

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4364641号
(P4364641)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.	F I
FO3D 7/04 (2006.01)	F O 3 D 7/04 Z
FO3B 11/00 (2006.01)	F O 3 B 11/00 Z

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-547789 (P2003-547789)	(73) 特許権者	500017944
(86) (22) 出願日	平成14年11月14日 (2002.11.14)		アロイス・ヴォベン
(65) 公表番号	特表2005-510661 (P2005-510661A)		ドイツ連邦共和国デー 2 6 6 0 7 アウリ
(43) 公表日	平成17年4月21日 (2005.4.21)		ッヒ、アルゲシュトラーセ 1 9 番
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/012721	(74) 代理人	100101454
(87) 国際公開番号	W02003/046378		弁理士 山田 卓二
(87) 国際公開日	平成15年6月5日 (2003.6.5)	(74) 代理人	100081422
審査請求日	平成16年9月14日 (2004.9.14)		弁理士 田中 光雄
(31) 優先権主張番号	101 57 759.1	(74) 代理人	100100479
(32) 優先日	平成13年11月27日 (2001.11.27)		弁理士 竹内 三喜夫
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100112911
			弁理士 中野 晴夫
		(74) 代理人	100125874
			弁理士 川端 純市

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサを監視する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気により駆動されて電力を生成する風力発電設備（10、12、14）に設けられた、
 空気の流速を検出するためのセンサを監視する方法であって、

上記センサ（16）によって特定された空気の流速を、上記風力発電設備（10、12、
 14）の少なくとも1つの動作パラメータと比較するようになっていて、

上記風力発電設備によって生成される電力が上記風力発電設備の公称電力以上であるときは、
上記動作パラメータとして、上記風力発電設備のロータブレードのピッチ角を用い、

上記風力発電設備によって生成される電力が上記風力発電設備の公称電力未満であるときは、
上記動作パラメータとして、上記風力発電設備によって生成される電力を用いる
 ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

空気の流速を検出するためのセンサ（16）と、

空気により駆動されて電力を生成する風力発電設備（10、12、14）と、

上記センサ（16）によって特定された空気の流速を、上記風力発電設備（10、12、
 14）の少なくとも1つの動作パラメータと比較するための比較装置とを備えていて、

上記風力発電設備によって生成される電力が上記風力発電設備の公称電力以上であるときは、
上記動作パラメータが、上記風力発電設備のロータブレードのピッチ角であり、

上記風力発電設備によって生成される電力が上記風力発電設備の公称電力未満であると

10

20

きには、上記動作パラメータが、上記風力発電設備によって生成される電力であることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法を実行するための装置。

【請求項 3】

上記比較装置が上記風力発電設備（10、12、14）と一体化されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

上記センサ（16）が、上記風力発電設備（10、12、14）上又は上記設備内に配置されていることを特徴とする、請求項 2 又は 3 に記載の装置。

【請求項 5】

上記センサ（16）が風速計の形態であることを特徴とする、請求項 2 及び 3 のいずれか 1 つに記載の装置。

10

【請求項 6】

水により駆動されて電力を生成する水力発電設備に設けられた、上記水力発電設備を流通する水の流通量を検出するためのセンサを監視する方法であって、

上記センサによって特定された水の流通量を、上記水力発電設備の少なくとも 1 つの動作パラメータと比較するようになっていて、

上記水力発電設備によって生成される電力が上記水力発電設備の公称電力未満であるときには、上記動作パラメータとして、上記水力発電設備により生成される電力を用いることを特徴とする方法。

【請求項 7】

20

水により駆動されて電力を生成する水力発電設備と、

上記水力発電設備を流通する水の流通量を検出するためのセンサと、

上記センサによって特定された水の流通量を、上記水力発電設備の少なくとも 1 つの動作パラメータと比較するための比較装置とを備えていて、

上記水力発電設備によって生成される電力が上記水力発電設備の公称電力未満であるときには、上記動作パラメータが、上記水力発電設備により生成される電力であることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法を実行するための装置。

【請求項 8】

上記センサが流速計の形態であることを特徴とする、請求項 7 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、媒体（medium）の流速（flow speed）を検出するためのセンサを監視する方法に関するものである。さらに、本発明は、この方法を実行するための装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

操作時に不完全に動作している風速計を検査し、又はその不完全な動作を確定する（establish）といったことは、特許文献 1 により、すでに公知である。かかる状況下では、風速計の信号は、コンピュータによって評価される。そして、風の状態の変化に伴って、評価されたデータは比較され、これによりエラー信号が推測される（deduced）ことができる。

40

【0003】

特許文献 2 は、風速計を運転状態で検査するようになっている、風速計のための検査装置を開示している。特許文献 3 は、風力発電装置において、風速計をどのように用いることができるかを開示しているが、ここでは、風速計からの信号は、風力発電装置を制御するために用いられている。

【0004】

流動性を有する媒体の流速を監視するためのセンサは、ずっと前から知られている。計量流速計（quantitative flow speed meter）は、液体を取り扱う多くの異なる場面で用

50

いられている。例えば、風速計は、大抵は、空気をはじめとする気体に対して、幅広く変化する構造形態で用いられている。

【特許文献1】特開平11-072502号公報

【特許文献2】特開昭57-198870号公報

【特許文献3】米国特許第4,331,881号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これらのセンサは、現場でしばしば、それらの動作の信頼性に不利な影響を与える環境条件下にさらされる。例えば、風力発電設備に配設された風速計は、天候に依存して、確実に着氷に見舞われるであろう。このように着氷した風速計が空気の流速の正確な値を確定して出力することはほとんどありえないということは、容易に理解されるであろう。ここで、余分のもの(redundancy)を設けても、余分に設けられた風速計も当然に着氷効果に見舞われるので、満足できる解決策とはならないであろう。

10

【0006】

それゆえ、本発明の目的は、この明細書の冒頭部に記載された種類の方法及び装置を改善して、余分なセンサを設けることなく、センサの監視を可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、センサによって与えられる媒体の流速を、該媒体でもって動作させられる設備(installation)の少なくとも1つの動作パラメータ(operating parameter)と対比する(correlate)といった方法により達成される。ここで、本発明は、このような設備は、1つのセンサからのデータに基づいて動作させられるだけでなく、該動作はしばしば複数のパラメータに依存するといった理解に基づいている。かくして、監視されるべきセンサとは独立して、しかしそれぞれの流れ状態に依存して所定の動作状態が生じる。ここで、特徴的な動作パラメータが、センサによって特定された流速と対比された場合、この対比により、これらの値が互いにもっともな関係(plausible relationship)を有しているかどうか、すなわちセンサが完璧に動作しているかどうかについての指標(indication)を推測する(deduce)ことが可能となる。

20

【0008】

さらに、本発明の目的は、媒体の流速を検出するためのセンサと、該媒体によって駆動される設備と、上記センサによって特定された(specified)上記媒体の流速を、上記設備の少なくとも1つの動作パラメータと比較するための比較装置(correlation device)とを有する装置によって達成される。

30

【0009】

上記方法の好ましい発展形態においては、センサからのデータは、並行的な関係(parallel relationship)又は連続接続の関係(successive relationship)でもって、複数の動作パラメータと対比される。データの並行的な対比は、センサの機能について与えられる情報の信頼性を高める。しかしながら、他方では、可能な限り信頼性の高い評価を実現するために、上記設備の動作状態に依存して、含まれる各動作条件に従って、まず対比手順(correlation procedure)のための第1の動作パラメータを用い、動作条件の変化に伴って、対比手順のための第2の又はさらなる動作パラメータを用いるのが好ましい。

40

【0010】

本発明のとくに好ましい実施態様においては、対比装置は、上記設備にすでに一体化され、かくして対比手順に必要とされる動作パラメータを容易に検出することができ、適切な比較を実行することができる。

【0011】

本発明の有利な発展形態は、従属請求項に記載されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

50

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の実施の形態をさらに詳しく説明する。

図 1 は、パイロン 10 (pylon) と、パイロン 10 に配設されたポッド 12 (pod) とを備えた風力発電設備を示している。ポッド 12 内には、発電機 (図示せず) を駆動するための、ロータブレード 14 を有するロータが配設されている。発電機は、風速に依存して電力を生成する。また、ポッド 12 には、風速を検出するための風速計 16 (anemometer) も設けられている。

【0013】

とくに冬季には、天候の状態に対応して、風速計 16 は確実に着氷をこうむり、このため風速が不正確に示されるので、風速計 16 は、風力発電設備によって生成され風速に依存する電力でもって監視される。ここで、電力は風速計 16 の読み取り値 (reading) と対比される。風力発電設備により生成された電力が、風速計 16 によって確定された風速に基づいて予測される値より高い場合は、この結果から、風速計が不完全に機能していないものと推測することができる。なぜなら、もし風速が、起こるべき結果 (that to happen) に対して十分でないなら、生成された電力は、最終的には生成されることができないものであるからである。

【0014】

図 2 には、この関係が、特性曲線により再び示されている。特性曲線 20 は、風速に依存して風力発電設備によって生成される電力の変化をあらわしている。それゆえ、横軸は風速「V」をあらわし、縦軸は電力「P」をあらわしている。この特性曲線から明らかとなっており、公称風速 (nominal wind speed) が、横軸に 24 で示された点に到達するまでは、電力は風速の増加に伴って上昇する。ここから、風力発電設備は、公称電力を生成する。かくして、少なくとも、上記曲線の原点からその切替点 24 (switch-over point) までの範囲については、風速と、生成される電力とが対比され、この対比から風速計 16 が適正に機能しているかどうかを推測することができる。

【0015】

しかしながら、公称風速に到達した後は、曲線 20 はもはや、風速計によって特定された風速との対比に関して、有用な指標は何も与えない。しかしながら、電力の特性曲線に代えて、今度はブレード角の特性曲線 22 を用いることができる。公称風速に到達した時点からも、風速のさらなる増加に伴って、ロータブレードのピッチ角はより特徴的に変化する。これは下側の特性曲線に示されている。ここで、横軸は再び風速「V」をあらわし、縦軸はロータブレードのピッチ角「 α 」をあらわしている。この曲線によれば、ピッチ角は風速の増加に伴って減少することがわかる。かくして、上記曲線において切替点 24 を超えた後は、ロータブレードのピッチ角「 α 」に基づいて、風速計 16 が正確な風速を特定しているかどうかを決定することができる。

【0016】

このように複数の動作パラメータを連続接続的に用いる代わりに、風力発電設備の動作範囲に応じて、これらの動作パラメータを同時に考慮して用いることも可能であるということがわかるであろう。それゆえ、風速が公称風速より低いときには、風力発電設備によって生成される電力が動作パラメータとして用いられ、これと同時にロータブレード 14 のピッチ角が吟味 (investigate) される。上記曲線が切替点 24 を超えた後、すなわち公称風速を超えた後は、ロータブレード 14 のピッチ角が用いられ、これと同時に風力発電設備によって生成された電力が考慮される。

【0017】

本発明にかかるこの方法及び装置は、風力発電装置についてのみ応用することができるだけではないということがわかるであろう。水力発電所においては、水の流通量を、生成される電力と対比することができる。

【0018】

また、これらの方法及び装置は、例えば燃料の供給を監視するために、内燃機関においても用いることができる。この場合、燃料の流通量 (quantitative through-flow rate) を、生成される機械的な動力 (mechanical power) と対比すればよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】 風力発電設備を示す図である。

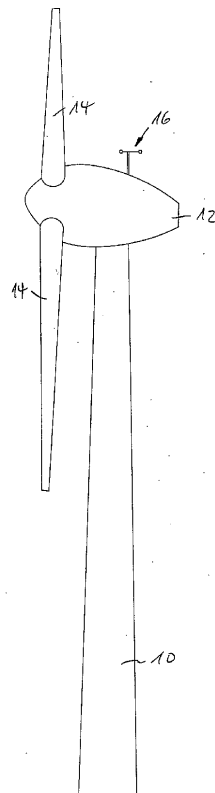
【図 2】 風力発電設備の運転パラメータの特性曲線を示すグラフである。

【符号の説明】

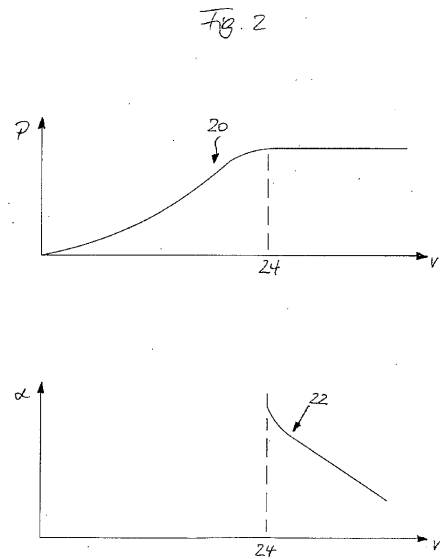
【 0 0 2 0 】

10 パイロン、12 ボッド、14 ロータブレード、16 風速計、20 特性曲線、22 特性曲線、24 切替点。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100098280

弁理士 石野 正弘

(72)発明者 アロイス・ヴォベン

ドイツ連邦共和国デー - 2 6 6 0 7 アウリッヒ、アルゲシュトラッセ 1 9 番

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開昭 6 2 - 2 1 4 2 7 5 (J P , A)

実開昭 6 1 - 1 0 5 7 6 8 (J P , U)

特許第 2 9 4 4 1 6 1 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F03D 7/04

F03B 11/00