

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-505119

(P2016-505119A)

(43) 公表日 平成28年2月18日(2016.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO3D 7/04 (2006.01)</b>	FO3D 7/04	K 3H178
<b>FO3D 1/06 (2006.01)</b>	FO3D 1/06	A
<b>FO3D 80/00 (2016.01)</b>	FO3D 11/00	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-555742 (P2015-555742)  
 (86) (22) 出願日 平成26年2月3日 (2014.2.3)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年9月28日 (2015.9.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/052068  
 (87) 国際公開番号 W02014/118375  
 (87) 国際公開日 平成26年8月7日 (2014.8.7)  
 (31) 優先権主張番号 102013101012.1  
 (32) 優先日 平成25年2月1日 (2013.2.1)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 515208614  
 ツービー・エナジー・ホールディング・  
 ベスローテン・フェンノートシャップ  
 オランダ国 7556 ペーエー ヘンゲ  
 ロー, ウェルベルグヴェーク 54  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100101373  
 弁理士 竹内 茂雄  
 (74) 代理人 100118902  
 弁理士 山本 修  
 (74) 代理人 100137039  
 弁理士 田上 靖子

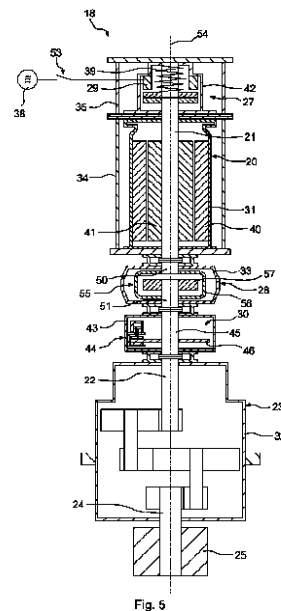
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力発電プラントのヨーシステム用の制御装置

(57) 【要約】

風力発電プラントのヨーシステム用の制御装置は、ドライブ(20)およびギア機構(23)を備え、支持構造(3)および支持構造(3)上にヨー軸(6)の回りに回転可能であるように取り付けられる機械支持体(4)の間に接続される少なくとも1つの調節装置と、機械支持体(4)を支持構造(3)上で固定することが可能な少なくとも1つのヨーダンパ(30)を有し、ヨーダンパ(30)は、調節装置の動力伝達部でドライブ(20)とギア機構(23)との間で動作する。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

風力タービンのヨーシステム用の制御装置であって、

支持構造(3)および前記支持構造(3)上にヨー軸(6)の回りに回転可能であるように取り付けられる機械支持体(4)の間に接続され、ドライブ(20)およびギア機構(23)を備える少なくとも1つの調節装置と、

前記機械支持体(4)を前記支持構造(3)上で固定することが可能な少なくとも1つのヨーブレーキ(30)と

を有し、

前記ヨーブレーキ(30)が、前記調節装置の動力伝達部で前記ドライブ(20)と前記ギア機構(23)との間に係合することを特徴とする、制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記動力伝達部または前記ギア機構(23)を備える前記動力伝達部の部分が、前記ヨーブレーキ(30)によってブロックすることが可能であることを特徴とする、請求項1に記載の制御装置。

**【請求項 3】**

前記ヨーブレーキ(30)が、前記ギア機構(23)を前記ドライブ(20)に連結するためのシャフトに係合することを特徴とする、請求項1または2に記載の制御装置。

**【請求項 4】**

前記機械支持体(4)の前記支持構造(3)に対する前記ヨー軸(6)の回りの相対的な回転運動を減衰することが可能な減衰部材(28)が、前記ドライブ(20)と前記ギア機構(23)との間に接続され、

20

前記ヨーブレーキ(30)が、前記動力伝達部で、前記減衰部材(28)と前記ギア機構(23)との間に係合することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の制御装置。

**【請求項 5】**

前記ヨーブレーキ(30)が、前記ギア機構(23)を前記減衰部材(28)に連結するシャフト(45)に係合することを特徴とする、請求項4に記載の制御装置。

**【請求項 6】**

前記シャフト(45)を、前記ヨーブレーキ(30)によってブロックすることが可能であることを特徴とする、請求項3または5に記載の制御装置。

30

**【請求項 7】**

前記ヨーブレーキ(30)が、前記シャフト(45)に回転剛性をもって連結される少なくとも1つのブレーキディスク(46)と、前記ブレーキディスク(46)に対して押し付けることが可能な少なくとも1つのブレーキ本体(58)とを備えることを特徴とする、請求項3、5または6に記載の制御装置。

**【請求項 8】**

前記ヨーブレーキ(30)が、起動された状態においてスリップクラッチを形成し、前記スリップクラッチは、初期トルクに到達または初期トルクを超過すると前記機械支持体(4)の前記支持構造(3)に対する前記ヨー軸(6)回りの相対的な回転を許容することを特徴とする、請求項1～7のいずれか1項に記載の制御装置。

40

**【請求項 9】**

前記ドライブ(20)をブロックすることが可能なドライブブレーキ(27)を特徴とする、請求項1～8のいずれか1項に記載の制御装置。

**【請求項 10】**

前記ドライブ(20)の給電手段が失われたときに、前記ドライブブレーキ(27)が前記ドライブ(20)を自動的にブロックすることが可能であることを特徴とする、請求項9に記載の制御装置。

**【発明の詳細な説明】**

50

## 【技術分野】

## 【0001】

[0001]

本発明は、支持構造と支持構造上にヨー軸の回りに回転可能であるように取り付けられる機械支持体との間に接続され、ドライブおよびギア機構を備える少なくとも1つの調節装置と、機械支持体を支持構造上に固定することが可能な少なくとも1つのヨーブレーキとを有する、風力タービンのヨーシステム用の制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

[0002]

欧州特許公報(0900335号)のドイツ語翻訳文69703622号によって、風力タービン用に、ヨー方向の運動の伝達および減衰のために提供される装置が知られている。この装置は、ヨーベアリングと、機械の取付方向が鉛直軸の回りに回転することを可能にするヨー方向回転運動ドライブとを備え、また機械の取付方向を鉛直軸の回りに駆動するためのドライブ装置を備える。さらに、カップリングが提供され、ドライブ装置のトルクをヨー方向回転運動ドライブに伝達する。カップリングは、伝達されるトルクが、ドライブシャフトとカップリングの出力シャフトとの回転運動スピードの差によって決定されるように構成されている。ドライブ装置は、ブレーキと、ブレーキによってブロックすることが可能な電気モータと、カップリングの相互接続によって電気モータに連結されるギア機構とを有する。

10

20

## 【0003】

[0003]

ブレーキがロック位置にあるとき、風力によって生み出されたヨー方向の運動がカップリングによって減衰される。また、ヨーブレーキが、ヨー方向の運動をブロックすることが可能な手段として提供されうる。ヨー方向の運動をブロックすることは、例えば、保守作業員が機械の設置作業および/または機械支持体の領域での作業をしているときに、安全上の理由から望ましいことである。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

[0004]

従来のヨーブレーキは、支持構造および機械支持面の上、特にヨーベアリングの領域の上または中に配置されている。ヨーブレーキによって加えられるブレーキ力が大きいために、ヨーブレーキは相応にロバストに、それゆえに少なからぬコストがかかるものとして設計されている。

30

## 【0005】

[0005]

このような背景から始まり、本発明の目的は、ヨー方向の運動をブロックするためにかかるコストを低減できるようにすることである。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【0006】

[0006]

この目的は、請求項1に係る制御装置による発明によって達成される。本発明の好適な修正例は、従属請求項および以下の明細書において明らかにされる。

## 【0007】

[0007]

本発明に係る、特に風力タービンのヨーシステム用の制御装置は、支持構造および支持構造上にヨー軸の回りに回転可能であるように取り付けられる機械支持体の間に接続され、ドライブおよび特にこれに連結されるギア機構を備える少なくとも1つの調節装置と、機械支持体を特に回転可能ではない仕方で支持構造上に固定することが可能な少なくとも

50

1つのヨーブレーキとを有し、ヨーブレーキは、調節装置の動力伝達部（ドライブトレイン）でドライブとギア機構との間に係合する。

【0008】

[0008]

ギア機構をブロックし、それによって機械支持体のヨー軸の回りの回転をブロックするために、ドライブとギア機構の間では比較的小さなブレーキ力で十分である。その理由はギア機構の伝達比であり、これは特に1よりも大きく、好ましくは100よりも大きく、1000であってもよい。この理由のために、ヨーブレーキはそれほどロバストに設計されなくてもよく、したがってコストを節減することができる。

【0009】

[0009]

ギア機構は、特に、入力側でドライブに、出力側で機械支持体または支持構造に連結される。好ましくは、ギア機構は、ドライブに連結される入力シャフトと、機械支持体または支持構造に連結される出力シャフトとを備える。ギア機構は、好ましくは減速ギアである。有利には、ギア機構の出力シャフトは、ギア機構の入力シャフトに回転剛性をもって連結される。特に、ギア機構は、ギア列（ギアトレイン）またはギアボックスである。

【0010】

[0010]

好ましくは、ヨーブレーキは調節装置のシャフトに係合され、これによってギア機構をドライブに連結したり、ドライブから解放したりすることができる。このシャフトは、例えばギア機構の入力シャフトによって構成されるか、これに回転剛性をもって連結される。

【0011】

[0011]

好ましくは、ドライブは電気ドライブである。特に、ドライブは、少なくとも1つの電気機械、例えば1つまたは少なくとも1つの電気モータであるか、これを備える。あるいは、ドライブは、液圧ドライブ、またはその他のドライブであってもよい。

【0012】

[0012]

有利には、給電手段が提供され、特にドライブのための給電手段を構成する。好ましくは、ドライブは給電手段によって電流を得る。これは特に、例えば電気モータのように、ドライブが電気ドライブである場合に適用される。ドライブが例えば液圧ドライブのような他の種類のドライブである場合も、好ましくは、特に間接的に、同様に給電手段によって供給される。例えば、液圧ドライブは、好ましくは給電手段によって電流が供給される少なくとも1つの電動液圧ポンプを備える。好ましくは、ドライブは、直接的に、または間接的に、給電手段によって電流を供給されうる。特に、給電手段が失われたときには、ドライブもまた機能を停止する。給電手段は、例えば送電網またはネットワークによって提供される。さらに、給電手段は、非常給電手段を含んでもよい。電流は直流であっても交流であってもよく、特に三相であってもよい。送電網は好ましくは交流ネットワークであり、より好ましくは三相ネットワークである。

【0013】

[0013]

支持構造に対する相対的な機械支持体のヨー軸回りの回転または回転運動は、調節装置、特にドライブによって好適に制御または調整される。有利には、ドライブを制御または調整できるような、少なくとも1つの調節装置が設けられる。特に、ドライブは好ましくは制御器によって制御または調整され、これによって、支持構造に対する相対的な機械支持体のヨー軸回りの回転または回転運動が、生成され、ブレーキをかけられ、および/または減衰させられる。制御器は、好ましくは電気制御器であり、有利にはドライブに電氣的に接続される。特に、制御器は、1つの、または少なくとも1つの変換器、または周波数変換器を備える。好ましくは、ドライブに供給されるか、または供給することができる

10

20

30

40

50

電流が、制御器によって制御または調整される。好ましくは、この電流の電流強度、振幅、周波数、および/または位相が、制御器によって制御または調整される。特に、制御器は、給電手段によって電流を供給される。

【0014】

[0014]

風力によってロータ軸の回りに回転することが可能なロータは、好ましくは機械支持体上に回転可能に取り付けられる。ロータ軸は、好ましくはヨー軸を横断して、またはほぼ横断して配置される。特に、ロータ軸は、水平に、またはほぼ水平に配置される。好ましくは、ロータ軸は、水平に対してわずかに傾いている。有利には、ロータは機械支持体の風下側に配置される。しかしながら、あるいは、ロータは機械支持体の風上側に配置されてもよい。

10

【0015】

[0015]

ロータは、好ましくは、ロータハブと、ロータハブに取り付けられる1つ以上のロータブレードとを含む。ロータブレードは、特に、ロータハブからロータ軸を横断して、またはほぼ横断して延びる。好ましくは、ロータブレード、またはそれぞれのロータブレードは、特にロータ軸を横断して、またはほぼ横断して延びるブレード軸の回りに回転可能に、ロータハブに取り付けられる。ロータブレードの数は、好ましくは、1つ、少なくとも1つ、2つ、少なくとも2つ、3つ、または少なくとも3つである。特に、ロータブレードは、ロータ軸の周りに均等に分割されて配置される。

20

【0016】

[0016]

機械支持体は、好ましくは、ロータによって駆動することが可能な発電機を担持する。特に、発電機は、ロータのロータシャフトに連結される。ロータギア機構が、発電機とロータとの間、および/または発電機とロータシャフトとの間に連結されてもよい。

【0017】

[0017]

支持構造は、特に、地表または海底の基礎または足場に固定された塔を含むか、好ましくはこれを形成する。支持構造および/または塔の長手方向軸は、好ましくはヨー軸に一致する。特に、ヨー軸は鉛直に、またはほぼ鉛直に配置される。機械支持体は、好ましくは支持構造上に配置される。

30

【0018】

[0018]

ドライブは、好ましくは、特にドライブによって回転させられるドライブシャフトを備える。ドライブがモータもしくは電気モータであるか、またはこれを含む場合、ドライブシャフトは、特に、モータもしくは電気モータのモータシャフトであるか、または例えばモータもしくは電気モータのモータシャフトに回転剛性をもって連結されるシャフトである。また、ドライブは、好ましくは、ステータと、これに対して相対的に回転可能なロータとを含む。ロータは、特に、ドライブシャフトを含む、かつ/または剛性もしくは回転剛性をもってこれに連結される。ステータは、好ましくは少なくとも1つの、より好ましくはいくつかの、電気ステータ巻線を備える。ロータは、好ましくは少なくとも1つの、より好ましくはいくつかの、電気ロータ巻線を備える。また、ロータは、ロータ巻線がいくつかの導体棒を含み、これらがその端部で互いに電氣的に接続され、好ましくは短絡される、かご形ロータとして設計されてもよい。この場合、ドライブは、例えば非同期機を形成するか、またはこれを含む。また、ドライブは、永久場電気モータとして設計されてもよい。この場合、ロータまたはステータは、特にそれぞれの巻線の代わりに、少なくとも1つの、好ましくはいくつかの永久磁石を担持する。このようにドライブは好ましくは電気モータであり、例えば直流モータ、交流モータ、特に三相モータとして設計される。

40

【0019】

[0019]

50

ドライブのステータは、好ましくは固定されており、機械支持体または支持構造に強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結される。好ましくは、ドライブは、ステータに剛性もしくは回転剛性をもって連結され、かつ/またはこれを包含するドライブもしくはモータハウジングを備える。有利には、ドライブまたはモータハウジングは、機械支持体または支持構造に強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結される。

【0020】

[0020]

調節装置は、好ましくは出力シャフトを備え、出力シャフトは機械支持体または支持構造に、特に回転剛性をもって連結または接続される。有利には、出力シャフトは、特に剛性、回転剛性、または弾性をもって連結されるピニオンギアを有し、ピニオンギアはリングギアに噛み合い、かつ/または係合し、リングギアは好ましくは強固に、特に剛性、回転剛性、または回転弾力性をもって機械支持体または支持構造に連結される。有利には、調節装置の出力シャフトは、ギア機構の出力シャフトに、好ましくは回転弾力性をもって、または強固に、特に剛性、もしくは回転剛性をもって連結されるか、またはこれによって形成される。

10

【0021】

[0021]

好ましくは、機械支持体は、風力によって、支持構造に対して相対的にヨー軸の回りに回転することが可能である。有利には、ロータは、機械支持体の風下側に配置されるこの連結構造の中にある。特に、ヨーシステムは、パッシブなヨーシステムである。

20

【0022】

[0022]

修正例によれば、ドライブは、好ましくは制御器によって、ダンパとして動作させられる。ダンパとして動作するドライブは、特に風力によって引き起こされる、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転または回転運動を減衰させることができる。このダンパは、好ましくはアクティブなダンパを形成する。「アクティブなダンパ」という用語は、給電手段が失われた場合、このアクティブなダンパも機能しえなくなることの意味するものとして理解されうる。「アクティブなダンパ」は、また、このダンパの減衰能力、および/または機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転運動の減衰を、制御器によって制御することが可能であることを意味する。

30

【0023】

[0023]

好ましくは、減衰部材が設けられ、これによって、またはこの補助によって、特に風力によって生み出される、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転運動を減衰させることができる。減衰部材は、好ましくはパッシブな減衰部材である。これは、給電手段が失われた場合にも減衰部材が機能することが可能であること、ならびに/または減衰部材の減衰能力および/もしくは機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転運動の減衰をアクティブに制御することが可能ではないことを意味することが理解される。もちろん、減衰は、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転運動の速度、または速度変化に依存してもよい。減衰部材は、好ましくは、調節装置の動力伝達部に組み込まれる。特に、調節装置は、減衰部材を包含する。好ましくは、減衰部材は、入力シャフトと出力シャフトとを含む。

40

【0024】

[0024]

好ましくは、減衰部材は、液圧ダンパを形成するか、またはこれを含む。液圧ダンパは、例えば、流体力学的カップリング、またはビスコカップリングである。好ましくは、減衰部材は、インペラハウジングとその中で回転可能な内側部分とを有するインペラを備える。内側部分は、減衰部材のシャフトのうち的一方、例えば減衰部材の出力シャフトに、好ましくは強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結される。インペラハウジングは、減衰部材のシャフトのうちのもう一方、例えば減衰部材の入力シャフトに、好ましくは

50

強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結される。あるいは、内側部分が例えば減衰部材の入力シャフトに例えば強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結され、インペラハウジングが例えば減衰部材の出力シャフトに例えば強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結される。内側部分は、例えばプロペラである。有利には、流体、特に液圧流体がハウジング内に導入される。減衰部材は、好ましくはドライブとギア機構との間に組み込まれる。

【0025】

[0025]

修正例によれば、ヨーブレーキが、調節装置の動力伝達部で減衰部材とギア機構との間に係合する。それゆえ、ヨーブレーキが起動されていても、減衰部材は、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転を許容しないようにすることが可能である。

10

【0026】

[0026]

好ましくは、ヨーブレーキは調節装置のシャフトに係合し、それによってギア機構が減衰部材に連結されるか、または連結されることが可能になる。ヨーブレーキが係合するシャフトは、例えばギア機構の入力シャフトによって形成されるか、またはこれに回転剛性をもって連結される。また、ヨーブレーキが係合するシャフトは、例えば減衰部材の出力シャフトによって形成されるか、またはこれに回転剛性をもって連結される。特に、ヨーブレーキが係合するシャフトは、減衰部材の出力シャフトとギア機構の入力シャフトとの間に配置され、かつ/または減衰部材の出力シャフトとギア機構の入力シャフトとの間に連結される。この場合、ヨーブレーキが係合するシャフトは、減衰部材の出力シャフトおよびギア機構の入力シャフトに、特に回転剛性をもって連結される。

20

【0027】

[0027]

ヨーブレーキは、好ましくは調節装置の動力伝達部、および/またはこの動力伝達部の一部をブロックすることが可能である。ヨーブレーキによってブロックすることが可能な動力伝達部、および/または動力伝達部の一部は、特に、ギア機構を含む。例えば、ヨーブレーキは、ギア機構を、特にその入力側からブロックすることが可能である。有利には、ヨーブレーキは、ヨーブレーキが係合するシャフトにブレーキをかけ、かつ/またはブロックすることが可能である。

30

【0028】

[0028]

ヨーブレーキは、好ましくはディスクブレーキである。好ましくは、ヨーブレーキは、少なくとも1つのブレーキディスクと、ブレーキディスクに対して押し付けることが可能な少なくとも1つのブレーキ本体とを備える。ブレーキ本体は、例えば、1つまたは少なくとも1つのブレーキシュー、1つまたは少なくとも1つのブレーキキャリア、1つまたは少なくとも1つのブレーキディスク、および/または1つまたは少なくとも1つのブレーキライニングを含む。特に、ブレーキディスクは、ヨーブレーキによってブロックすることが可能な動力伝達部および/または動力伝達部の一部に回転剛性をもって連結される。好ましくは、ブレーキディスクは、ヨーブレーキが係合するシャフトに回転剛性をもって連結される。

40

【0029】

[0029]

好ましくは、ヨーブレーキと、ヨーブレーキが係合するシャフトとを備えるブレーキ装置が提供される。ブレーキ装置は、好ましくは、特にそのシャフトを介して、ドライブとギア機構との間に、さらに好ましくは減衰部材とギア機構との間に連結される。

【0030】

[0030]

修正例によれば、ヨーブレーキは、起動された状態においてスリップクラッチを形成し、初期トルクに到達または超過すると機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対

50

的な回転を許容する。機械支持体、支持構造、および/または風力タービンの他の構成要素に損傷をもたらす過負荷は、このようにして防止することが可能である。

【0031】

[0031]

修正例によれば、ドライブにブレーキをかけるか、またはこれをブロックすることを可能にする、ドライブブレーキが提供される。好ましくは、ドライブブレーキは、ドライブシャフトに好ましくは強固に、特に剛性または回転剛性をもって連結される。ドライブブレーキは、特に、ドライブがブレーキをかけられた、またはブロックされたときに、特に風力によって引き起こされる、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転運動を減衰させることが可能になるように、減衰部材と協働する。有利には、給電手段が失われたとき、ドライブは、特に自動的に、ドライブブレーキによってブレーキをかけられ、かつ/またはブロックされる。ドライブブレーキは、好ましくは、ブレーキおよび/またはブロック状態において、特に少なくとも1つのパネによって、予め張力を与えられた状態にある。有利には、ドライブブレーキは、少なくとも1つの電磁石によって、特にパネの力に対抗して、解放状態に変更される。この目的の電磁石は、好ましくは、特に給電手段から利用可能な電流を供給される。ドライブは、好ましくは、ドライブブレーキと減衰部材との間に連結される。ドライブがモータまたは電気モータである場合、ドライブブレーキはエンジンブレーキとも呼ぶことができる。

10

【0032】

[0032]

一実施形態によれば、制御器がドライブに接続、特に電氣的に接続され、特に給電手段が利用可能である場合には、これによってドライブが制御および調整される。有利には、特に風力によって引き起こされる、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転または回転運動は、ドライブによって減衰させられる。既に説明したように、このようにして、ドライブは、特に、機械支持体を回転させるためではなく、好ましくは風力によって生み出される、機械支持体の支持構造に対するヨー軸の回りの相対的な回転または回転運動を減衰させるために用いられる。これは、特に、ロータが機械支持体の風下側に配置されている場合に適切である。この場合、機械支持体は、ロータ軸が風向に平行またはほぼ平行になる位置まで、風力によって回転させられうる。この機能は、原理的には風になびく旗のようである。本発明に係る制御装置は、好ましくは、上記の意味において減衰装置を形成する。乱気流、突風、ウインドシアなどが、機械支持体を所望の位置からさらに回転させる意図しない回転運動をもたらすため、そのような回転運動をドライブがカウンタトルクを生み出すことによって減衰させることができる。電源が失われた場合、および/またはドライブがブレーキをかけられたか、もしくはブロックされた場合、特に減衰部材が、この減衰機能を果たす。機械支持体を、ドライブによってアクティブに回転させることも可能である。本発明に係る制御装置は、この意味において、特にドライブ装置を形成する。このことは、例えば、比較的大きなヨー軸方向のずれを修正したり、例えば機械支持体と支持構造との間の配線がねじれてしまったものをほどく、といったような保守作業をしたりするために適切である。また、機械支持体のアクティブな回転は、ロータが機械支持体の風上側に配置されている場合にも適切である。好ましくは、本発明に係る制御装置は、減衰および/またはドライブ装置を形成する。

20

30

40

【0033】

[0033]

調節装置の動力伝達部は、特に、ドライブとギア機構の出力側、ギア機構の出力シャフト、および/または調節機構の出力シャフトとの間で運動、好ましくは回転運動を伝達することができるか、またはこれを伝達する、調節装置のすべての構成要素を含む。好ましくは、動力伝達部は、ギア機構、ギア機構の入力シャフト、ギア機構の出力シャフト、ドライブシャフト、調節機構の出力シャフト、減衰部材、減衰部材の入力シャフト、減衰部材の出力シャフト、および/またはインペラを含む。

【0034】

50



[0034]

本発明は、さらに、支持構造と、支持構造上にヨー軸の回りに回転可能に取り付けられる機械支持体と、少なくとも1つの制御装置とを含む風力タービンに関する。制御装置は、支持構造および機械支持体の間に接続され、ドライブおよび特にこれに連結されるギア機構を備える少なくとも1つの調節装置と、機械支持体を特に回転可能ではない仕方で支持構造上に固定することが可能な少なくとも1つのヨーブレーキとを有し、ヨーブレーキは、調節装置の動力伝達部でドライブとギア機構との間に係合する。制御装置は、特に、ここで検討されたすべての修正例を含んで開発されうる、本発明に係る制御装置である。風力タービンは、風上にロータがあるものであってもよいし、風下にロータがあるものであってもよい。しかし、好ましくは、風力タービンは、風下にロータがあるものである。

10

【0035】

[0035]

本発明は、以下で、好適な実施形態とともに、添付図面を参照しながら、より詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】 [0036] 風力タービンの概略的な側面図である。

【図2】 [0037] 一実施形態に係る2つの制御装置を含む、図1に係る風力タービンの機械支持体の概略的な側面図である。

【図3】 [0038] 図2に係る制御装置のうち1つの概略的な斜視図である。

20

【図4】 [0039] 図3に係る制御装置の側面図である。

【図5】 [0040] 図4に示された交差線A-Aに沿った制御装置の概略的な断面図である。

【図6】 [0041] 図5に示されたブレーキ装置の概略的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

[0042]

図1は、海上に配置され、海底2に据え付けられた風力タービン1の概略的な側面図を示す。海水面は、概略的に示され、参照符号17によって識別される。風力タービン1は、鉄塔形状の支持構造3と、その上に、方位ベアリング5を介して、鉛直なヨー軸6の回りに回転可能に取り付けられる機械支持体4とを含む。機械支持体4は、機械ハウジング7を担持し、その中に発電機8が配置される。機械支持体4上では、ロータ9が、ヨー軸6を横断して、またはほぼ横断して延びるロータ軸10の回りに回転可能に取り付けられる。なお、好ましくは、ロータ軸10は、水平方向に対してわずかに傾いている。ロータ9は、ロータハブ12を含み、そこに2つのロータブレード13, 14が、それぞれのブレード軸15, 16の回りに回転可能に取り付けられる。ブレード軸15, 16は、ロータ軸10を横断して、またはほぼ横断して延びる。ロータハブ12は、ロータシャフト(図示せず)に回転剛性をもって連結され、これによってロータ9は発電機8に連結される。ロータ9は、風11によってロータ軸10の回りに回転し、発電機8を駆動する。

30

【0038】

[0043]

図2は、機械支持体4の概略的な側面図を示す。本発明の一実施形態に係る2つの制御装置18, 19が、機械支持体4に固定されている。制御装置18, 19は同じように構成され、そのうち制御装置18の斜視図が図3に示されている。さらに、制御装置18の側面図が図4に示され、図4に示された交差線A-Aに沿った制御装置18の概略的な断面図が図5に示される。

40

【0039】

[0044]

制御装置18は、電気モータ20を含む。電気モータ20のモータシャフト21は、軸54の回りに回転可能であり、液圧ダンパ28の形をとる減衰部材と、ブレーキ装置44とを経て、ギア機構23の入力シャフト22に連結されている。ギア機構23の出力シャ

50

フト 24 は、ピニオンギア 25 に、例えば直接、またはカップリング部材を介して回転剛性をもって連結される。あるいは、出力シャフト 24 は、例えばカップリング部材を介して、回転弾力性をもってピニオンギア 25 に連結されてもよい。ピニオンギア 25 は、支持構造 3 の上端部に設けられ、支持構造 3 に剛性をもって連結されるリングギア 26 (図 2 参照) と噛み合う。モータシャフト 21 は、ダンパ 28 とは反対側の端部でモータブレーキ 27 に連結される。モータブレーキ 27 は、少なくとも 1 つの電磁石 29 を含み、これによって、ブレーキ 27 は、十分に大きい電流が電磁石 29 を流れている限り、バネ 39 の力に対抗して解放状態に保持される。電流が切れると、ブレーキ 27 は、自動的に図 5 に示されているようなブレーキ状態に移行し、電気モータ 20 のモータシャフト 21 をブロック (回転を阻止) する。電気モータ 20 はモータハウジング 31 を含み、モータハウジング 31 はステータ電気巻線 40 を含み、電気モータ 20 のステータを形成する。また、モータシャフト 21 は、ロータ電気巻線 41 を含み、電気モータ 20 のロータを形成する。さらに、ギア機構 23 はギア機構ハウジング 32 を含み、ダンパ 28 はダンパハウジング 33 を含み、ブレーキ 27 はブレーキハウジング 42 を含み、ブレーキ装置 44 はハウジング 43 を含む。本実施形態では、さらに、電気モータ 20 が第 1 の外側ハウジング 34 の中に配置され、ブレーキ 27 が第 2 の外側ハウジング 35 の中に配置される。通気ファン 59 が第 1 の外側ハウジング 34 に設置され、これによって電気モータ 20 が冷却される。あるいは、外側ハウジング 34, 35 は共通の外側ハウジングとして形成されてもよいし、省略されてもよい。外側ハウジング 34, 35 が共通の外側ハウジングとして形成される場合、この外側ハウジングは例えばファンによって通気される。また、ハウジング 34 は、ダンパ 28、および付加的にブレーキ装置 44 を含んでもよい。ハウジング 31, 32, 33, 34, 35, 42, 43 は、互いに剛性をもって連結される。さらに、これらのハウジングは、機械支持体 4 に剛性をもって連結される。

10

20

【0040】

[0045]

電気モータ 20 は、周波数変換器 37 を含む制御器 36 を介して、送電網 38 に接続される。送電網 38 は、制御器 36 および電気モータ 20 への給電手段を形成する。さらに、電磁石 29 も、送電網 38 から電流の供給を受けてもよい。

【0041】

[0046]

風 11 がその方向を変えると、機械支持体 4 は、この方向の変化に追従し、ヨー軸 6 の回りに回転する。風力タービン 1 は風下向きのタービンとして設計されているため、機械支持体 4 は簡単にいえば風になびく旗のようにふるまう。より具体的には、機械支持体 4 は、ロータ軸 10 が風向 11 に揃うように、それ自身の位置を合わせようとする。ヨーイングとも呼ばれるこの回転が発生すると、ピニオンギア 25 が回転させられ、それがギア機構 23、ブレーキ装置 44、およびダンパ 28 の相互接続を経て、モータシャフト 21 を回転させる。電気モータ 20 は、この回転運動が減衰されるように、制御器 36 によって起動される。突然の風向の変化は風力タービン 1 に強い負荷を作用させることにもなりうるため、このような構成は有利である。また、機械支持体 4 の過大なスイングも、上記の減衰によって防止されるか、少なくとも低減される。制御器 36 は、上記の減衰を、風力タービン 1 の負荷が可能な限り低く保たれるように調節する。電気モータ 20、ギア機構 23、および制御器 36 は、ともに調節装置を形成する。さらに、ダンパ 28 および / またはブレーキ装置 44 も、調節装置の一部であるとみなされてもよい。

30

40

【0042】

[0047]

送電網 38 が機能を停止すると、機械支持体 4 のヨー方向の運動の制御された減衰は、電気モータ 20 と協働する制御器 36 によってはもはや実現されなくなる。しかしながら、電磁石 29 も送電網から電力を供給されている場合、送電網 38 の機能停止によって電磁石 29 も機能を停止し、それゆえモータシャフト 21 はブレーキ 27 によって自動的にブロックされる。特に風力によって生じる機械支持体 4 のヨー方向の運動の減衰は、たと

50

えモータシャフト 2 1 がブロックされていても、なおダンパ 2 8 によって確実にされている。ダンパ 2 8 はパッシブダンパであり、そこで実現される減衰は必ずしも理想的に調節されているわけではないが、それでも、ダンパ 2 8 によって、広い範囲で、風力タービン 1 の強い負荷と、機械支持体 4 のあまりに過大なスイングとを防ぐことが可能である。

【 0 0 4 3 】

[0048]

送電網 3 8 が復旧すると、電流が電磁石 2 9 を通って流れ、モータシャフト 2 1 は再び自由になる。さらに、制御器 3 6 が動作を再開し、機械支持体 4 のヨー方向の運動の減衰を制御する。

【 0 0 4 4 】

[0049]

なお、特に電磁石 2 9 を通る十分な量の電流がもはや流れていない場合には、給電手段 3 8 が存在している間にブレーキ 2 7 によってモータシャフト 2 1 をブロックすることも可能である。例えば、電磁石 2 9 は、この目的のために、概略的に図示されたスイッチ 5 3 によって送電網 3 8 から切断されてもよい。この場合、電気モータ 2 0 は、好ましくは制御器 3 6 によって起動されない。給電手段が存在している間に実施されるモータシャフト 2 1 のブロックは、例えば機械支持体 4 を支持構造 3 との関係において特定の位置に保持するために好適である。この場合も、特に風力によって生じる機械支持体 4 のヨー方向の運動の減衰は、ダンパ 2 8 によって確実にされてもよい。

【 0 0 4 5 】

[0050]

モータシャフト 2 1 がブロックされている場合であっても、ダンパ 2 8 のために、ヨー軸 6 の回りの機械支持体 4 の運動はなおも可能とされる。いくつかのケースでは、これらの運動を抑制することも好適でありうる。この目的のためにブレーキ装置 4 4 が設けられ、これによって機械支持体 4 は、特に回転可能ではない仕方で支持構造 3 に固定されてもよい。ブレーキ装置 4 4 は、ヨーブレーキ 3 0 と、ヨーブレーキ 3 0 が係合するシャフト 4 5 とを含む。シャフト 4 5 は、ダンパ 2 8 の出力シャフト 5 1 とギア機構 2 3 の入力シャフト 2 2 との間に連結され、かつダンパ 2 8 の出力シャフト 5 1 およびギア機構 2 3 の入力シャフト 2 2 に回転剛性をもって連結される。なお、シャフト 4 5 を、ダンパ 2 8 の出力シャフト 5 1、またはギア機構 2 3 の入力シャフト 2 2 によって形成することも可能である。例えば、シャフト 4 5 と、ダンパ 2 8 の出力シャフト 5 1 とを、ギア機構 2 3 の入力シャフト 2 2 によって形成することも可能である。さらに、ダンパ 2 8 の入力シャフト 5 0 は、モータシャフト 2 1 に回転剛性をもって連結される。

【 0 0 4 6 】

[0051]

また、図 6 には、ブレーキ装置 4 4 の拡大図が示されている。ヨーブレーキ 3 0 は、シャフト 4 5 に回転剛性をもって連結されるブレーキディスク 4 6 と、ハウジング 4 3 に移動可能に取り付けられる第 1 のブレーキパッド 4 8 を含むブレーキキャリア 4 7 と、第 2 のブレーキパッド 5 8 が固定されるブレーキピストン 5 2 を含む液圧ブレーキシリンダ 4 9 とを含む。ブレーキシリンダ 4 9 は、ヨーブレーキ 3 0 を動作させるために加圧された液圧流体が導入されるチャンバ 6 0 を含み、それによってブレーキピストン 5 2 が移動し、ブレーキパッド 5 8 がブレーキディスク 4 6 の一方の側に押し付けられる。ここで、ブレーキキャリア 4 7 も移動し、ブレーキパッド 4 8 をブレーキディスク 4 6 のもう一方の側に押し付ける。この場合、ヨーブレーキ 3 0 は、液圧駆動のフローティングキャリアブレーキとして設計され、そのブレーキ支持板はハウジング 4 3 によって形成される。あるいは、ヨーブレーキは、電氣的に、または気圧によって駆動されてもよい。さらに、ヨーブレーキは、固定キャリアブレーキとして設計されてもよい。ヨーブレーキが、いくつかのブレーキディスクを含むことも可能である。

【 0 0 4 7 】

[0052]

50

ダンパ 28 は、ダンパ 28 の入力シャフト 50 に回転剛性をもって連結されるインペラハウジング 56 と、ハウジング内で回転可能であり、ダンパ 28 の出力シャフト 51 に回転剛性をもって連結される内側部分 57 とを有するインペラ 55 を含む。ここで、インペラハウジング 56 内には、液圧流体が導入される。好ましくは、ダンパ 28 は、給電手段 38 が失われたときに自動的にインペラハウジング 56 をブロックできるようなブレーキを含んでもよい。それによって、給電手段 38 が失われたときに、自動的にダンパの減衰機能を有効化することが可能になる。ダンパ 28 のブレーキは、ブレーキ 27 に代えて、またはこれに加えて設けられうる。

【0048】

[0053]

特に、少なくとも 2 つの制御装置 18, 19 が存在する。有利には、より強力な減衰力またはブレーキ力が加えられるように、追加の制御装置が存在してもよい。好ましくは、より強力な減衰力またはブレーキ力が要求されるときに追加の制御装置が起動されるように、すべての制御器 36 がネットワークとして接続される。例えば 1 つまたは 2 つの制御装置によって加えることができるような弱い減衰力またはブレーキ力で十分な場合、追加の制御装置は起動されなくてもよい。

【符号の説明】

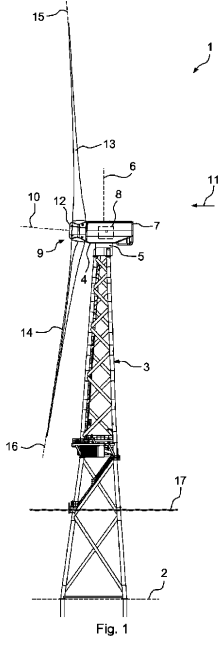
【0049】

[0054]

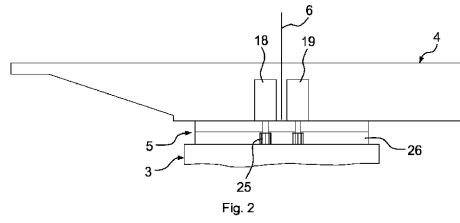
1	風力タービン	20
2	海底	
3	支持構造	
4	機械支持体	
5	方位ベアリング	
6	ヨー軸	
7	機械ハウジング	
8	発電機	
9	ロータ	
10	ロータ軸	
11	風	30
12	ロータハブ	
13	ロータブレード	
14	ロータブレード	
15	ブレード軸	
16	ブレード軸	
17	水面	
18	制御装置	
19	制御装置	
20	電気モータ	
21	モータシャフト	40
22	ギア機構の入力シャフト	
23	ギア機構	
24	ギア機構の出力シャフト	
25	ピニオンギア	
26	リングギア	
27	モータブレーキ	
28	ダンパ	
29	電磁石	
30	ヨーブレーキ	
31	モータハウジング	50

3 2	ギア機構ハウジング	
3 3	ダンパハウジング	
3 4	第1の外側ハウジング	
3 5	第2の外側ハウジング	
3 6	制御器	
3 7	周波数変換器	
3 8	送電網 / 給電手段	
3 9	モータブレーキのバネ	
4 0	ステータ巻線	
4 1	ロータ巻線	10
4 2	ブレーキハウジング	
4 3	ブレーキ装置のハウジング	
4 4	ブレーキ装置	
4 5	ブレーキ装置のシャフト	
4 6	ブレーキディスク	
4 7	ブレーキキャリパ	
4 8	第1のブレーキパッド	
4 9	ブレーキシリンダ	
5 0	ダンパの入力シャフト	
5 1	ダンパの出力シャフト	20
5 2	ブレーキピストン	
5 3	電気スイッチ	
5 4	軸	
5 5	ダンパ用のインペラ	
5 6	ダンパのインペラハウジング	
5 7	ダンパの内側部分	
5 8	第2のブレーキパッド	
5 9	冷却ファン	
6 0	ブレーキシリンダのチャンバ	30

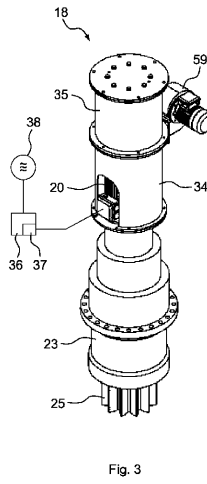
【 図 1 】



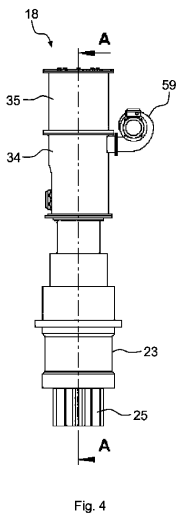
【 図 2 】



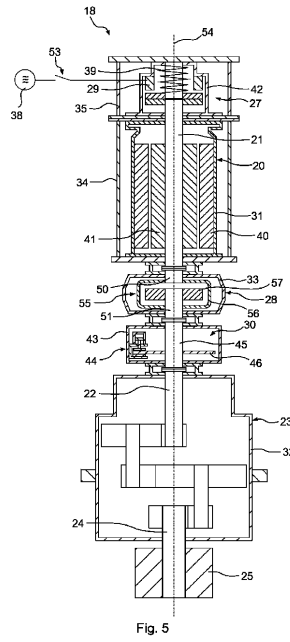
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

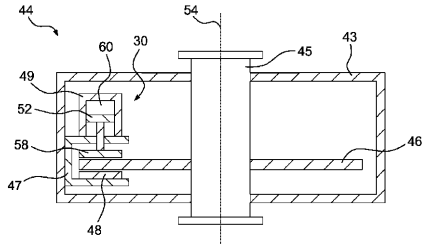


Fig. 6

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/052068
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F03D7/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F03D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 4 966 525 A (NIELSEN ERIK [DK]) 30 October 1990 (1990-10-30) abstract column 1, line 62 - column 2, line 62 figures	1-3,6,8 4,5,7 9,10
X	----- JP 2004 232500 A (KOMATSU MFG CO LTD) 19 August 2004 (2004-08-19) abstract figures 4,5	1-10
X A	----- DE 20 2008 010748 U1 (STROMAG AG [DE]) 30 October 2008 (2008-10-30) abstract paragraph [0021] - paragraph [0029] figures	1-3,6, 8-10 4,5,7
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 June 2014		Date of mailing of the international search report 25/06/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kolby, Lars

1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/052068

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2011/057664 A1 (AMSC WINDTEC GMBH [AT]; WOLF ANTON [AT]) 19 May 2011 (2011-05-19) abstract page 13, line 13 - page 16, line 22 figures 1-3 -----	1-3,6-10 4,5
Y A	DE 697 03 622 T2 (AEGIR KONSULT AB LIDINGOE [SE]) 2 August 2001 (2001-08-02) cited in the application abstract page 3, paragraph 1 - page 8, paragraph 1 figures -----	4,5 1-3,6-10
Y A	EP 2 101 058 A2 (NORDEX ENERGY GMBH [DE]) 16 September 2009 (2009-09-16) abstract paragraph [0028] - paragraph [0032] figure 1 -----	7 1-6,8-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/052068

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4966525	A	30-10-1990	NONE	
-----				
JP 2004232500	A	19-08-2004	NONE	
-----				
DE 202008010748	U1	30-10-2008	NONE	
-----				
WO 2011057664	A1	19-05-2011	CN 102232144 A EP 2352918 A1 KR 20120092658 A US 2011243729 A1 WO 2011057664 A1	02-11-2011 10-08-2011 21-08-2012 06-10-2011 19-05-2011
-----				
DE 69703622	T2	02-08-2001	DE 69703622 D1 DE 69703622 T2 DK 0900335 T3 EP 0900335 A1 ES 2153195 T3 JP 2000509780 A SE 9601743 A US 6176675 B1 WO 9742409 A1	04-01-2001 02-08-2001 27-12-2000 10-03-1999 16-02-2001 02-08-2000 08-11-1997 23-01-2001 13-11-1997
-----				
EP 2101058	A2	16-09-2009	DE 102008013864 A1 EP 2101058 A2 US 2009232652 A1	17-09-2009 16-09-2009 17-09-2009
-----				

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052068

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F03D7/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F03D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 966 525 A (NIELSEN ERIK [DK]) 30. Oktober 1990 (1990-10-30)	1-3,6,8
Y	Zusammenfassung	4,5,7
A	Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 62 Abbildungen	9,10
	-----	
X	JP 2004 232500 A (KOMATSU MFG CO LTD) 19. August 2004 (2004-08-19)	1-10
	Zusammenfassung Abbildungen 4,5	
	-----	
X	DE 20 2008 010748 U1 (STROMAG AG [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30)	1-3,6, 8-10
A	Zusammenfassung Absatz [0021] - Absatz [0029] Abbildungen	4,5,7
	-----	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. Juni 2014		25/06/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-9016		Bevollmächtigter Bediensteter  Kolby, Lars

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052068

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	WO 2011/057664 A1 (AMSC WINDTEC GMBH [AT]; WOLF ANTON [AT]) 19. Mai 2011 (2011-05-19) Zusammenfassung Seite 13, Zeile 13 - Seite 16, Zeile 22 Abbildungen 1-3 -----	1-3,6-10 4,5
Y A	DE 697 03 622 T2 (AEGIR KONSULT AB LIDINGOE [SE]) 2. August 2001 (2001-08-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seite 3, Absatz 1 - Seite 8, Absatz 1 Abbildungen -----	4,5 1-3,6-10
Y A	EP 2 101 058 A2 (NORDEX ENERGY GMBH [DE]) 16. September 2009 (2009-09-16) Zusammenfassung Absatz [0028] - Absatz [0032] Abbildung 1 -----	7 1-6,8-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052068

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4966525	A	30-10-1990	KEINE
-----			
JP 2004232500	A	19-08-2004	KEINE
-----			
DE 202008010748	U1	30-10-2008	KEINE
-----			
WO 2011057664	A1	19-05-2011	CN 102232144 A 02-11-2011
			EP 2352918 A1 10-08-2011
			KR 20120092658 A 21-08-2012
			US 2011243729 A1 06-10-2011
			WO 2011057664 A1 19-05-2011
-----			
DE 69703622	T2	02-08-2001	DE 69703622 D1 04-01-2001
			DE 69703622 T2 02-08-2001
			DK 0900335 T3 27-12-2000
			EP 0900335 A1 10-03-1999
			ES 2153195 T3 16-02-2001
			JP 2000509780 A 02-08-2000
			SE 9601743 A 08-11-1997
			US 6176675 B1 23-01-2001
			WO 9742409 A1 13-11-1997
-----			
EP 2101058	A2	16-09-2009	DE 102008013864 A1 17-09-2009
			EP 2101058 A2 16-09-2009
			US 2009232652 A1 17-09-2009
-----			

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(74)代理人 100168594

弁理士 安藤 拓也

(72)発明者 ヤコブソン, ヨハン・ミカエル

アメリカ合衆国オレゴン州97527, グランツ・パス, スリーピー・ホロー・ループ 1551

(72)発明者 ピールス, フィベルタス

オランダ国 7631 ハーエス オーテマルスム, カンプステーデ 23

Fターム(参考) 3H178 AA03 AA25 AA43 BB35 BB71 BB73 DD12Z DD43X DD50Z DD51X

DD54X EE15