力によって回転力が発生し、この回転力によって、第1回転軸1を中心として回転する。すると翼部材3を介して、第2リンク5が、第2回転軸4を中心として回転する。ここで、翼部材3は、第2リンク5によって、第2回転軸4からの距離が一定に保持されており、かつ、第1リンク2に対して回動可能となっている。このため、空気流に対する、翼部材3の迎角は、第1リンク2の回転角に応じて変化する。回転角度に応じた翼部材3の迎角変化を図5に示す。さらに、第1及び第2リンクの先端の軌跡を図4中の一点鎖線により示す。

【0029】

ここで、仮に、翼部材3の迎角を、第1リンク2の回転角によらず一定とすると、翼部材3が一周する間に得られる回転力は相殺されてしまい、第1回転軸1への回転力を生み出すことはできない。

20

【0030】

しかしながら、この実施形態の回転翼では、前記したように、翼部材3の迎角が回転角により変化するので、翼部材3における回転力は、回転角度によって異なることになる。すると、回転翼全体としては、一定方向（図5の例では図中反時計方向）への回転力を回転翼に与えることができる。

【0031】

この実施形態の回転翼では、第2リンク5によって各翼部材3の迎角の制御をしているので、迎角をアクチュエータで制御する場合に比較して、機構を簡略化することができるという利点がある。

30

【0032】

また、この回転翼では、迎角制御のためのアクチュエータを動作させるための動力を必要としないという利点もある。風力発電用の原動機自体でエネルギーを消費してしまうと、風力発電全体のエネルギー効率が低下してしまうが、本実施形態の回転翼を用いれば、風力発電全体のエネルギー効率を向上させることが可能となる。

【0033】

また、本実施形態の回転翼によれば、その回転力によって発電を行う発電装置を構成することができる。

【0034】

さらに、本実施形態の回転翼によれば、翼部材3を単純な板状としても、風力から回転力を取り出す効率の低下がほとんどないので、回転翼の製作コストを低く抑えることが可能となるという利点もある。

40

【0035】

（実施例）

下記条件下において、第1回転軸1と第2回転軸4との位置と回転数との関係を測定した。なお、寸法の取り方を図5に示した。

偏心率  $e = 15 \text{ cm}$

第1リンクの長さ  $l_r = 150 \text{ cm}$

第2リンクの長さ  $l_e = 147 \text{ cm}$

50

翼部材への取付箇所における第1リンクと第2リンクとの距離  $c = 35 \text{ cm}$

回転翼に与えた風の速度は3段階とし、強の場合で約  $8 \text{ m/s}$ 、中の場合で約  $5.0 \text{ m/s}$ 、弱の場合で約  $2 \text{ m/s}$  である。

【0036】

結果を図6に示す。この図6において、「偏心角」とは、第1回転軸1に対する第2回転軸4の偏心角度を示している。角度の取り方としては、風の方向において、第1回転軸1のちょうど背後（ちょうど風下となる側）に第2回転軸4がある状態を  $0^\circ$ （或いは  $360^\circ$ ）、その反対側（ちょうど風上となる側）に第2回転軸4がある状態を  $180^\circ$  としている。また、風力が強のときのデータを四角、中のときのデータを三角（ $\triangle$ ）、弱のときのデータを菱形で表している。

10

【0037】

図6から明らかなように、第2回転軸4が、第1回転軸1のほぼ風下側付近又はほぼ風上側付近に配置されている状態において、翼部材3の高い回転数を得ることができた。第2回転軸4が、約  $160^\circ \sim 210^\circ$  と約  $320^\circ \sim 10^\circ$  の範囲、特に約  $180^\circ \sim 200^\circ$  と約  $340^\circ \sim 0^\circ$  の範囲では、特に高い回転数を得ることができた。図6において、約  $180^\circ \sim 200^\circ$  の範囲を「時計回りで回転数が高い偏心角」と説明し、約  $340^\circ \sim 0^\circ$  の範囲を「反時計回りで回転数が高い偏心角」と説明している。これに対して、第2回転軸4が、第1回転軸1の側方（ $+90^\circ$  又は  $-90^\circ$  の近傍）にあるときは、ほとんど、翼部材3の回転力を得ることができなかった。図6において、約  $75^\circ \sim 95^\circ$  の範囲を「回転方向が不安定な偏心角（どちらにも回転する）」と説明し、約  $250^\circ \sim 270^\circ$  の範囲を「回転を拘束する偏心角」、つまり翼部材3が回転し難くなることを説明している。なお、この翼部材3が回転し難くなることに着目して、この位置で強制的に停止させてメンテナンス等を行ったり、強風時に安全性向上対策に利用することも可能である。

20

【0038】

したがって、調整機構7により、第2回転軸4を、第1回転軸1のほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近に配置することにより、高い効率で、風力を回転力に変換できることが分かる。また、調整機構7を備えたものと備えないものとの両方の実験も行った。その結果は、調整機構7を備えないものでは、当初は回転力を取り出すことができるが、そのうち回転が停止して、回転力を取り出すことができなくなってしまった。したがって、本実施の形態において、調整機構7を備えることが必須要件であり、調整機構7により、上記のように、第2回転軸4を、流体の流れ方向において、前記第1回転軸1に対してほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近の最も高速回転数を得る位置に配置させることができる。

30

【0039】

また、この実施例では、第2回転軸4が第1回転軸1よりも風上側にある場合には、風下側にある場合に較べて、回転翼の、つまり第1回転軸1の回転方向が逆転した。したがって、第2回転軸4の位置を変えることにより、第1回転軸1の回転方向を制御することもできる。本実施形態では、調整機構7における羽根部72とバラサ73との位置関係を逆にすると、風を受けた場合における、第1回転軸1と第2回転軸4との位置関係を逆にすることができる。そのためには、例えば、第2回転軸4から基部71を一旦取り外し、基部71を水平方向に  $180^\circ$  回転させてから、基部71を第2回転軸4に再び取り付ければよい。これにより、羽根部72とバラサ73との位置関係が逆になって、第1回転軸1の回転方向を制御することができる。バラサ73を用いない場合には、羽根部72の位置を、第2回転軸4を挟んで反対側に変更すればよい。

40

【0040】

なお、本発明に係る回転翼は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることはもちろんである。

【0041】

例えば、前記実施形態では、第1リンク2の本数を4としたが、これに限らないことは当然である。第1リンク2の本数は偶数でも奇数でも良い。

50

## 【 0 0 4 2 】

また、この実施形態では、各第 1 リンク 2 どうしを、等長かつ等間隔としたが、これに限らず、異なる長さや、異なる間隔であってもよい。

## 【 0 0 4 3 】

さらに、この実施形態では、翼部材 3 を板状とし、各第 1 リンク 2 に対して回動可能な状態に取り付けたが、例えば翼部材 3 を弾性変形可能な材料とし、これを第 1 リンク 2 に固定してもよい。要するに、翼部材 3 は、第 2 リンク 5 によって迎角を変化させることができるものであればよい。

## 【 0 0 4 4 】

また、この実施形態では、第 2 リンク 5 として実質的な剛体を用いたが、第 2 リンク 5 としては、ひものような変形可能な材料を用いることもできる。ただし、この場合は、翼部材 3 に、元の位置に復帰できる復元力が付与されている必要がある。復元力の付与方法としては、例えば、翼部材 3 にバネを取り付ける方法や、翼部材 3 自体を弾性部材とする方法がある。第 2 リンク 5 自体に要求される特性としては、要するに、第 2 回転軸 4 と翼部材 3 との間における離間距離を一定に保持できることである。

10

## 【 0 0 4 5 】

さらに、前記実施形態では、回転翼に風力を与える例を説明したが、風に限らず、水などの他の流体を与える事により回転力を得ることも可能である。

## 【 0 0 4 6 】

また、前記実施形態では、羽根部 7 2 を板状に形成し、その表面を第 1 又は第 2 回転軸とほぼ平行に配置したが、羽根部 7 2 の形状や配置状態はこれらには限られない。羽根部 7 2 としては、風を受けた場合に、第 2 回転軸 4 が、第 1 回転軸 1 に対して風下又は風上側に移動するような回転力を、第 2 回転軸 4 に対して与えることができる構成であればよい。羽根部 7 2 と基部 7 1 とが一体であってもよい。

20

## 【 0 0 4 7 】

さらに、前記実施形態では、調整機構 7 を、基部 7 1 と羽根部 7 2 とバランサ 7 3 とにより構成したが、調整機構 7 としては、要するに、流体の流れに応じて、第 2 回転軸 4 を、第 1 回転軸 1 のほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近に位置させるものであればよい。特に、調整機構 7 としては、流体それ自体の力によって、他の動力源を用いずに、第 2 回転軸 4 を、第 1 回転軸 1 のほぼ下流側付近又はほぼ上流側付近に位置させるものが好ましい。

30

## 【 0 0 4 8 】

( 第 2 の実施の形態の構成 )

この回転翼は、一つの回転軸 2 1 と、第 1 リンク R 1 と、翼部材 3 と、第 2 リンク R 2 と、基台 6 と、調整機構 1 7 と、偏心軸受け機構部 J と、取付具 2 2 とを主要な要素として備えている ( 図 7 参照 ) 。なお、第 1 の実施の形態の連結具 8 に相当するものはない。

## 【 0 0 4 9 】

一つの回転軸 2 1 は、第 1 リンク R 1 を取り付けるための上下の二つの取付具 2 2 を備えている。また、一つの回転軸 2 1 の下端は、基台 6 の軸受 6 1 に、基台 6 に対して回転可能となるように取り付けられている。

40

## 【 0 0 5 0 】

第 1 リンク R 1 は、図 7 から図 1 0 に示す例では、8 本となっている。4 本の第 1 リンク R 1 は、下側の取付具 2 2 に取り付けられ、残りの 4 本の第 1 リンク R 1 は、上側の取付具 2 2 に取り付けられている。これらの第 1 リンク R 1 は、回転軸 2 1 から、その外側方向へ延長されている。より詳しくは、各第 1 リンク R 1 は、回転軸 2 1 から放射状に伸びる方向に配置されている。さらに、各第 1 リンク R 1 同士は等長である。また、同じ平面内の第 1 リンク R 1 同士は、等間隔となっている。第 1 リンク R 1 は、取付具 2 2 によって、回転軸 2 1 の回転に伴って回転するように取り付けられている。これらの第 1 リンク R 1 は、多少の変形は許容されるものの、実質的に剛体となっている。

## 【 0 0 5 1 】

50

翼部材 3 は、この実施形態では単純な矩形の板状とされている。翼部材 3 は、各第 1 リンク R 1 の先端に連結板 r を介して取り付けられている。ここで、翼部材 3 は、各第 1 リンク R 1 に対して、回動可能（本明細書においては、少なくとも一定の角度範囲で正逆方向に回動可能なことをいう）な状態で取り付けられている。翼部材 3 としては、飛行機用の翼の形状や、プロペラの形状であってもよい。また、翼部材 3 の断面形状も、矩形に限らず、楕円形や円形など、適宜な形状を選択することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

第 2 リンク R 2 は、この例では、4 本となっている。第 2 リンク R 2 は、一つの回転軸 2 1 と翼部材 3 との間を偏心軸受け機構部 J を介して連結している。各第 2 リンク R 2 は、等長であり、かつ、偏心軸受け機構部 J から放射状に伸びて、その先端側が翼部材 3 と連結部材 r を介して連結されている。つまり、第 2 リンク R 2 の他端は、翼部材 3 に対して回動可能な状態で取り付けられている。第 2 リンク R 2 としては、この例では、実質的な剛体が用いられている。第 2 リンク R 2 は、第 1 の部材 R a と第 2 の部材 R b が連結され、その長さを変更することができる。すなわち、第 1 の部材 R a と第 2 の部材 R b の連結方向にはボルト穴 B a と位置決め孔が形成され、所定長さの位置でボルト B によりボルト止めして連結されている。この第 2 リンク R 2 の一端は、偏心軸受け機構部 J に回動可能に取り付けられている。

#### 【 0 0 5 3 】

偏心軸受け機構部 J は、その中心を前記回転軸 2 1 の中心とは偏心した位置で回転軸 2 1 の外周を偏心回転するものであり、この偏心軸受け機構部 J は、前記回転軸 2 1 と連結される内周部 J a と、内周部 J a の外周に配される外周部 J b を有し、これら内周部 J a と外周部 J b の間にベアリング B r が配されている。すなわち、偏心軸受け機構部 J は、一つの回転軸 2 1 の中心において径の長い部分と短い部分とを有するものであり、外周部 J b が、前記回転軸 2 1 の中心とはその軸を偏心させた位置で内周部 J a に対してベアリング B r を介してその外周を偏心回転するものである。この構成により、第 2 リンク R 2 は、第 1 の実施の形態と同じように、回転軸 2 を中心として回転する翼部材 3 の迎角を変化させる構成となっている。

#### 【 0 0 5 4 】

調整機構 1 7 は、棒状の基部 1 7 a と、基部 1 7 a の後端近傍に取り付けられた羽根部 1 7 b とを備えている。基部 1 7 a は、偏心軸受け機構部 J と一体的に連結される連結部 2 7 を介して取り付けられている。羽根部 1 7 b は、板状に形成されている。なお、上記偏心軸受け機構部 J と調整機構 1 7 とを回転軸 2 1 の上方に取り付けることも可能であるが、縦型の配置の回転翼の安定性を担保するために、下方の基台 6 1 に近い側において下側に取り付けられている。

#### 【 0 0 5 5 】

（実施形態の動作）

したがって、上記構成の回転翼について、調整機構 1 7 の羽根部 1 7 b が風を受けると、即座に偏心軸受け機構部 J と一体的な連結部 2 7 が回転軸 2 1 を中心に回転する。すなわち、翼部材 3 が風を受けると、調整機構 1 7 の羽根部 1 7 b は、風力によって風下側に移動する。これにより、偏心軸受け機構部 J に回転力が加えられ、偏心軸受け機構部 J が回転軸 2 1 を中心として回転する。調整機構 1 7 は、偏心軸受け機構部 J と一体的に取り付けられているため、即座に偏心軸受け機構部 J が回転軸 2 1 を中心に回転する。なお、図 9 と図 1 0 において風向きを矢印で示す。

#### 【 0 0 5 6 】

一方、翼部材 3 には、風力によって回転力が発生し、この回転力によって、回転軸 2 1 を中心として回転する。すると翼部材 3 を介して、第 2 リンク R 2 が、偏心軸受け機構部 J を中心として回転する。なお、翼部材 3 が風を受けると、第 1 リンク R 1 が回転軸を中心として回転する。ここで、翼部材 3 は、第 2 リンク R 2 によって、偏心軸受け機構部 J からの距離が一定に保持されており、かつ、第 1 リンク R 1 に対して回動可能となっている。このため、空気流に対する、翼部材 3 の迎角は、第 1 リンク R 1 の回転角に応じて変

10

20

30

40

50

化する(図9と図10)。回転角度に応じた翼部材3の迎角変化は、第1の実施の形態で説明した図5と同様になる。また、本実施の形態の作用・効果は第1の実施の形態と同様であり、実験例も第1の実施の形態とほぼ同様の結果が得られた。すなわち、前記調整機構17により、前記偏心軸受け機構部Jの回転中心(偏心位置)を、流体の流れ方向において、前記回転軸1に対してほぼ下流側付近又は上流側付近の最も高速回転数を得る位置に配置させることができるが、ここで、偏心軸受け機構部Jの回転中心(偏心位置)とは、これに相当する第1の実施の形態の第2回転軸4の偏心位置をいう(図6参照)。

【0057】

ただし、本実施の形態によれば、回転軸21が一つであるから、第1回転軸1と第2回転軸4を必要とした第1の実施の形態よりも部品点数の削減が図られると共に、一つの回転軸21が基台6と連結されているので、回転軸21の安定性が高められる。なお、回転軸の上端を支持するように回転させると、さらに回転軸の安定性が得られる。

10

【0058】

なお、本実施の形態の回転翼も、第1の実施の形態の回転翼と同じように、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、第1の実施の形態の回転翼と同じように種々変更を加え得る。例えば図11示すように、第1リンクR1と第2リンクR1の本数が各々3個であり、翼部材3も三枚で構成されるが、その他の構成は、第2の実施の形態と同様である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

20

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る回転翼の概略的な構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す回転翼の正面図である。

【図3】図2の右側面図である。

【図4】図2の平面図である。

【図5】翼部材の回転に伴う仰角の変化を説明するための説明図である。

【図6】実施例の回転翼における回転数の測定結果を示すグラフである。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る回転翼の概略的な構成を示す斜視図である。

【図8】図7に示す回転翼の断面図である。

【図9】図7の平面図である。

【図10】翼部材の回転に伴う仰角の変化を説明するための説明図である。

30

【図11】上記第2の実施の形態に係る他の回転翼の概略的な構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0060】

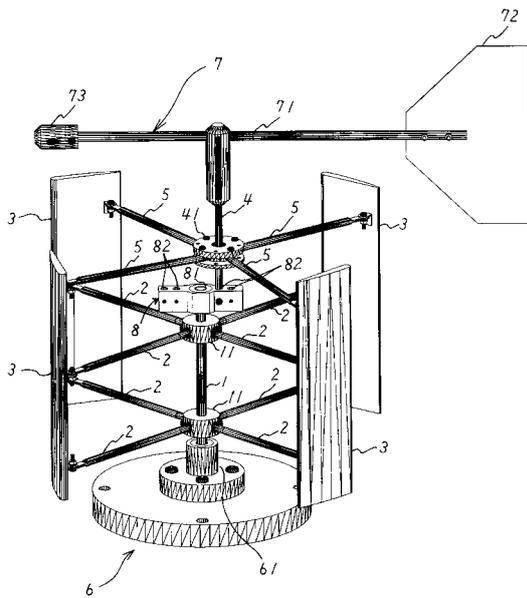
- 1, 21 第1回転軸
- 11, 22 取付具
- 2, R1 第1リンク
- 3 翼部材
- 4 第2回転軸
- 41 軸受
- 5, R2 第2リンク
- 6 基台
- 21 一つの回転軸
- 61 軸受
- 7, 17 調整機構
- 71, 17a 基部
- 72, 17b 羽根部
- 73 パランサ
- 8 連結具
- 81 軸受
- 82 穴

40

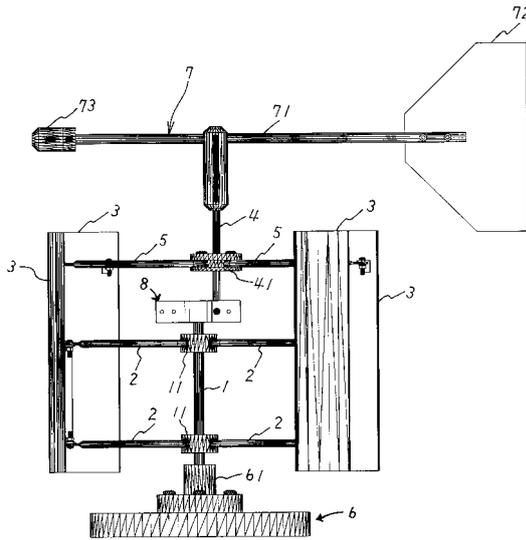
50

- J 偏心軸受け機構部
- J a 内周部
- J b 外周部
- B r ベアリング

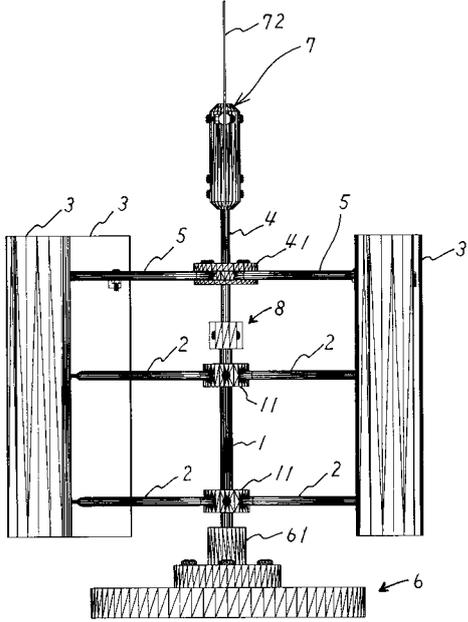
【図1】



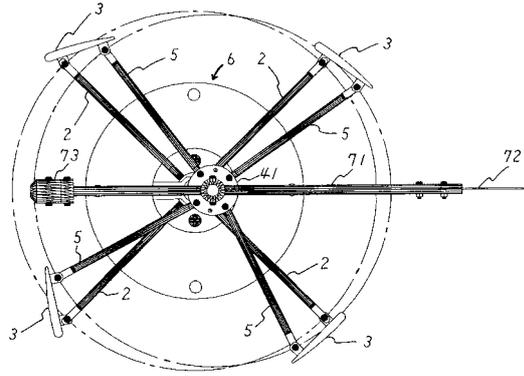
【図2】



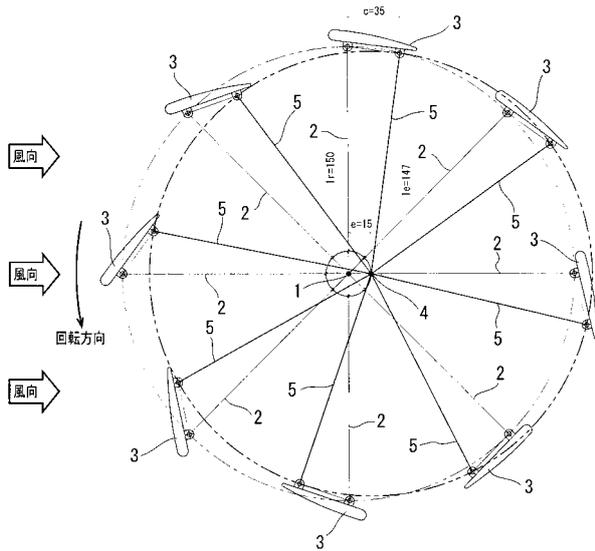
【図3】



【図4】

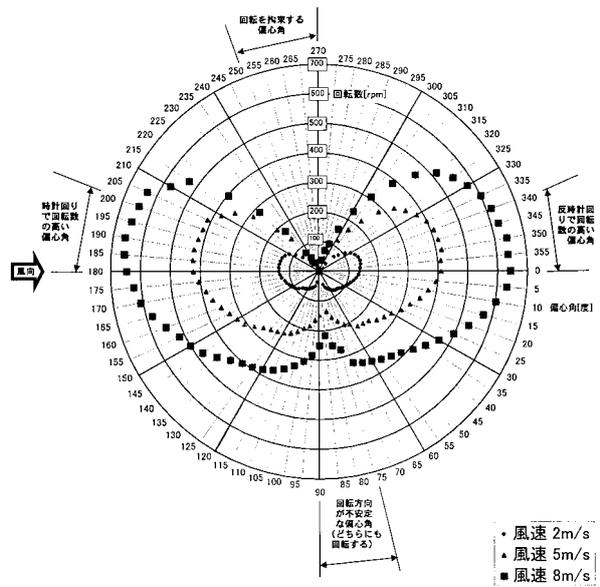


【図5】

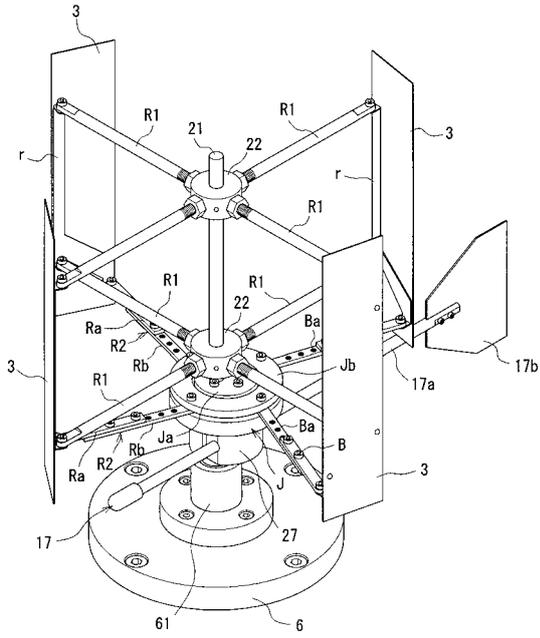


【図6】

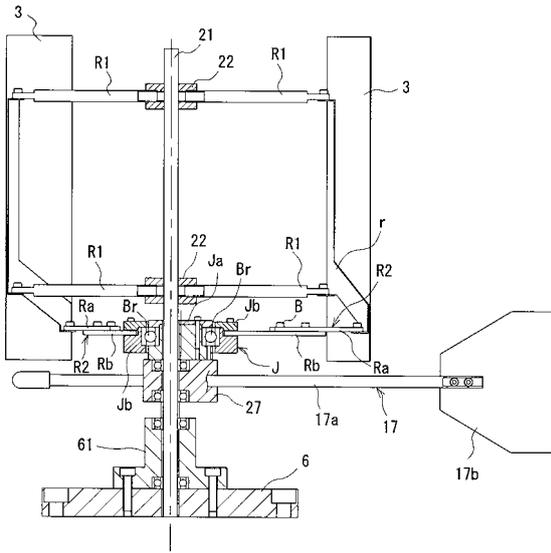
ある風速における偏心角・回転数の関係



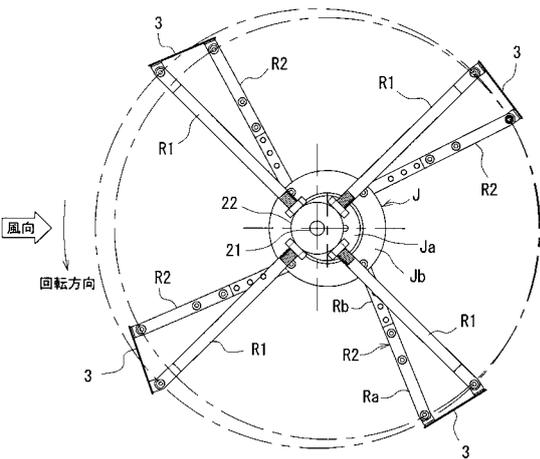
【図7】



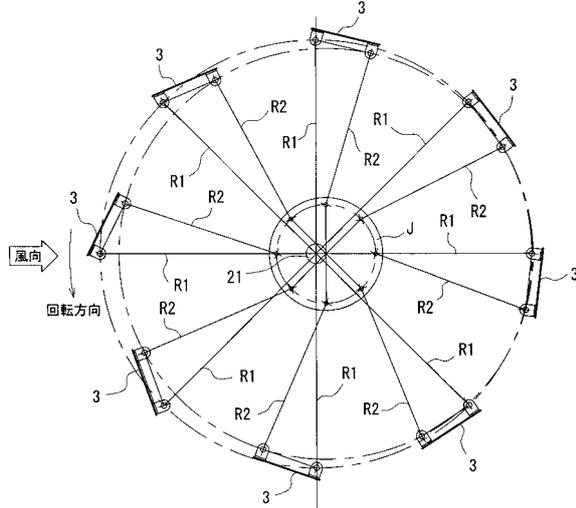
【図8】



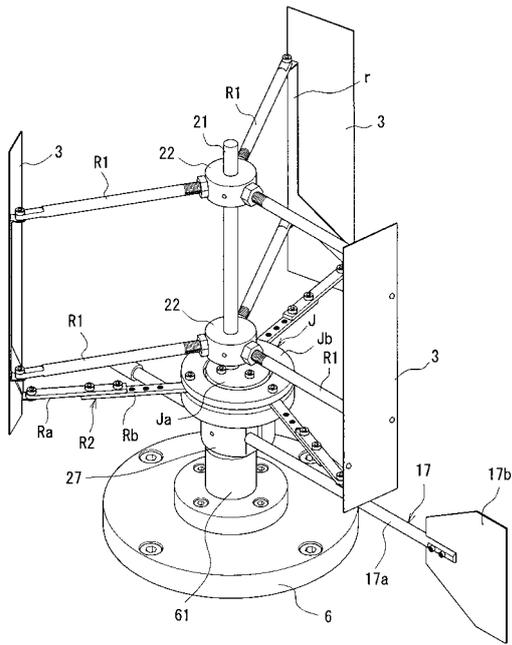
【図9】



【図10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭54-089144(JP,A)  
特開昭55-019930(JP,A)  
国際公開第95/008708(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
F03D 7/06