

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4607450号
(P4607450)

(45) 発行日 平成23年1月5日 (2011.1.5)

(24) 登録日 平成22年10月15日 (2010.10.15)

| | |
|-------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| F O 3 D 7/04 (2006.01) | F O 3 D 7/04 L |
| F O 3 D 1/06 (2006.01) | F O 3 D 1/06 A |
| F O 3 D 9/00 (2006.01) | F O 3 D 9/00 B |
| F O 3 D 11/00 (2006.01) | F O 3 D 11/00 Z |

請求項の数 3 (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-433277 (P2003-433277) | (73) 特許権者 | 390037154 |
| (22) 出願日 | 平成15年12月26日 (2003.12.26) | | 大和ハウス工業株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-188455 (P2005-188455A) | | 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 |
| (43) 公開日 | 平成17年7月14日 (2005.7.14) | (74) 代理人 | 100104525 |
| 審査請求日 | 平成18年12月8日 (2006.12.8) | | 弁理士 播磨 祐之 |
| | | (72) 発明者 | 塚原 次郎 |
| | | | 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内 |
| | | 審査官 | 加藤 一彦 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロペラ型風力発電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ナセルに設けられる風向計と、
ローターヘッドの回転中心位置から半径線方向に同じ距離をおくと共に周方向位置を異ならせるようにローターヘッドに設けられる複数の圧力センサーと、
前記風向計によって得られるおおよその風上方向にプロペラを向け、前記各圧力センサーにより検知される圧力値が互いに一致する真の風上方向にプロペラの向きを調節する制御手段と
を備えていることを特徴とするプロペラ型風力発電システム。

【請求項 2】

ナセルに風速計も設けられており、
風向計で計測される風向データと、風速計で計測される風速データと、各圧力センサーの風圧値から求まる真の風向データとを、対応関係で蓄積していくデータ蓄積手段が備えられていると共に、
前記風向計及び風速計で計測された現在の風速と風向とから、前記データ蓄積手段に蓄積されたデータに基づいて、現在の真の風向を割り出す真の風向割出し手段が備えられ、かつ、
該真の風向割出し手段によって割り出された現在の真の風向に基づいて、ナセルをその方向に向ける制御を行う制御手段が備えられ、
前記圧力センサーにより検知される圧力値に基づいた制御を省略して、真の風向割出し

手段によって割り出された現在の真の風向に基づき、ナセルをその方向に向ける制御を行うことができるようになされている請求項 1 に記載のプロペラ型風力発電システム。

【請求項 3】

真の風向割り出し手段によって割り出された現在の真の風向を表示する表示手段が備えられている請求項 2 に記載のプロペラ型風力発電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロペラ型風力発電システムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

プロペラ型風車を用いた風力発電では、プロペラの回転中心側に位置するナセルに風向風速計を設置し、その風向風速計によって計測された風向データに基づいて、プロペラの向きを風上に向けるようにすることが行われている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、ナセルに風向風速計を設置したのでは、プロペラを回転させて通過した後の風の向きを風向風速計が計測してしまうため、実際の風の向きと、風向風速計が計測した風の向きとが完全に一致しないことは、普通に予測されることである。

20

【0004】

確かに、その不一致が単なる許容誤差範囲のものであれば無視しても差し支えないけれども、調査によれば、特に大型のプロペラ風車において、許容範囲を超える不一致を生じている場合があり、プロペラを実際の風向に向けていたならば得られたであろう電力と、実際に得られる電力との差が非常に大きなものになってしまう場合があった。

【0005】

そこで、プロペラを通過する前の風の向きを計測すればよいけれども、プロペラの回転中心側においてそのような位置というと、プロペラのローターヘッドしかなく、しかしながら、ローターヘッドはブレードとともに回転する部分であり、そこに風向風速計を付ければ風向風速計も回ってしまうし、ローターヘッド自体で起こる風向変化も問題となってくる。

30

【0006】

本発明は、上記のような問題背景において、大型のプロペラ型風車であっても、これを正確に風上に向けて効率の良い発電を実現することができ、しかも、それを容易に実現することができるプロペラ型風力発電システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題は、ナセルに風向計が設けられると共に、

複数の圧力センサーが、ローターヘッドに、その回転中心位置から半径線方向に同じ距離をおくと共に周方向位置を異ならせるようにして設けられていることを特徴とするプロペラ型風力発電システムによって解決される。

40

【0008】

このシステムでは、ナセルに設置された風向計によっておおよその風上方向を知ることができる。その方向にプロペラを向け、ローターヘッドに設けられている各圧力センサーが検知する風圧値が互いに一致していなければ、プロペラは正確には風上方向に向いていないこととなり、プロペラの向きを調節することでこれらの風圧値を一致させれば、その向きが正確な真の風上方向であり、プロペラはその方向を向く。このように、本発明は、ナセルに風向計を設置し、ローターヘッドに複数の圧力センサーを所定の態様で設けたものであり、大型のプロペラ型風車であっても、これを正確に風上に向けて効率の良い発電を実現することができ、しかも、それを容易に実現することができる。

50

【 0 0 0 9 】

上記のシステムにおいて、ナセルに風速計も設けられており、

風向計で計測される風向データと、風速計で計測される風速データと、各圧力センサーの風圧値から求まる真の風向データとを、対応関係で蓄積していくデータ蓄積手段が備えられているとよい。

【 0 0 1 0 】

このシステムでは、風向計で計測される風向をもとに、データ蓄積手段に蓄積されたデータに基づいて、実際の風上方向を求めることができ、各圧力センサーで検知される風圧値を一致させるための工程を省略することができ、プロペラを正確な風上方向により一層容易に向けることができるようになる。

10

【 0 0 1 1 】

特に、本システムでは、風速計が設けられ、該風速計で計測される風速データも関連づけられているため、風向計で計測される風向が同じであっても風速計で計測される風速が異なると、真の風向も異なることに対処することができ、データ蓄積手段に蓄積されていくデータの精度を高めることができ、プロペラを精度良く風上方向に向けることができる。

【 0 0 1 2 】

また、風向計及び風速計で計測された現在の風速と風向とから、前記データ蓄積手段に蓄積されたデータに基づいて、現在の真の風向を割り出す真の風向割り出し手段が備えられている場合は、データ解析の手間を省くことができ、正確な風上方向を容易に把握することができる。

20

【 0 0 1 3 】

また、上記の課題は、ナセルに風向計と風速計が設けられ、該風速計と、風向計と、上記のようにして得られた蓄積データとに基づいて、現在の真の風向を割り出す真の風向割り出し手段が備えられていることを特徴とするプロペラ型風力発電システムによっても解決される。このシステムでは特に、ローターヘッドに圧力センサーを設ける手間を省くことができる。

【 0 0 1 4 】

上記の各システムにおいて、真の風向割り出し手段によって割り出された現在の真の風向を表示する表示手段が備えられている場合は、その表示に基づいて、真の風向を把握することができることはもちろん、プロペラの向きの変更を人的操作で行う構成となっている場合に操作者への情報伝達に役立つ。

30

【 0 0 1 5 】

また、真の風向割り出し手段によって割り出された現在の真の風向に基づいて、ナセルをその方向に向ける制御を行う制御手段が備えられている場合は、プロペラの向きを人的操作によらずに制御手段によって自動で正確な風上方向に向けることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、以上のとおりのものであるから、大型のプロペラ型風車であっても、これを正確に風上に向けて効率の良い発電を実現することができ、しかも、それを容易に実現することができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

次に、本発明の実施最良形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 ~ 図 4 に示す第 1 実施形態のプロペラ型風力発電システムにおいて、図 1 及び図 4 に示すように、1 はプロペラ型風車であり、該風車 1 は 3 つのブレード 2 ... を備え、ナセル 3 には風向風速計 4 が設けられると共に、図 1 に示すように、3 つの圧力センサー 5 ... が、ローターヘッド 6 に、その回転中心位置 7 から半径線方向に同じ距離をおくと共に周方向位置を異ならせるようにして、ブレード 2 との相対位置関係を同じにするように周方

50

向に等間隔で設けられている。

【 0 0 1 9 】

このように、風向風速計 4 と圧力センサー 5 ...を備えさせることで、次のようにして、風車 1 を図 3 (口) に示すような正確な風上方向に向けることができる。

【 0 0 2 0 】

即ち、風向風速計 4 によっておおよそその風上方向を知ることができる。そこで、風車 1 を風向風速計 4 によって計測された風向と一致するように向け、ローターヘッド 6 に設けられている各圧力センサー 5 ...が検知する風圧値が互いに一致するかどうかを確認する。一致していなければ、風車 1 は、図 3 (イ) に示すように、実際の風上方向からずれた方向を向いていることになる。そこで、風車 1 の向きを、各圧力センサー 5 ...が検知する風圧値が互いに一致するように調節していく。

10

【 0 0 2 1 】

この調節は、人的操作によって行われてもよいし、向き自動探索手段を用いて行うようにしてもよい。そして、この調節工程によって、各圧力センサー 5 ...の検知する風圧値が互いに一致したとき、その向きが真の風上方向であり、風車 1 は図 3 (口) に示すようにその方向を向くことができる。このように、上記のシステムによれば、風車 1 を正確に風上に向けて効率の良い発電を実現することができ、しかも、それを容易に実現することができる。

【 0 0 2 2 】

そして、本実施形態では更に、図 2 に示すように、データ蓄積手段 8 が備えられ、風向風速計 4 で計測される風向データと風速データ、及び、上記の調節で求められる真の風向データとが対応関係で蓄積されていくようになされている。これらのデータは、例えば、コンピューターのハードディスクなどにデータベースとして蓄積されていく。

20

【 0 0 2 3 】

なお、9 は、例えば、上記の調節工程によって求まる真の風向をデータ蓄積手段 8 に入力する入力部である。入力部 9 は、調節工程を人的操作によって行う場合には例えばキーボードなどからなり、調節工程を向き自動探索手段で行う場合には、向き自動探索手段に備えられたデータ送信部などからなる。

【 0 0 2 4 】

上記のようにデータ蓄積手段 8 にデータを蓄積していくことにより、その蓄積データを用いることによって、風向風速計 4 で計測された風向と風速とから、真の風向を求めることができ、各圧力センサー 5 ...で検知される風圧値を一致させるための調節工程を省略して直接、風車 1 を正確な風上方向に向けることが可能となる。

30

【 0 0 2 5 】

なお、このデータ蓄積手段 8 に、風速データも蓄積するようにしているのは、風向風速計 4 で計測される風向が同じであっても風速が異なれば、真の風向も異なってしまうからであり、より信頼性の高いデータベースを築くためである。

【 0 0 2 6 】

更に、本実施形態では、図 2 に示すように、真の風向割出し手段 10 が備えられ、この割出し手段 10 により、風向風速計 4 で計測された現在の風向と風速を入力し、データ蓄積手段 8 に蓄積されたデータに基づいて、現在の真の風向を割り出すデータ処理がコンピューターなどによって行われるようになされている。

40

【 0 0 2 7 】

なお、割出しの具体的方法に制限はなく、例えば、風向風速計 4 で計測された現在の風向と風速と一致しないしは近似するデータをデータ蓄積手段 8 に蓄積されたデータから検索して割り出すものであってもよいし、データ蓄積手段 8 に蓄積されたデータに基づいて形成される式に当てはめて割り出すものであってもよい。

【 0 0 2 8 】

こうして割り出された真の風向は、図 2 に示すように、ディスプレイや電光掲示板などの表示手段 11 に表示され、真の風向を知ることができる。風車 1 の向きの操作を人的操

50

作で行うようになされている場合は、その表示に基づいて、風車 1 を真の風上方向に向ける操作を容易に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

しかし、本実施形態では、図 2 に示すように、制御手段 1 2 が備えられ、割出し手段 1 0 で割り出されたデータに基づいて、風車 1 が自動で真の風上方向に向くようになされている。制御は、風車 1 が現在向いている方向と、真の風上方向とのデータから、どれだけ向きを変化させればよいかを求め、その結果に基づいて、風車 1 の向き変更駆動部を駆動させるなどの方法により行うことができる。

【 0 0 3 0 】

このように、データ蓄積手段 8 に蓄積することで、更には、割出し手段 1 0 に真の風向を割り出させたり、その結果を表示手段 1 1 に表示させたり、制御手段 1 2 で風車 1 の向きを実際の風上方向に変更させたりすることで、当初行われていた圧力センサー 5 ... による調節工程をなくして、風車 1 を真の風上方向に容易に向けることができるようになる。

【 0 0 3 1 】

図 5 に示す第 2 実施形態のプロペラ型風力発電システムは、第 1 実施形態のシステムから圧力センサー 5 ... が省略されている。1 3 はデータ記憶手段であり、該データ記憶手段 1 3 には、第 1 実施形態のシステムによってデータ蓄積手段 8 に蓄積されたデータが記憶されており、第 1 実施形態のシステムのデータ蓄積手段 8 そのものであってもよいし、あるいは、第 1 実施形態のシステムのデータ蓄積手段 8 に蓄積されたデータのコピーが記憶されたものであってもよい。その他は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 3 2 】

このシステムでは、データ記憶手段 1 3 に記憶されているデータと風向風速計 4 で計測される風向と風速とから、割出し手段 1 0 で真の風上方向が割り出され、圧力センサー 5 ... なしで、風車 1 を正確に風上に向けて効率の良い発電を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】第 1 実施形態のプロペラ型風車のプロペラ中心側を示すもので、図（イ）は正面図、図（ロ）は側面図である。

【図 2】システムの構成を示すブロック図である。

【図 3】図（イ）及び図（ロ）は真の風上方向に対する風車の向きを示す平面図である。

【図 4】プロペラ型風車の側面図である。

【図 5】第 2 実施形態のシステムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

- 1 ... プロペラ型風車
- 3 ... ナセル
- 4 ... 風向風速計
- 5 ... 圧力センサー
- 6 ... ローターヘッド
- 8 ... データ蓄積手段
- 1 0 ... 割出し手段
- 1 1 ... 表示手段
- 1 2 ... 制御手段
- 1 3 ... データ記憶手段

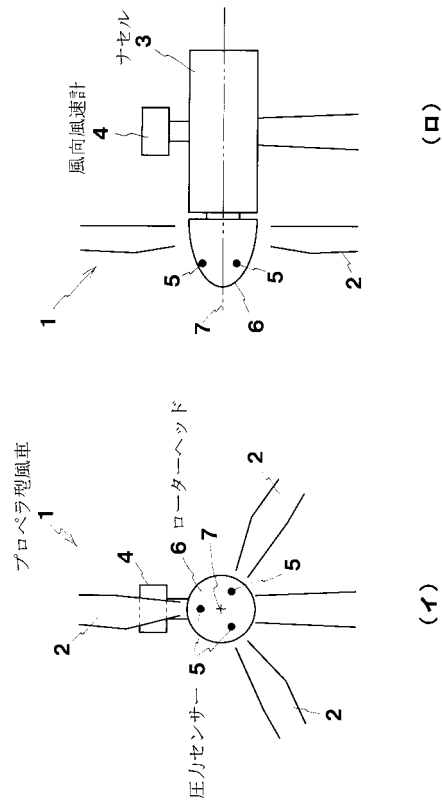
10

20

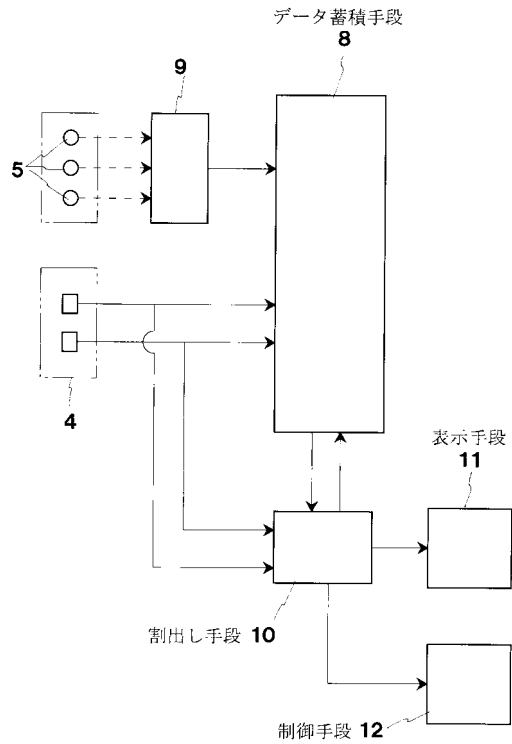
30

40

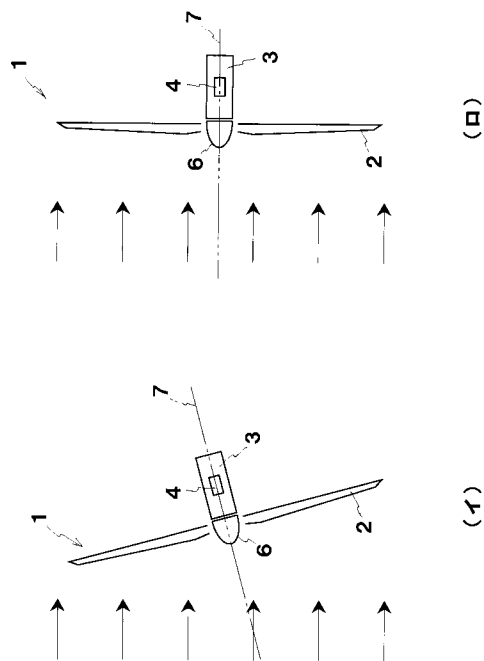
【図 1】



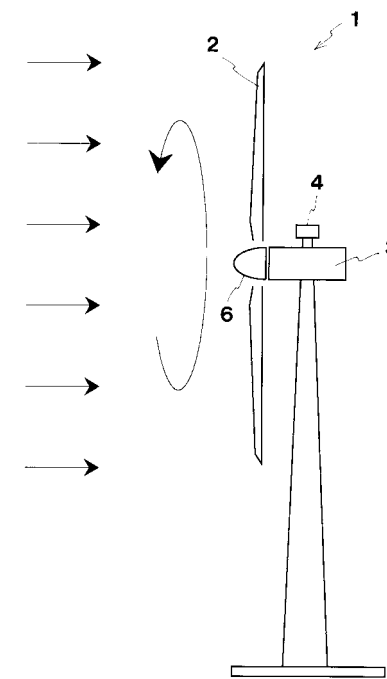
【図 2】



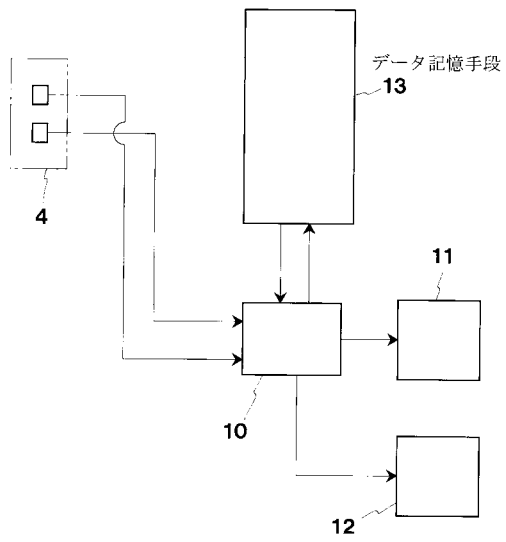
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 英国特許出願公開第02067247 (GB, A)
実開昭63-073670 (JP, U)
実開昭58-046169 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|---------|-----------|
| F 0 3 D | 7 / 0 4 |
| F 0 3 D | 1 / 0 6 |
| F 0 3 D | 9 / 0 0 |
| F 0 3 D | 1 1 / 0 0 |