

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5235388号
(P5235388)

(45) 発行日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)

(24) 登録日 平成25年4月5日 (2013. 4. 5)

(51) Int. Cl.	F I
F 0 3 D 11/04 (2006. 01)	F 0 3 D 11/04 Z
B 6 6 C 13/08 (2006. 01)	B 6 6 C 13/08 H
B 6 6 C 1/10 (2006. 01)	B 6 6 C 1/10 A

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-300141 (P2007-300141)	(73) 特許権者	390039413
(22) 出願日	平成19年11月20日 (2007. 11. 20)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2008-128253 (P2008-128253A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公開日	平成20年6月5日 (2008. 6. 5)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
審査請求日	平成22年10月8日 (2010. 10. 8)		ウィットテルスバッハープラッツ 2
(31) 優先権主張番号	06024336.7		Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
(32) 優先日	平成18年11月23日 (2006. 11. 23)	(74) 代理人	100075166
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 山口 巖
(31) 優先権主張番号	06024337.5	(74) 代理人	100133167
(32) 優先日	平成18年11月23日 (2006. 11. 23)		弁理士 山本 浩
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
(31) 優先権主張番号	07013725.2		
(32) 優先日	平成19年7月12日 (2007. 7. 12)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力タービンプレードの取り扱い方法、及び、風力タービンプレードを取り付けるための、とりわけ、風力タービンにブレードを取り付けるための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

風力タービンプレード吊上げ装置であって、
風力タービンプレード (23) を収容するための吊上げフレーム (1) と、遠隔操作可能な解放機構を備えるクランプ装置 (3, 5) と、を有し、

前記クランプ装置は、

前記ブレード (23) の後縁 (25)、前縁 (27)、腹側、または背側を押し付けることができるように設計された、前記フレーム (1) に配置された座 (3) と、

前記ブレード (23) に巻きつけて、前記フレーム (1) に固定することができるように設計され、前記解放機構により解放可能な、少なくとも1つのベルト (5) と、を有する、

ことを特徴とする吊上げ装置。

【請求項 2】

前記クランプ装置は、

前記少なくとも1つのベルト (5) の少なくとも一方の端部 (9) を把持して、前記端部を前記フレーム (1) に固定するように構成された把持装置 (7) をさらに有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項 3】

前記少なくとも1つのベルト (5) の一方の端部が、前記座 (3) の一方の側で前記フレーム (1) に固定され、

10

20

前記把持装置（７）が、前記座（３）のもう一方の側に配置される、
ことを特徴とする請求項２に記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項４】

前記クランプ装置は、
前記少なくとも１つのベルト（５）を締め付けて、前記ブレード（２３）を前記座（３）に押し付けるように構成された締め付け装置をさらに有する、
ことを特徴とする請求項１～３のいずれか１つに記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項５】

前記少なくとも１つのベルト（５）の一方の端部が、前記座（３）の一方の側で前記フレーム（１）に固定され、
前記締め付け装置が、前記座（３）のもう一方の側に配置される、
ことを特徴とする請求項４に記載の風力タービンプレード吊上げ装置。 10

【請求項６】

前記把持装置（７）が前記締め付け装置の一部であることを特徴とする請求項５に記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項７】

前記締め付け装置が前記解放機構の一部であることを特徴とする請求項４～６のいずれか１つに記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項８】

前記解放機構に、前記締め付け装置の締め付け動作を解除するための機構が含まれることを特徴とする請求項７に記載の風力タービンプレード吊上げ装置。 20

【請求項９】

前記解放機構に、前記締め付け動作の解除を遠隔操作するための遠隔操作装置（８）が含まれることを特徴とする請求項８に記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項１０】

前記クランプ装置は、前記ベルト（５）を２つ以上有することを特徴とする請求項１～９のいずれか１つに記載の風力タービンプレード吊上げ装置。

【請求項１１】

請求項１～１０のいずれか１つに記載の風力タービンプレード吊上げ装置を有する風力タービンプレード吊上げシステムであって、
クレーンブーム（３５）を備え、
前記吊上げ装置が、
前記ブレードを地表から吊り上げたときに当該ブレードの姿勢がほぼ水平位置になるように制御するための制御ワイヤ（３１）を介して、
前記クレーンブーム（３５）に支持される、
ことを特徴とする風力タービンプレード吊上げシステム。 30

【請求項１２】

請求項１～１０のいずれか１つに記載の風力タービンプレード吊上げ装置を有する吊上げシステムにより風力タービンプレード（２３）を取り扱い、風力タービインタワーの上部のナセルに配置された風力タービンハブ（２９）に前記ブレード（２３）を取り付ける方法であって、 40

a) 前記吊上げシステムによって、前記吊上げ装置に保持した前記ブレード（２３）を吊上げ、このときに、前記ブレード（２３）がほぼ水平位置をなすような姿勢とするステップと、

b) 前記ほぼ水平位置にある前記ブレード（２３）を前記風力タービンハブ（２９）に固定するステップと、

c) 前記吊上げ装置の解放機構を遠隔操作し、前記ブレード（２３）から前記吊上げ装置を解放するステップと、

d) 前記ブレード（２３）から前記吊上げ装置を取り外すステップと、 50

を含む方法。

【請求項 1 3】

取付け中、前記ブレードの姿勢をほぼ水平方向に保つため、制御ワイヤを用いて前記吊上げ装置を前記吊上げシステムのクレーンブームで支持することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記吊上げシステムによって前記風力タービンハブ（29）を前記ナセルまで吊り上げて、前記ハブを前記ナセルに取り付けるステップ、

または、

前記吊上げシステムによって前記風力タービンハブ（29）と前記ナセルと一緒に吊り上げて、前記風力タービントワーに前記ハブ（29）を含む前記ナセルを取り付けるステップ、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、風力タービンブレードを取り扱い、前記ブレードを風力タービンに取り付けるための方法に関するものである。本発明は、さらに、風力タービンブレード吊上げ装置並びに風力タービンブレード吊上げシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

最新の風力タービンには、通常、かなりの直径及び幅を備えたロータが含まれている。風力タービンの取り付けには、風力タービンの現場にさまざまな構成部材を輸送するステップと、タワーセクション及びタワーを組み立てるステップと、クレーンで風力タービンナセルを吊り上げ、タワーの上部にナセルを取り付けるステップと、地上で風力タービンロータを組み立てるステップと、クレーンで風力タービンロータを吊り上げ、ナセルから突き出した低速シャフトにロータを取り付けるステップを含むことが可能である。

【0003】

通常の方法には、風力タービンロータのサイズ及び幅が大きくなるにつれてますます深刻になっていくいくつかの欠点が含まれている。すなわち、地上における風力タービンロータの組立ては、組立て作業員及びクレーンが接近しやすくするため、ほぼ水平で安定した、障害物のない広い空き地が必要になるので困難である。さらに、ロータをナセルまで吊り上げるのは、空中でロータを90°回転させなければならないので、かなり面倒である。他の吊り上げシステムの場合、ナセルに風力タービンハブをあらかじめ取り付けておき、その後、各風力タービンブレードを順次吊り上げて、ハブに隣接した位置につけ、ブレードの取付けを実施することが知られている。先行技術文献には、ブレードが水平姿勢をなすように取り付けられるこうしたシステムの記載があり（例えば、特許文献1参照）、ブレードが垂直姿勢をなすように取り付けられるこうしたシステムの記載がある（例えば、特許文献2参照）。先行技術文献には、2つのクランプ・ジョーを含む、風力タービンブレードを垂直姿勢をなすように吊り上げるための把持装置が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

【0004】

こうしたシステムの場合、いったんロータハブにブレードを取り付けてしまうと、ブレードから吊上げ装置を離脱させるのが困難であることが多い。システムによっては、作業員が吊上げ装置に登り、ブレードから装置を手動で取り外すものもある。他のシステムには、吊上げ装置の吊上げの際、ブレードの所定位置への保持を完全に重力に依存するものもある。ロータハブへのブレード取付け後、装置を降下させて、ブレードから外し、さらに、ブレードから離脱するまで、ブレード先端に向かって水平方向に移動させることができるようにする。これには、極めて熟練したクレーン操作が必要になるが、強風時に取付けを実施すると、ブレードに損傷を生じる可能性がある。

【0005】

【特許文献1】米国特許出願公開第2006/0120809 A1号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2006/0147308 A1号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2005/0019166 A1号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この先行技術を踏まえて、本発明の目的は、風力タービンプレードを取り扱い、前記ブレードを風力タービンハブに取り付ける改良された方法を提供することにある。もう1つの目的は、有利な風力タービンプレード吊上げ装置及び有利な風力タービンプレード吊上げシステムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の目的は、請求項12における風力タービンプレードを取り扱い、前記ブレードを風力タービンハブに取り付ける方法によって解決される。第2の目的は、請求項1における風力タービンプレード吊上げ装置、及び、請求項12における風力タービンプレード吊上げシステムによって解決される。従属請求項には、本発明のさらなる展開が含まれている。

【0008】

以下に示す風力タービンプレード吊上げ装置を有する吊上げシステムにより風力タービンプレードを取り扱い、風力タービントワーの上部のナセルに配置された風力タービンハブに前記ブレードを取り付ける本発明の方法には、a) その吊上げシステムによって、吊上げ装置に保持した風力タービンプレードを吊上げ、このときに、当該風力タービンプレードがほぼ水平位置をなすような姿勢とするステップと、b) ほぼ水平位置にある風力タービンプレードを風力タービンハブに固定するステップと、c) 吊上げ装置の解放機構を遠隔操作し、風力タービンプレードから吊上げ装置を解放するステップと、d) 風力タービンプレードから吊上げ装置を取り外すステップが含まれている。すなわち、地表からブレードを吊り上げた後、ブレードの姿勢をほぼ水平方向に保つことが可能である。取り付け中、ブレードをほぼ水平方向に保つ作業は、ブレードの姿勢を操ることが可能な制御ワイヤによって吊上げ装置を前記吊上げシステムのクレーンブームで支持することにより実現可能である。さらに、この方法には、先行ステップとして、吊上げシステムによって風力タービンハブを風力タービンのナセルまで吊り上げ、ナセルにハブを取り付けるステップか、または、吊上げシステムによって風力タービンハブとナセルを一緒に吊り上げ、風力タービントワーにハブを含むナセルを取り付けるステップを含むことが可能である。

20

30

【0009】

本発明の方法によれば、好都合なやり方で風力タービンプレードを取り扱い、取り付けることが可能になる。地表からブレードを吊り上げて、ハブに取り付ける間中、ブレードはほぼ水平位置にあるので、吊上げプロセス中に、ブレードを回転させる必要はない。さらに、ブレードから吊上げ装置を離脱させる作業は、遠隔操作装置を用いて実施されるので、作業員が吊上げ装置に登って、ブレードから装置を手動で取り外す必要もない。

40

【0010】

この方法を実施するため、遠隔操作可能及び離脱可能吊上げ装置を利用して、取り付け中におけるブレードの姿勢制御並びに固定を行うことが可能である。

【0011】

本発明の風力タービンプレード吊上げ装置には、風力タービンプレードを受けるための吊上げフレームと、遠隔操作可能な解放機構を備えるクランプ装置が含まれている。遠隔操作可能な解放機構は、とりわけ、風力タービンプレードが風力タービンハブに取り付けられた後、吊上げフレームから風力タービンプレードを離脱させるために用いることが可能である。遠隔操作可能な解放機構によって、作業員が吊上げ装置に登る必要がなくなるので、風力タービンプレードがハブに固定された後、ブレードから吊上げ装置を取り外す

50

のが容易になる。

【0012】

本発明の吊上げ装置の場合、クランプ装置には、風力タービンブレードの後縁、その前縁、その腹側、または、その背側を押し付けることができるように設計された、フレームに配置された座が含まれている。それには、さらに、ブレードに巻きつけて、フレームに固定することができるように設計され、前記解放機構により解放可能な、少なくとも1つのベルトまたはストラップも含まれている。ベルトまたはストラップのたわみ性によって、例えば、厚さ及び／またはコード長が異なる可能性のある各種タービンブレードに同じ吊上げ装置を利用することが可能になる。

【0013】

クランプ装置には、さらに、少なくとも1つのベルトの少なくとも一方の端部を把持して、その端部をフレームに固定するように構成された把持装置を含むことが可能である。さらに、クランプ装置には、少なくとも1つのベルトを締め付けて、ブレードを座に押しつけるように構成され、設計された締め付け装置を含むことが可能である。すなわち、少なくとも1つのベルトの一方の端部をフレームの座の一方の側に永久固定し、締め付け装置を座のもう一方の側に配置することが可能である。把持装置は、とりわけ、締め付け装置の一部とすることも可能である。さらに、締め付け装置は、解放機構の一部とすることが可能である。解放装置には、締め付け装置の締め付け動作を解除するための機構を含むことが可能である。この場合、ブレードから吊上げ装置を取り外す作業は、ただ単に把持装置から少なくとも1つのベルトまたはストラップを滑脱させることによって実施可能である。解放機構の複雑な構成は不要になる。

【0014】

ブレードが地上にある間に、吊上げ装置をブレードの上にまで降下させることが可能である。次に、例えば、フレームの片側に永久取り付けられた1つまたは複数のベルトを用いて、フレームをブレードに取り付けることが可能である。ベルトは、ベルトがフレームに取り付けられているブレードの側から、ブレードの下方部分に延びるようにし、さらに、フレームのブレードのもう一方の側に位置する側にある解放機構によってクランプすることが可能である。1つまたは複数のベルトを締め付けた後（2つ以上のベルトが用いられる場合）、ブレードを吊上げ装置にしっかりと固定し、クレーンを用いて吊上げることが可能である。

【0015】

解放機構に、締め付け動作の解除を遠隔操作するための遠隔操作装置が含まれる場合、把持装置によって把持されたベルトの側が滑脱できるように、遠隔操作によって1つまたは複数のベルトを緩めることが可能である。結果として、ブレードが水平位置につくと、ブレードから吊上げ装置を簡単に離昇させることが可能になる。解放機構は、クレーンオペレータが、例えば油圧式牽引、電氣的牽引、ワイヤによる牽引等といった適切な手段で遠隔操作することが可能である。いったんブレードがロータハブに取り付けられてしまうと、吊上げ装置を遠隔から離脱させることができるというのは、作業員が非常に高い吊上げ装置に登る必要がなくなるので好都合である。完全に重力によってブレードが吊上げ装置に載っているシステムに比べると、吊上げ装置の降下及び水平移動を必要としなくなる。

【0016】

締め付け装置は、独立した装置とすることもできるし、あるいは、解放機構の一部とすることも可能である。

【0017】

それは、クランプ装置に、ブレードに巻きつけて、フレームに固定できるように設計された少なくとも2つのベルトまたはストラップが含まれる場合にはとりわけ有利である。座の2つの異なる位置にブレードを押し付けるようにすると、1つのバンドまたはストラップだけしか用いない場合に比べて幅をかなり狭くすることが可能な、複数のバンドまたはストラップを利用する機会が得られる。1つのバンドまたはストラップの場合、吊上げ

プロセス中、ブレードが垂直方向に向かって傾斜しないことを保証するためには、十分に幅を広くしなければならない。

【0018】

本発明の風力タービンブレード吊上げシステムには、本発明の風力タービンブレード吊上げ装置とクレーンブームとが含まれている。吊上げ装置は、地表から吊り上げられた時、ブレードの姿勢がほぼ水平位置になるように制御するため、制御ワイヤを介してクレーンブームに接続されている。吊上げシステムには、さらに、地表から吊り上げられる時、ブレードの重量の大部分に耐える保持ワイヤを含むことが可能である。

【0019】

本発明のさらなる特徴、特性、及び、利点については、添付の図面に関連した本発明の実施形態に関する下記の説明から明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

次に、図1に関連して本発明の風力タービンブレード吊上げ装置について述べることにする。吊上げ装置には、クランプ装置を備えた吊上げフレーム1と、遠隔操作可能な解放機構が含まれている。クランプ装置には、タービンブレード23の後縁25を押し付けることができるように設計された2つの座3が含まれている(図2)。クランプ装置には、さらに、フレーム1に座3に近接して配置されており、フレームをブレード23まで降下させて、ブレードの後縁25上に座3がくるようにした後、風力タービンブレード23に巻きつけることが可能な、2つのベルト5が含まれている。各ベルト5の一方の端部はフレーム1に永久固定されるが、もう一方の端部は、フレーム1のベルトが永久固定されている側とは反対側において、フレーム1に固定された把持及び締め付け併用装置7に取り付けることが可能である。フレーム1にブレード23を固定するため、ベルト5の緩んだ端部9が把持及び締め付け装置7に挿入され、その後、締め付けられ、滑脱しないように固定される。本実施形態の場合、把持及び締め付け装置7は、ベルト5の端部9が、ラチェット機構すなわち把持及び締め付け装置7から簡単に滑脱できるように、とりわけ、遠隔操作によって解除することができる、遠隔操作可能なラチェット装置として実現される。ラチェット機構7を遠隔から解除するための遠隔操作装置が、図1及び2のブロック8によって表示されている。

【0021】

座3は、フレーム1の脚10の間に配置された、例えばゴム製部材のようなたわみ部材11によって実現される。座は、吊り上げられる風力タービンブレード23の後縁25の形状に合わせた開口13を備えている。しかし、座は、原理上、ブレードの前縁、その腹側、または、その背側の形状に合わせた開口を代わりに備えることも可能である。

【0022】

フレーム1の中央クロスバー15には、吊り上げ装置及びそれに取り付けられるブレードの重量に耐えるワイヤ33(図4)を固定することが可能なリング17が取り付けられている。フレーム1の外側クロスバー21には、吊り上げ装置に取り付けられたブレードの姿勢を制御するための制御ワイヤ(31)を固定することが可能な第2のリング19が設けられている。

【0023】

吊上げ装置は、風力タービンロータブレード23が地上にある時、ブレード23に取り付けられる。ブレード23は、その後縁25が上に向いているように置かれている。フレームを降下させて、たわみ部材11がブレードの後縁25上に位置するようにした後、ブレードの前縁27にベルト5が巻きつけられ、さらに、ベルト5の緩んだ端部9をラチェット機構7に挿入し、その後、ベルト5が締め付けられる。同時に、ラチェット機構がロックし、遠隔操作によって明白な解放または解除操作が実施されなければ、ベルトがラチェット機構から滑脱するのを阻止する。従って、ブレード23は、ベルトまたはストラップを締め付けることによって、吊上げ装置のフレーム1にしっかりと固定される。締め付け装置は独立させることもできるし、あるいは、本実施形態のように解放機構の一部とす

ることも可能である。図 3 には、吊上げ装置に取り付けた後の、風力タービンブレード 23 の断面図が示されている。

【0024】

図 4 には、風力タービンのロータハブ 29 への取り付け中の風力タービンブレード 23 が示されている。図 4 にハブ 29 への取り付け中のところを示されているブレード 23 は、最後に取り付けられるロータのブレードである。ブレードの取付け時、ブレード 23 を水平位置につくように取り付けるため、ロータハブを回転させる。ブレードを水平位置につくように取り付けることによって、ブレードをハブ 29 まで吊上げる間に、ブレードを回転させる必要がなくなる。吊上げプロセスの間中、フレーム 1 の外側クロスバー 21 にあるリング 19 に固定された制御ワイヤ 31 によって、ブレードの水平姿勢を制御することが可能である。ブレード 23 及び吊上げ装置の重量は、フレーム 1 の中央クロスバー 15 にあるリング 17 に固定された中央保持ワイヤ 33 によって支えられる。3つのワイヤ全てが、地表からブレードを吊り上げて、ロータハブ 29 への取り付けに適した位置に運ぶために用いられるクレーンブーム 35 によって支持される。

10

【0025】

ロータハブ 29 にロータブレード 23 を取り付けした後、遠隔操作可能なラチェット機構 7 のロックを解除して、その把持及び締め付け力を解放するため、ラチェット機構 7 に遠隔操作信号が送られる。これらの力を解放した後、ラチェット機構 7 及びフレーム 1 を滑脱するベルト 5 は、ブレード 23 から簡単に離昇させることが可能である。ロック解除操作信号を送った後、ベルト 5 がラチェット機構 7 から完全に滑脱しなくても、ベルトはもはやラチェット機構 7 によって保持されていないので、フレーム 1 がブレードから離昇されると、完全に滑脱することになるであろう。操作信号は、クレーンオペレータによる送信が可能であるが、これには、取り外し作業全体が、単一作業員によって管理されるので、異なる作業員間における調整が不要になるという利点がある。しかし、解放操作信号は、例えば、ブレードをハブ 29 に固定する任務を負っている作業員といった別の作業員によって送信されることも可能である。

20

【0026】

図面に関連して、特殊な実施形態について解説してきたが、この実施形態から逸脱することも可能である。例えば、ベルト数が 2 つに制限されることはない。3 つ以上または 1 つのベルトをも可能である。しかしながら、ベルトを 1 つだけしか利用しない場合、ベルトの幅をかなり広くすべきである。例えば、ベルト幅が外側クロスバー 21 間の全距離にわたることもあり得る。2 つ以上のベルトを利用する場合、各ベルト毎に、把持及び締め付け装置 7 をフレームの同じ側に配置する必要がなくなる。さらに、フレーム 1 に永久固定されないベルトを備えることさえ可能である。この場合、各ベルト 5 毎にフレーム 1 に、もう 1 つの把持及び締め付け装置または少なくとももう 1 つの把持装置が設けられることになる。

30

【0027】

解放操作信号は、無線で、または、クレーンブームからフレーム 1 まで延ばすことが可能な信号線によって把持及び締め付け装置 7 に送ることが可能である。解放操作に加えて、締め付け操作も遠隔信号によってトリガすることが可能である。

40

【0028】

本実施形態の場合、座は外側クロスバーだけに設けられているが、さらなる座を設けることも可能である。例えば、中央クロスバー 15 に第 3 の座を設けることが可能である。

【0029】

いずれにせよ、ロータハブ 29 に風力タービンブレード 23 を取り付ける前に、ロータハブが風力タービンのナセルに取り付けられる。ナセルへのロータハブ 29 の取付けは、風力タービンタワー上部へのナセルの取付け前または取付け後に実施することが可能である。タワー上部へのナセルの取付け後に、ロータハブ 29 がナセルに取り付けられる場合、クレーンを利用して、ロータハブがナセルまで吊り上げられることになる。このクレーンは、後でロータハブ 29 への風力タービンブレード 23 の取付けに用いられることにな

50

るのと同じクレーンとすることが可能である。タワー上部へのナセルの取付け前に、ロータハブがナセルに取り付けられる場合、ナセルは、後でロータハブ 29 へのブレード 23 の取付けに用いることが可能なクレーンを用いて既に取り付けられているハブと共に、クレーンによってタワー上部まで吊り上げられることになる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の風力タービンプレード吊上げ装置の実施形態の一例を示す図である。

【図 2】吊上げ装置への風力タービンプレードの取付けを示す図である。

【図 3】吊上げ装置に取り付けられる風力タービンプレードを示す図である。

【図 4】風力タービンのロータハブへの風力タービンプレードの取付けを示す図である 10

。

【符号の説明】

【0031】

1 吊上げフレーム

3 座

5 ベルト

7 把持及び締め付け併用装置

9 ベルトの端部

13 座の開口

15 中央クロスバー

17 リング

19 第 2 のリング

21 外側クロスバー

23 タービンプレード

25 ブレードの後縁

27 ブレードの前縁

29 ロータハブ

31 制御ワイヤ

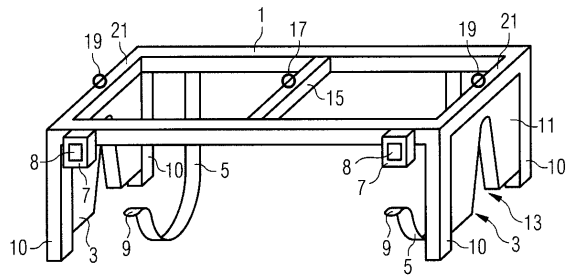
33 ワイヤ

35 クレーンブーム

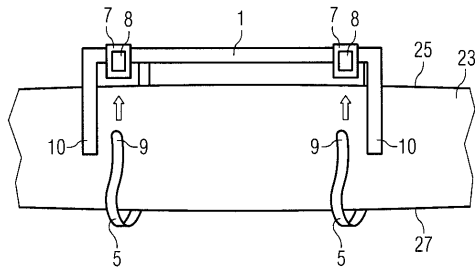
20

30

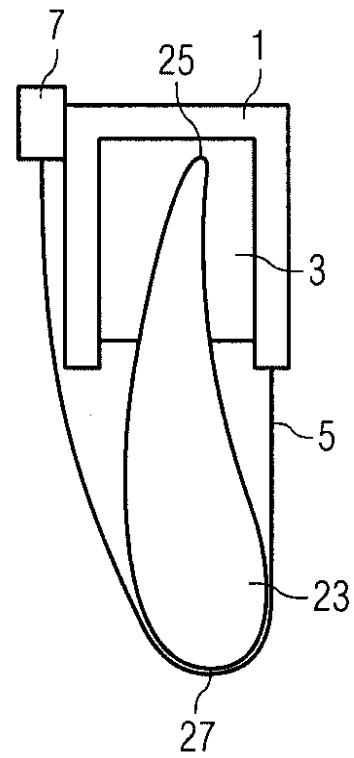
【図 1】



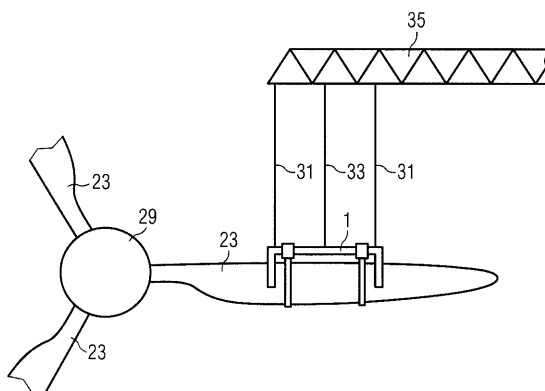
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヘンリク リンデルプ ハンセン
デンマーク国 7840 ヘエルスレヴ フィスクベクヴェイ 9
(72)発明者 エスベル メラー
デンマーク国 6700 エスビエルク スキョルツガーデ 73

審査官 加藤 一彦

- (56)参考文献 特表2005-527739 (JP, A)
特表2006-515043 (JP, A)
特開平2-171405 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F03D 11/04
B66C 1/10
B66C 13/08
E01D 11/00