

(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2007-100558

(P2007-100558A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F03D 7/06 (2006.01)	F03D 7/06 Z	3H078
F03D 7/04 (2006.01)	F03D 7/04 A	5F051
F03D 3/02 (2006.01)	F03D 3/02 A	
F03D 9/02 (2006.01)	F03D 9/02 B	
F03D 11/02 (2006.01)	F03D 11/02	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-289809 (P2005-289809)

(22) 出願日 平成17年10月3日 (2005.10.3)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(74) 代理人 100109151

弁理士 永野 大介

(72) 発明者 小方 弘成

愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番

松下エコシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 3H078 AA01 AA05 AA26 AA32 AA34

BB02 BB03 CC02 CC12 CC22

CC32 CC52

5F051 BA05 JA17

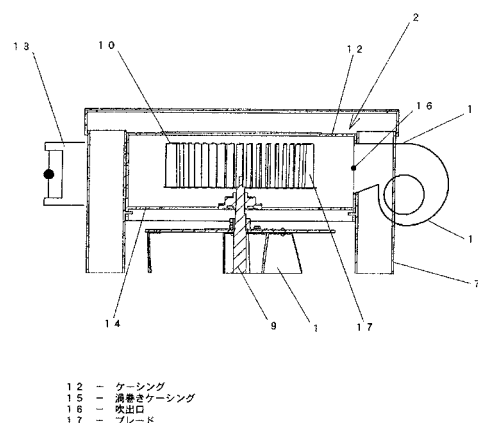
(54) 【発明の名称】 風力発電装置

(57) 【要約】

【課題】現在の風力発電装置は、低風速での起動性を改良するために風車の起動補助装置を備えることがあるが、備えた構成が風車の負荷となって作用し、発電効率を低下させるという課題がある。そのため、風車が本来有する性能を損なうことなく、低風速での起動が可能な風車起動補助装置が求められている。

【解決手段】起動用補助装置2は、風車1の回転軸9の上端に同軸に連結されている起動用風車10と、起動用風車10に風を当てるための電動ファン11と、起動用風車10の周囲を囲むケーシング12と、周囲の風速を検出して制御する検出装置13を備え、電動ファン11を風車1に機械的に連結しない構成により、風車の発電効率の低下を防ぎ、検出装置13で検出した風速に応じて出力される信号に対応して、電動ファン11の始動・停止を制御する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自然風を捉えて回転する風車と、その回転エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機と、発電された電気エネルギーを蓄える蓄電池を備えた風力発電装置において、風車の正回転方向に対して負荷として作用するトルクを伝達しない起動補助装置を備えたことを特徴とする風力発電装置。

【請求項 2】

起動補助装置として、風車の回転軸と同軸に併設した起動用風車と、前記起動用風車に風を当てる電動ファンの構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の風力発電装置。

【請求項 3】

起動用風車の外周側から風の方角を前記起動用風車のブレード受風面中心軸と一致するように電動ファンを配置したことを特徴とする請求項 2 記載の風力発電装置。

【請求項 4】

起動用風車として遠心羽根車を用いて、前記起動用風車の吸込側から風の方角を前記起動用風車の回転軸と一致するように、電動ファンを配置したことを特徴とする請求項 2 記載の風力発電装置。

【請求項 5】

電動ファンを、渦巻きケーシングを有する構成の遠心ファンとしたことを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか記載の風力発電装置。

【請求項 6】

起動補助装置として、風車の回転軸と同軸に併設した従動ローラーと、起動用電動機に駆動カムローラーを取り付けた構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の風力発電装置。

【請求項 7】

起動補助装置として、風車の回転軸と同軸に併設した従動ローラーと、起動用電動機にワンウェイクラッチを介して駆動ローラーを取り付けた構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の風力発電装置。

【請求項 8】

起動補助装置の始動・停止を、自然風の風速を検知して制御する検出装置を備えたことを特徴とする請求項 2 ～ 7 のいずれか記載の風力発電装置。

【請求項 9】

起動補助装置を動作させる電源として、蓄電池を用いたことを特徴とする請求項 8 記載の風力発電装置。

【請求項 10】

自然の日射を捉えて発電する太陽電池を備え、前記太陽電池が発電した電気エネルギーを蓄電池を備え、起動補助装置の始動・停止を前記太陽電池の電圧を検知して行なう制御回路を備えたことを特徴とする請求項 9 記載の風力発電装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自然エネルギーを利用した風力発電装置において、風車の起動を従来よりも低い風速で開始させる起動補助装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の風車の起動を従来よりも低い風速で開始させる起動補助装置に関するものは、発電機とは別に起動補助用の電動機を風車の回転軸に連結させた構成のものがよく知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、自然風を捉えて風力発電装置の風車よりも低風速で大きな起動トルクを発生する起動用風車を風車の回転軸に併設させたものがよく利用されていた（例えば、特許文献 2 参照）。

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００４－２８０７１号公報

【特許文献２】特開昭５８－１８７５８７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

このような従来の風力発電装置では、起動補助用の電動機を風車の回転軸に連結することによって、起動補助用の電動機の回転トルクや静止トルクが風車の回転軸が回転しているときに影響を及ぼすため、風車が自然風を捉えて自立して回転しているときに電動機の回転トルクや静止トルクが風車の正回転方向に対して負荷となって作用することから発電効率が低下する。さらに高風速時における高回転状態では、風車の回転軸の回転トルクが伝達され、電動機も高回転で回転し、その結果として電動機から発生する逆起電力が高電圧となるため、電動機の電源回路に逆流防止の保護装置が必要になるという課題がある。 10

【０００５】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、風力発電装置の発電効率を低下させず、風車の起動を従来よりも低い風速で開始させる起動補助装置を提供することを目的としている。

【０００６】

また、起動用風車を風車の回転軸に併設させた構成では、風車が起動可能な風速は起動風車が自然風を捉えて発生する起動トルクと、風車の軸受支持構成や発電機の出力などによって決まる風車が起動するために必要なトルクとの関係に依存しており、風車が起動するために必要なトルクが大きい場合や、非常に低い風速で風車を起動させたい場合など、起動用風車が発生する起動トルクを大きくするためには、起動用風車の寸法を大きくする必要がある。その結果として起動用風車の寸法が風車と比較して相対的に大きくなり、風車が自然風を捉えて回転しているときに起動用風車の質量や回転によって発生する抗力などが風車の回転軸に負荷トルクとして作用するため、発電効率が低下するという課題がある。 20

【０００７】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、起動用風車の寸法を大きくすることなく、このような従来の課題を解決するものであり、風力風車の起動を従来よりも低い風速で開始させる起動補助装置を提供することを目的としている。 30

【課題を解決するための手段】

【０００８】

請求項１に記載の本発明の風力発電装置は、上記目的を達成するために、自然風を捉えて回転する風車と、その回転エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機と、発電された電気エネルギーを蓄える蓄電池を備えた風力発電装置において、風車の正回転方向に対して負荷として作用するトルクを伝達しない起動補助装置を取り付けたことを特徴とする。

【０００９】

この手段により、起動補助装置は風車の正回転方向に負荷として作用するトルクを伝達しないで、風車の起動補助を行なうことができ、風力発電装置の発電効率は低下しない。 40

【００１０】

請求項２に記載の本発明の風力発電装置は、請求項１の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動補助装置として、前記風車の回転軸と同軸に併設した起動用風車と、前記起動用風車に風を当てるため電動ファンの構成としたことを特徴とする。

【００１１】

この手段により、起動補助のため、電動ファンを始動した状態では、起動用風車が風を受け、風車の回転軸が正回転する方向に回転トルクを受け、風車が回転する。しかしながら、電動ファンと起動用風車は機械的に連結されていないため、電動ファンの始動、停止状態に関わらず、風車の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しない。 50

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の本発明の風力発電装置は、請求項 2 の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動用風車の外周側から風の方角を前記起動用風車のブレード受風面中心軸と一致するように前記電動ファンを配置したことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この手段により、電動ファンから出る風を起動用風車に効率よく当てることができるため、起動用風車の寸法を小型化し、電動ファンを動作させる電力を少なくすることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の本発明の風力発電装置は、請求項 2 の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動用風車として遠心羽根車を用いて、前記起動用風車の吸込側から風の方角を前記起動用風車の前記回転軸と一致するように前記電動ファンを配置したことを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

この手段により、電動ファンから出る風が起動用風車の遠心羽根車に配置されたすべてのブレードに均一かつ効率よく当てることのできるため、風を受けて発生する起動用風車の回転トルクを増加できる。そのことから起動用風車の寸法を小型化すること、および電動ファンを動作させる電力を少なくすることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の本発明の風力発電装置は、請求項 2 ～ 4 の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記電動ファンを、渦巻きケーシングを有する構成の遠心ファンとしたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 7 】

この手段により、起動用風車に風を当てるという電動ファンにとって静圧の高い領域の用途に応じた仕様とできるため、電動ファンを小型化でき、また動作させる電力を少なくすることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の本発明の風力発電装置は、請求項 1 の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動補助装置として、前記風車の前記回転軸と同軸に併設した従動ローラーと、起動用電動機に駆動カムローラーを取り付けた構成としたことを特徴とする請求項 1 の風力発電装置。

30

【 0 0 1 9 】

この手段により、駆動カムローラーと従動ローラーは摩擦接触で連結されているが、カム形状を有しているため、駆動カムローラーの 1 回転のある位相の区間では連結されない状態が存在することになる。起動補助のために駆動カムローラーを回転させると、摩擦接触している状態では回転トルクが従動ローラーを介して風車の回転軸に伝達され風車が起動される。その後、風速が高まり風車が自立して回転する状態になったとき、起動用電動機を停止すると、起動補助時とは反対に風車の回転軸の回転トルクを受けて駆動カムローラーが一時的に従動側となって回転する。しかしながら、カム形状によって連結されない区間となると風車の回転軸は風によって回転を継続するが、駆動カムローラーには回転トルクが伝達されないため、連結していない状態のまま停止する。その結果、起動用電動機と風車の回転軸は機械的に連結されていない状態となり、風車の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しない。

40

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の本発明の風力発電装置は、請求項 1 の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動補助装置として、前記風車の前記回転軸と同軸に併設した前記従動ローラーと、前記起動用電動機にワンウェイクラッチを介して駆動ローラーを取り付けた構成としたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

この手段により、駆動ローラーと従動ローラーは常時摩擦接触で連結されているが、ワ

50

ンウェイクラッチを介しており、駆動ローラーが従動ローラーを駆動する方向にだけ駆動力を伝達し、逆方向には空転する機構を持っている。起動補助のために駆動カムローラーを回転させると、回転トルクが従動ローラーを介して風車の回転軸に伝達され風車が起動される。その後、風速が高まり風車が自立して回転する状態になったとき、起動補助電動機を停止すると、駆動ローラーは従動ローラーによって回転を継続するが、ワンウェイクラッチの機構の働きによって起動用電動機は停止したままとなる。その結果、起動用電動機と風車の回転軸は機械的に連結されていないことになり、風車の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しない。

【0022】

請求項8に記載の本発明の風力発電装置は、請求項2～7の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動補助装置の始動・停止を、自然風の風速を検知して制御する検出装置を備えたことを特徴とする。 10

【0023】

この手段により、風車が自立して起動できない領域の低風速の範囲で設定した風速で起動補助装置を始動させ、自然風の風速が大きくなり、風車が自立して回転できる領域では起動補助装置を停止させることができるため、起動補助装置を動作させる電力量を少なくすることができる。

【0024】

請求項9に記載の本発明の風力発電装置は、請求項8の風力発電装置において、上記目的を達成するために、前記起動補助装置を動作させる電源として、前記蓄電池を用いたことを特徴とする。 20

【0025】

この手段により、風車を起動させるための電力を外部に頼ることなく、風力発電装置で発電した自然エネルギーでまかなうことができる。

【0026】

請求項10に記載の本発明の風力発電装置は、請求項9の風力発電装置において、上記目的を達成するために、自然の日射を捉えて発電する太陽電池を備え、前記太陽電池が発電した電気エネルギーを前記蓄電池に蓄える構成として、前記起動補助装置の始動・停止を前記太陽電池の電圧を検知して行なう制御回路を備えたことを特徴とする。

【0027】

この手段により、風車を起動させるための電力を太陽電池で発電した自然エネルギーでまかなうことができることから、風の弱い日が継続しても安定して風車を起動させることが可能となる。さらに太陽電池の電圧を検知することで日照の有無を判断して起動補助を行なうため、夜間や雨天など日照の得られないときの電力使用を抑えることができ、蓄電池の保護につながる。 30

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、充電回路の構成を複雑に変更することなく、起動補助用の電動機の回転トルクが風車の回転軸に影響を及ぼすことなく、風車の起動を従来よりも低い風速で開始させるという効果のある起動補助装置を提供できる。 40

【0029】

また、起動用風車の寸法を大きくすることなく、任意の風速で風車を起動できるという効果も得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明の請求項1記載の発明は、自然風を捉えて回転する風車と、その回転エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機と、発電された電気エネルギーを蓄える蓄電池を備えた風力発電装置において、風車の正回転方向に対して負荷として作用するトルクを伝達しない起動補助装置を備えたものであり、起動補助装置は風車の正回転方向に負荷として作用するトルクを伝達しないで、風車の起動補助を行なうことができ、風車が起動補助装置 50

を負荷として作動させることによる風車の風力エネルギーロス招かず、風力発電装置の発電効率は低下しないという作用を有する。

【0031】

本発明の請求項2記載の発明は、請求項1の風力発電装置において、前記起動補助装置として、前記風車の回転軸と同軸に併設した起動用風車と、前記起動用風車に風を当てるため電動ファンの構成としたものであり、起動補助のため、電動ファンを始動した状態では、起動用風車が風を受け、風車の回転軸が正回転する方向に回転トルクを受け、風車が回転する。しかしながら、電動ファンと起動用風車は機械的に連結されていないため、電動ファンの始動、停止状態に関わらず、風車の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しないという作用を有する。

10

【0032】

本発明の請求項3記載の発明は、請求項2の風力発電装置において、前記起動用風車の外周側から風を前記起動用風車のブレード受風面中心軸と一致するように前記電動ファンを配置したことを特徴とするものであり、電動ファンから出る風を起動用風車に効率よく当てることのできるため、起動用風車の寸法を小型化し、電動ファンを動作させる電力を少なくすることができるという作用を有する。

【0033】

本発明の請求項4記載の発明は、請求項2の風力発電装置において、前記起動用風車として遠心羽根車を用いて、前記起動用風車の吸込側から風を前記起動用風車の前記回転軸と一致するように前記電動ファンを配置したことを特徴とするものであり、電動ファンから出る風が起動用風車の遠心羽根車に配置されたすべてのブレードに均一かつ効率よく当てることのできるため、風を受けて発生する起動用風車の回転トルクを増加できる。そのことから起動用風車の寸法を小型化すること、および電動ファンを動作させる電力を少なくすることができる。という作用を有する。

20

【0034】

本発明の請求項5記載の発明は、請求項2～4の風力発電装置において、前記電動ファンを、渦巻きケーシングを有する構成の遠心ファンとしたことを特徴とするものであり、起動用風車に風を当てるという電動ファンにとって静圧の高い領域の用途に応じた仕様とできるため、電動ファンを小型化でき、また動作させる電力を少なくすることができるという作用を有する。

30

【0035】

本発明の請求項6記載の発明は、請求項1の風力発電装置において、前記起動補助装置として、前記風車の前記回転軸と同軸に併設した従動ローラーと、起動用電動機に駆動カムローラーを取り付けた構成としたことを特徴とするものであり、駆動カムローラーと従動ローラーは摩擦接触で連結されているが、カム形状を有しているため、駆動カムローラーの1回転のある位相の区間では連結されない状態が存在することになる。起動補助のために駆動カムローラーを回転させると、摩擦接触している状態では回転トルクが従動ローラーを介して風車の回転軸に伝達され風車が起動される。その後、風速が高まり風車が自立して回転する状態になったとき、起動用電動機を停止すると、起動補助時とは反対に風車の回転軸の回転トルクを受けて駆動カムローラーが一時的に従動側となって回転する。しかしながら、カム形状によって連結されない区間となると風車の回転軸は風によって回転を継続するが、駆動カムローラーには回転トルクが伝達されないため、連結していない状態のまま停止する。その結果、起動用電動機と風車の回転軸は機械的に連結されていない状態となり、風車の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しないという作用を有する。

40

【0036】

本発明の請求項7記載の発明は、請求項1の風力発電装置において、前記起動補助装置として、前記風車の前記回転軸と同軸に併設した前記従動ローラーと、前記起動用電動機にワンウェイクラッチを介して駆動ローラーを取り付けた構成としたことを特徴とするものであり、この手段により、駆動ローラーと従動ローラーは常時摩擦接触で連結されてい

50

るが、ワンウェイクラッチを介しており、駆動ローラーが従動ローラーを駆動する方向にだけ駆動力を伝達し、逆方向には空転する機構を持っている。起動補助のために駆動カムローラーを回転させると、回転トルクが従動ローラーを介して風車の回転軸に伝達され風車が起動される。その後、風速が高まり風車が自立して回転する状態になったとき、起動補助電動機を停止すると、駆動ローラーは従動ローラーによって回転を継続するが、ワンウェイクラッチの機構の働きによって起動用電動機は停止したままとなる。その結果、起動用電動機と風車の回転軸は機械的に連結されていないことになり、風車の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しないという作用を有する。

【0037】

10

本発明の請求項8記載の発明は、請求項2～7の風力発電装置において、前記起動補助装置の始動・停止を、自然風の風速を検知して制御する検出装置を備えたことを特徴とするものであり、風車が自立して起動できない領域の低風速の範囲で設定した風速で起動補助装置を始動させ、自然風の風速が大きくなり、風車が自立して回転できる領域では起動補助装置を停止させることができるため、起動補助装置を動作させる電力量を少なくするという作用を有する。

【0038】

本発明の請求項9記載の発明は、請求項8の風力発電装置において、前記起動補助装置を動作させる電源として、前記蓄電池を用いたことを特徴とするものであり、風車を起動させるための電力を外部に頼ることなく、風力発電装置で発電した自然エネルギーでまかなうことができるという作用を有する。

20

【0039】

本発明の請求項10記載の発明は、請求項9の風力発電装置において、自然の日射を捉えて発電する太陽電池を備え、前記太陽電池が発電した電気エネルギーを前記蓄電池に蓄える構成として、前記起動補助装置の始動・停止を前記太陽電池の電圧を検知して行なう制御回路を備えたことを特徴とするものであり、風車を起動させるための電力を太陽電池で発電した自然エネルギーでまかなうことができることから、風の弱い日が継続しても安定して風車を起動させることが可能となる。さらに太陽電池の電圧を検知することで日照の有無を判断して起動補助を行なうため、夜間や雨天など日照の得られないときの電力使用を抑えることができ、蓄電池の保護につながるという作用を有する。

30

【0040】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0041】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1の全体正面断面図、図2は起動用補助装置の構成部分の正面断面図、図3はシステム図である。

【0042】

全体構成として図1に示すように、風車1と、起動補助装置2と、風車1の回転エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機3と、発電機3により発生する電力を蓄電する充電回路4および蓄電池5と、蓄電池5に蓄電された電力を用いて点灯する照明装置6とを備えている。そして、風車1と起動補助装置2と発電機3と蓄電池5と照明装置6は、2本のポール7の間に挟み込まれるようにして地上からそれぞれ所定高さに保持されている。またポール7は、基礎台8によって地上に設置され、基礎台8はアンカーボルトなどの固定具によって設置されている。

40

【0043】

図2に示すように、起動補助装置2は、風車1の回転軸9の上端に同軸に連結されている起動用風車10と、起動用風車10に風を当てるための電動ファン11と、起動用風車10の周囲を囲むケーシング12と、周囲の風速を検知して制御する検出装置13によって構成されており、ケーシング12には、空気吐出口14を備えている。電動ファン11は渦巻きケーシング15を有する遠心ファンであり、内蔵されている羽根車は多翼型であ

50

るが、多翼型に代えてターボ型としても、その作用や効果に差異はない。渦巻きケーシング 15 の吹出口 16 は起動用風車 10 のブレード 17 の受風面中心軸にその方向と位置を一致させて風を当てるように配置してケーシング 12 に固定されている。検出装置 13 は、風速を検知するセンサーとして白金電極を用いたエアフロセンサーを使用しており、エアフロセンサーから風速に応じて出力される信号に対応して、電動ファン 11 の始動・停止を制御することが可能な構成である。風速を検知するセンサーとしては、白金電極を用いたエアフロセンサーに代えて、パドル型風車とロータリーエンコーダを組み合わせたものを使用しても、その作用や効果に差異は生じない。

【0044】

図 3 に示すように、発電機 3 の出力は充電回路 4 を経由して蓄電池 5 に接続されている。また、電動ファン 11 を動作させるための電源は蓄電池 5 から検出装置 13 を経由してとられている。風車 1 は自然の風速 2.5 m/s を受けると回転を開始するため、検出装置 13 によって周囲の風速が 1.0 m/s に達したときに電動ファン 11 が始動、 3.0 m/s に達したと検知したときに電動ファン 11 が停止するようにあらかじめ設定したものとする。

【0045】

上記構成において、自然風が吹き、その風速が 1.0 m/s に達すると、電動ファン 11 が動作、吹出口 16 から風が出て、その風が起動用風車 10 のブレード 17 に当たり、起動用風車 10 は回転を開始する。そのため、回転軸 9 で同軸に連結されている風車 1 も回転する。その後、自然風の風速が高まり 2.5 m/s に達すると風車 1 が自立して回転することが可能となり、回転トルクを発生しはじめるため、起動用風車 10 が電動ファン 11 の風を受けるだけで回転している状態よりも回転数は上昇する。その後、さらに風速が高まり 3.0 m/s に達すると電動ファン 11 は停止する。既に風を捉えて自立して回転している風車 1 はその回転を継続する。この一連の動作において、電動ファン 11 と起動用風車 10 は機械的に連結されていないため、風車 1 の回転軸 9 に電動ファン 11 の回転トルクが負荷となって伝達されることはなく、風車 1 が電動ファン 11 を作動させることに風車 1 の風力エネルギーが使われず、風力エネルギー損失が起きず、発電効率が低下しない。また、風速がさらに上昇し風車 1 の回転数が著しく増加しても、電動ファン 11 の回転数はその影響を受けないため、逆起電力も発生しない。

【0046】

(実施の形態 2)

図 4 は本発明の実施の形態 2 における起動用補助装置の構成部分の正面断面図である。なお、実施の形態 1 と同一部分については同一番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0047】

図 4 に示すように、起動用風車 10 はターボ型羽根車であり、起動用風車 10 に風を当てるための電動ファン 11 は、ターボ型羽根車の吸込側に吹出口 16 を配置されており、その風の方向は風車 1 の回転軸 9 の方向に一致している。電動ファン 11 は遠心羽根車である多翼型羽根車 26 と渦巻きケーシング 15 を有する構成であるが、ターボ型羽根車と、ターボ型羽根車の外周側から回転軸方向に流れを導くケーシングとを有する構成に代えても、その作用や効果に差異はない。これにより、電動ファン 11 から出る風を起動用風車 10 のすべてのブレード 29 に均一かつ効率よく当てることができるため、起動用風車 10 の寸法を小型化し、さらには電動ファン 11 を動作させる電力も少なくすることができる。

【0048】

(実施の形態 3)

図 5 は本発明の実施の形態 3 における起動用補助装置の構成部分の正面断面図である。図 6 は駆動カムローラーと従動ローラーの連結状態を示す平面図である。なお、実施の形態 1 と同一部分については同一番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0049】

図 5 に示すように、風車 1 の回転軸 9 の上端に同軸に連結されている従動ローラー 21

と、起動用電動機 22 に駆動カムローラー 23 を取り付け、従動ローラー 21 と駆動カムローラー 23 は摩擦接触するように配置されている。

【0050】

駆動カムローラー 23 は回転軸と直交方向の断面がカム形状を有しているため、駆動カムローラー 23 の 1 回転のある位相の区間では従動ローラー 21 と摩擦接触しないため、起動用電動機 22 と風車 1 の回転軸 9 は連結されない状態が存在することになる。前記従動ローラー 21、前記駆動カムローラー 23 の接触面はともにウレタンゴムで覆われており、ローラー同士を押し付ける力が少なくても摩擦接触が適正に作用しており、静止時からの起動においてもローラー同士が滑らない状態が維持されている。ローラー表面の材質であるが、ウレタンゴムに代えて、フッ素ゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴムを使用しても耐磨耗性に関してはウレタンゴムと同様の特性をもつため、その作用や効果に差異は生じない。

10

【0051】

上記構成において、図 6 に示すように、起動補助のために起動用電動機 22 を始動し、駆動カムローラー 23 を回転させると、摩擦接触している状態のときに回転トルクが従動ローラー 21 を介して風車 1 の回転軸 9 に伝達され風車が起動される。その後、自然風の風速が高まり風車 1 が自立して回転する状態になったとき、起動電動機 22 を停止すると、起動補助時とは反対に風車 1 の回転軸 9 の回転トルクを受けて駆動カムローラー 23 が一時的に従動側と作用して回転する。しかしながら、カム形状によって連結されない状態となると風車 1 の回転軸 9 は風によって回転を継続するが、駆動カムローラー 23 には回転トルクが伝達されないため、連結していない状態のまま停止する。その結果、起動用電動機 22 と風車 1 の回転軸 9 は機械的に連結されていない状態となり、風車 1 の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しない。

20

【0052】

(実施の形態 4)

図 7 は本発明の実施の形態 4 における起動用補助装置の構成部分の正面断面図である。なお、実施の形態 1 と同一部分については同一番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0053】

図 6 に示すように、風車 1 の回転軸 9 と同軸に併設した従動ローラー 21 と、起動用電動機 22 にワンウェイクラッチ 24 を介して駆動ローラー 25 を取り付けた構成であり、駆動ローラー 25 と従動ローラー 21 は常時摩擦接触で連結されている。しかしながら、ワンウェイクラッチ 24 を介している作用のため、駆動ローラー 25 が従動ローラー 21 を駆動する方向にだけ駆動力を伝達し、逆方向には空転する機構を持っている。ローラー接触面の材質は実施の形態 3 に示したものと同様である。また、起動用電動機 22 と風車 1 の回転軸 9 との間の動力伝達手段として、摩擦式ローラーを用いているが、これに代えて、ベルトプーリー、タイミングベルトプーリー、歯車、チェーンを使用しても、その作用や効果に差異は生じない。

30

【0054】

上記構成において、起動補助のために起動用電動機 22 を始動すると駆動ローラー 25 が回転し、回転トルクが従動ローラー 21 を介して風車 1 の回転軸 9 に伝達され風車 1 が起動される。その後、風速が高まり風車 1 が自立して回転する状態になったとき、起動用電動機 22 を停止すると、駆動ローラー 25 は従動ローラー 21 によって回転を継続するが、ワンウェイクラッチ 24 の機構の働きによって起動用電動機 22 は停止したままとなる。その結果、起動用電動機 22 と風車 1 の回転軸 9 は機械的に連結されていないことになり、風車 1 の正回転方向に負荷として作用するトルクは伝達されないため、風力発電装置の発電効率は低下しない。

40

【0055】

(実施の形態 5)

図 8 は本発明の実施の形態 5 におけるシステム図である。なお、実施の形態 1 と同一部

50

分については同一番号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

図 5 に示すように、太陽電池 3 1 の出力は電圧を検知する制御回路 3 2 を経由して充電回路 4 に接続されている。電動ファン 1 1 を動作させるための電源は制御回路 3 2 から検出装置 1 3 を経由したのちに蓄電池 5 からとられている。また、制御回路 3 2 は任意の設定が可能であるが、太陽電池 3 1 が蓄電池 5 に充電可能となる電圧に昇圧したときに電動ファン 1 1 への電力供給を行なうように設定されているものとする。これにより、電動ファン 1 1 が動作できるのは日射が充分にある昼間で、かつ風速 1.0 m/s 以上 3.0 m/s の場合に限られる。太陽電池 3 1 の発電により蓄電量を維持しながら、雨天な夜間などの電力使用を抑えるため、風の弱い日が継続しても安定して風車 1 を起動できるように 10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 7 】

本発明は、自然風を捉えて発電する風力発電装置において、風車の起動を従来よりも低い風速で開始させる起動補助装置に関するものとしたが、水流またはその他の流体により発電するものにも適用できる。また、回転エネルギーを電気エネルギーでなく、他のエネルギーに変換する場合にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 8 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の正面断面図

20

【図 2】本発明の実施の形態 1 の起動用補助装置の構成部分の正面断面図

【図 3】本発明の実施の形態 1 のシステム図

【図 4】本発明の実施の形態 2 の起動用補助装置の構成部分の正面断面図

【図 5】本発明の実施の形態 3 の起動用補助装置の構成部分の正面断面図

【図 6】本発明の実施の形態 3 の駆動カムローラーと従動ローラーの連結状態を示す平面図

【図 7】本発明の実施の形態 4 の起動用補助装置の構成部分の正面断面図

【図 8】本発明の実施の形態 5 のシステム図

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

30

1 風車

2 起動補助装置

3 発電機

4 充電回路

5 蓄電池

6 照明装置

7 ボール

8 基礎台

9 回転軸

10 起動用風車

40

11 電動ファン

12 ケーシング

13 検出装置

14 空気吐出口

15 渦巻きケーシング

16 吹出口

17 ブレード

21 従動ローラー

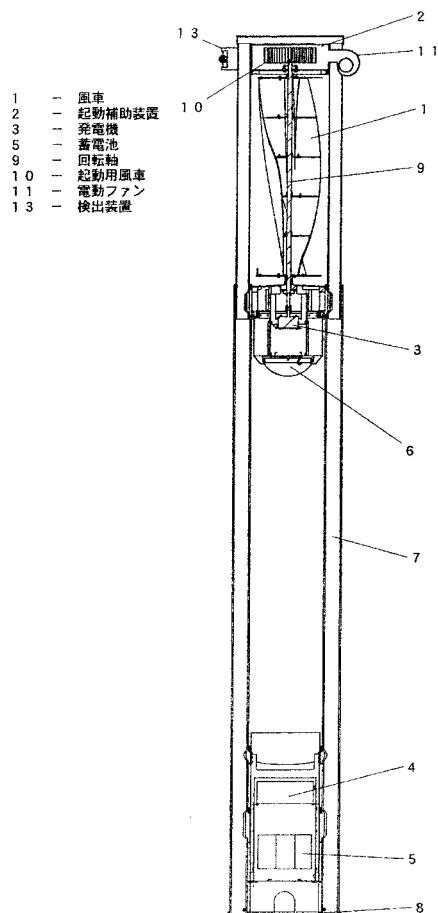
22 起動用電動機

23 駆動カムローラー

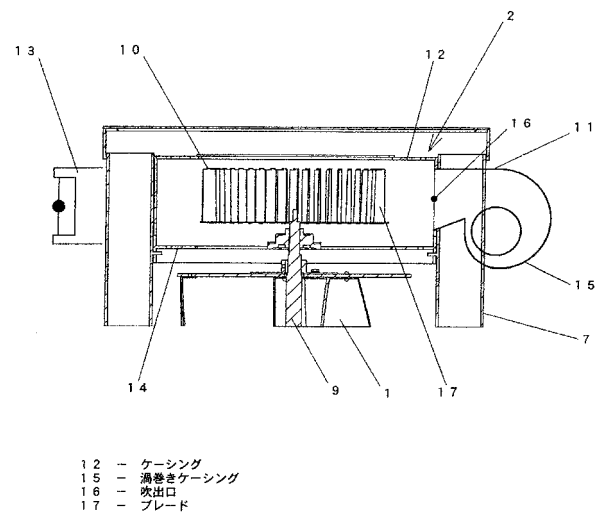
50

- 2 4 ワンウェイクラッチ
- 2 5 駆動ローラー
- 3 1 太陽電池
- 3 2 制御回路

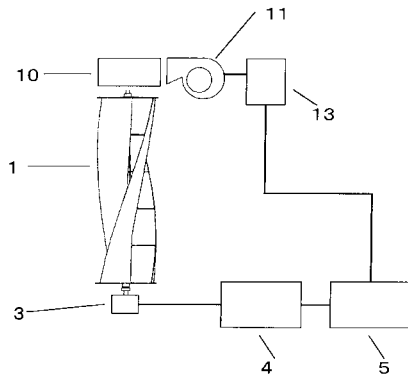
【図 1】



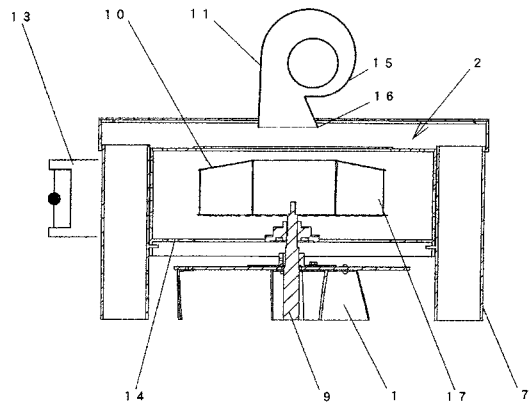
【図 2】



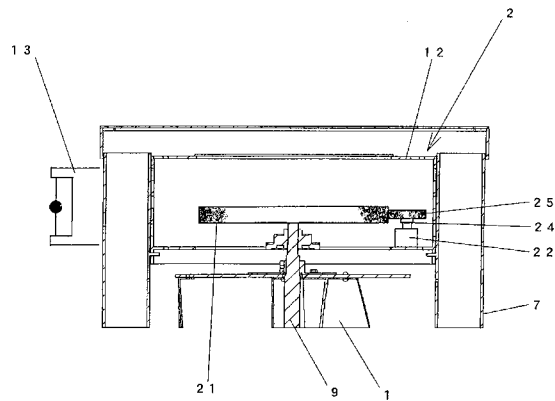
【図 3】



【図 4】

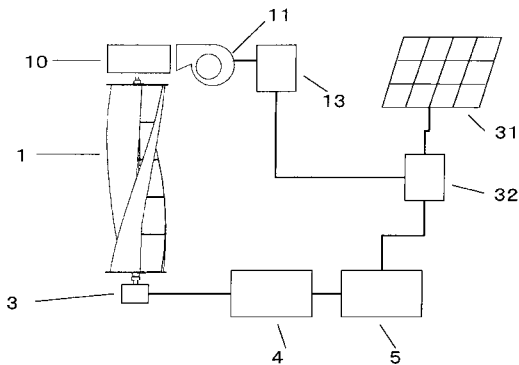


【図 7】

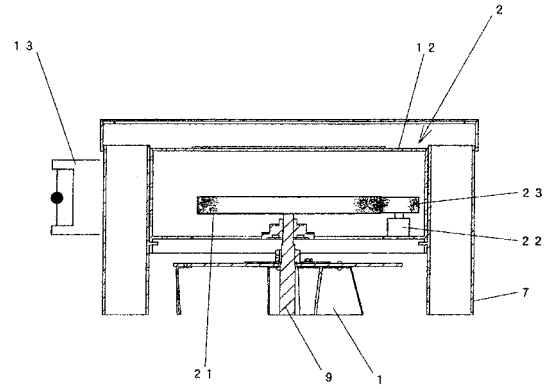


24 - ワンウェイラッチ
25 - 駆動ローラー

【図 8】

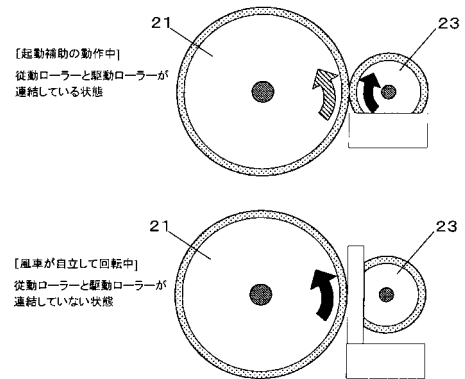


【図 5】



21 - 従動ローラー
22 - 駆動用電動機
23 - 駆動カムローラー

【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

H 0 1 L 31/042 (2006.01)

F I

H 0 1 L 31/04

R

テーマコード (参考)