

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年5月23日(23.05.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/073385 A1

(51) 国際特許分類:
F03D 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/078371

(22) 国際出願日: 2012年11月1日(01.11.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-249005 2011年11月14日(14.11.2011) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本
電産株式会社(NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: および

(71) 出願人(米国についてのみ): 水池 宏友
(MIZUIKE, Kosuke) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

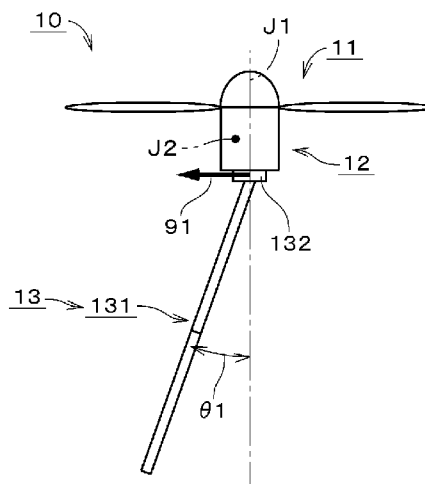
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: WIND TURBINE DEVICE

(54) 発明の名称: 風力発電装置



(57) Abstract: A wind turbine device is provided with: a blade wheel shaft extending in the front-rear direction; a blade wheel section provided at the front end of the blade wheel shaft and having blades; a body section having a generator for generating electric power by the rotation of the blade wheel shaft; a body support section for supporting the body section so that the body section can rotate about a vertically extending support axis; and a tail wing disposed behind the body section and capable of pivoting to the left and right relative to the body section. The support axis is disposed so as to be separated from the shaft axis of the blade wheel shaft in a support axis separation direction oriented to the left or the right when viewed from the front. When there is no wind, the tail wing is tilted in the support axis separation direction from the direction which extends from the body section toward the rear so as to be parallel to the shaft axis, and when there is a strong wind, the tail wing is tilted greater than in the case when there is no wind, the tilting being in the direction opposite the support axis separation direction from the direction which extends from the body section toward the rear so as to be parallel to the shaft axis.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/073385 A1



風力発電装置は、前後方向に延びる風車シャフトと、前記風車シャフトの前方端に設けられ、複数のブレードを有する風車部と、前記風車シャフトの回転により電力を生成する発電機を有する本体部と、上下方向を向く支持中心軸を中心として前記本体部を回転可能に支持する本体支持部と、前記本体部に対して後方に配置され、前記本体部に対して左右方向に揺動可能である尾翼部と、を備え、前記支持中心軸は、前記風車シャフトのシャフト中心軸から支持軸離間方向へと離間して配置され、前記支持軸離間方向は、前方から見て右方向または左方向であり、無風時に、前記尾翼部が、前記本体部から前記シャフト中心軸に平行に後方へと向かう方向から前記支持軸離間方向へと傾斜し、強風時に、前記尾翼部が、前記本体部から前記シャフト中心軸に平行に後方へと向かう方向から前記支持軸離間方向とは反対方向へと、前記無風時よりも大きく傾斜する。

明 細 書

発明の名称： 風力発電装置

技術分野

[0001] 本発明は、風力を利用して発電を行う風力発電装置に関する。

背景技術

[0002] 風力発電装置には、発電機を有する本体部の後方部に尾翼を有するものがある。中国実用新案公告第201474865号明細書に開示される風力発電装置では、本体部が、ポールに回転可能に支持される。ポールは、風車部の中心軸からずれて配置される。本体部の背面上には、外縁部から中央近傍に向かって延びる溝部が設けられる。溝部のエッジ部は、外縁部から中央に向かうに従って下方に傾斜する。尾翼部は、溝部の重力方向における下側の部位に固定される。無風時には、尾翼部が風車部の中心軸方向に沿って延びる。強風時には、風車部および本体部がポールの回転軸を中心として大きく回転する。風車部および本体部が回転すると、尾翼部は本体部に対して90度回転し、本体部の背面上を溝部に沿って下方から上方へと傾斜して延びる。

特許文献1：中国実用新案公告第201474865号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] ところで、中国実用新案公告第201474865号明細書に開示される風力発電装置では、微風時に、尾翼部が風車部の中心軸に沿って延びた状態が維持されるため、風向きが変化した場合には、尾翼が気流を受けることにより風力発電装置全体が容易に回転してしまう。その結果、風車部の羽根を効率よく回転することができない。また、強風時に、風車部が回転軸を中心として大きく回転し、平面視において、風車部の中心軸が気流に対して垂直な方向を向くため、羽根が気流を受けることができない。

[0004] 本発明は、風車部を効率よく回転することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の例示的な一の側面に係る風力発電装置は、前後方向に延びる風車シャフトと、前記風車シャフトの前方端に設けられ、前記風車シャフトに対して径方向外方へと延びる複数のブレードを有する風車部と、前記風車シャフトの回転により電力を生成する発電機を有する本体部と、上下方向を向く支持中心軸を中心として前記本体部を回転可能に支持する本体支持部と、前記本体部に対して後方に配置され、前記本体部に対して左右方向に揺動可能である尾翼部と、を備え、前記支持中心軸は、前記風車シャフトの回転軸線であるシャフト中心軸から支持軸離間方向へと離間して配置され、前記支持軸離間方向は、前方から見て右方向または左方向であり、無風時に、前記尾翼部が、前記本体部から前記シャフト中心軸に平行に後方へと向かう方向から前記支持軸離間方向へと傾斜し、強風時に、前記尾翼部が、前記本体部から前記シャフト中心軸に平行に後方へと向かう方向から前記支持軸離間方向とは反対方向へと、前記無風時よりも大きく傾斜する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、風車部を効率よく回転することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の一の実施形態に係る風力発電装置を示す図である。

[図2]図2は、本体部および尾翼部を示す図である。

[図3]図3は、風力発電装置を示す図である。

[図4]図4は、尾翼支持部および揺動支持部の背面図である。

[図5]図5は、尾翼支持部および揺動支持部の断面図である。

[図6]図6は、尾翼支持部および揺動支持部の側面図である。

[図7]図7は、尾翼支持部および揺動支持部の平面図である。

[図8]図8は、風力発電装置を示す図である。

[図9]図9は、尾翼支持部および揺動支持部の平面図である。

[図10]図10は、風力発電装置を示す図である。

[図11]図11は、尾翼支持部および揺動支持部の平面図である。

[図12]図12は、他の例に係る尾翼部を示す図である。

[図13]図13は、尾翼部を示す図である。

[図14]図14は、さらに他の例に係る尾翼部を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0008] 図1は、本発明の一の実施形態に係る風力発電装置10を示す図である。風力発電装置10は、いわゆる、水平偏向方式であり、風車部11と、本体部12と、尾翼部13と、ポール14と、を備える。風車部11は、本体部12の前方側、すなわち、図1における右側に固定される。尾翼部13は本体部12の後方側、すなわち、図1における左側に配置される。本体部12はポール14に支持される。風車部11は、複数のブレード111と、ブレード固定部112と、を備える。
- [0009] 図2は、本体部12および尾翼部13のみを示す図である。本体部12は、風車シャフト121と、発電機122と、カバー123と、本体支持部124と、を備える。風車シャフト121は、風力発電装置10の前後方向に延びる。以下、風車シャフト121の回転軸線を「シャフト中心軸J1」と呼ぶ。風車シャフト121の前方端には、図1に示すブレード固定部112が取り付けられる。ブレード111は、シャフト中心軸J1を中心としてブレード固定部112の外縁部から径方向外方に延びる。
- [0010] 図2に示すように、発電機122の前方部分はカバー123から風車部11側に突出する。後方部分は、カバー123内に位置する。本実施形態では、風車シャフト121は、発電機122の回転部に設けられるシャフトと一繋ぎりの部材である。なお、風車シャフト121と回転部のシャフトとの間に増速器が設けられてもよい。
- [0011] 風力発電装置10では、気流により図1のブレード111が回転して風車シャフト121が回転し、風車シャフト121からの動力により発電機122にて電力が生成される。
- [0012] カバー123の下部には、本体支持部124が固定される。図1に示すように、本体支持部124には、ポール14の上部が取り付けられる。本体支

持部 1 2 4 の上下方向を向く中心軸（以下、「支持中心軸 J 2」と呼ぶ。）を中心として本体部 1 2 および風車部 1 1 がポール 1 4 により回転可能に支持される。

[0013] 図 3 は、風力発電装置 1 0 を模式的に示す図である。平面視において、支持中心軸 J 2 は、シャフト中心軸 J 1 から離間して配置される。すなわち、風力発電装置 1 0 では、風車部 1 1 および本体部 1 2 の重心が、支持中心軸 J 2 からずれている。以下、図 3 中に矢印 9 1 にて示すシャフト中心軸 J 1 から支持中心軸 J 2 へと向かう方向、すなわち、風力発電装置 1 0 の前方から見て右方向を「支持軸離間方向」と呼ぶ。

[0014] 図 2 に示すように、尾翼部 1 3 は、尾翼本体 1 3 1 と、揺動支持部 1 3 2 と、を備える。尾翼本体 1 3 1 は、棒状の接続部 1 3 3 と、尾翼 1 3 4 と、尾翼支持部 2 1 と、を備える。尾翼支持部 2 1 は、揺動支持部 1 3 2 に取り付けられる。接続部 1 3 3 の前方部は、尾翼支持部 2 1 に接続される。接続部 1 3 3 の後方部には、尾翼 1 3 4 が固定される。

[0015] 図 4 は、尾翼支持部 2 1 および揺動支持部 1 3 2 を風力発電装置 1 0 の後方から見た図である。揺動支持部 1 3 2 は、図 2 の本体部 1 2 に対して傾斜した状態にて取り付けられる。すなわち、後述の揺動軸 J 3 が上下方向に対して傾斜する。図 5 は、尾翼支持部 2 1 および揺動支持部 1 3 2 の縦断面図である。正確には、揺動軸 J 3 およびシャフト中心軸 J 1 を含む面における断面を示す。尾翼支持部 2 1 は、上側軸受保持部 2 1 1 と、下側軸受保持部 2 1 2 と、を備える。上側軸受保持部 2 1 1 は、尾翼支持部 2 1 の上部から前方に延びる。上側軸受保持部 2 1 1 は、上方に向かって延びる非貫通の穴部 2 1 1 a、を有する。下側軸受保持部 2 1 2 は、尾翼支持部 2 1 の下部から前方に延びる。下側軸受保持部 2 1 2 は上下方向に貫通する孔部 2 1 2 a、を有する。

[0016] 揺動支持部 1 3 2 は、本体固定部 2 2 と、シャフト 2 3 と、上側玉軸受 2 4 1 と、下側玉軸受 2 4 2 と、複数のカラー 2 5 と、を備える。図 4 に示すように、本体固定部 2 2 は、シャフト中心軸 J 1 に垂直な面に平行な板状の

前方部 2 2 2 と、前方部 2 2 2 の中央からシャフト中心軸 J 1 に沿って延びる後方部 2 2 1 と、を備える。前方部 2 2 2 は、図 2 のカバー 1 2 3 の後方に固定される。図 5 に示すように、上側玉軸受 2 4 1 の外輪は、上側軸受保持部 2 1 1 の穴部 2 1 1 a に圧入または接着にて固定される。なお、圧入および接着の両方が用いられてもよい。下側玉軸受 2 4 2 の外輪は、下側軸受保持部 2 1 2 の孔部 2 1 2 a に圧入または接着にて固定される。

[0017] 上側軸受保持部 2 1 1 と下側軸受保持部 2 1 2 との間には、本体固定部 2 2 の後方部 2 2 1 が配置される。後方部は、上下方向に延びる貫通孔 2 2 1 a、を有する。下側玉軸受 2 4 2、貫通孔 2 2 1 a および上側玉軸受 2 4 1 には、シャフト 2 3 が下方から挿入される。図 4 に示すように、シャフト 2 3 の中心軸である揺動軸 J 3 は、上方に向かうに従って支持軸離間方向（図 3 参照）へと傾斜する。図 6 は、尾翼支持部 2 1 および揺動支持部 1 3 2 の側面図である。正確には、揺動軸 J 3 の側方から見た図である。図 4 および図 6 に示すように、本体固定部 2 2 の後方部 2 2 1 の側部に形成された孔部にボルト 2 3 3 が挿入され、シャフト 2 3 がボルト 2 3 3 により後方部 2 2 1 に固定される。

[0018] 図 5 に示すように、環状の樹脂のカラー 2 5 は、下側玉軸受 2 4 2 の下側、下側玉軸受 2 4 2 と本体固定部 2 2 の後方部 2 2 1 の下部との間、および、後方部 2 2 1 の上部と上側玉軸受 2 4 1 との間に配置される。カラー 2 5 が設けられることにより、上側玉軸受 2 4 1 および下側玉軸受 2 4 2 内に埃や水が進入することが防止される。

[0019] 風力発電装置 1 0 では、図 2 に示す尾翼本体 1 3 1 全体が揺動軸 J 3 を中心として揺動支持部 1 3 2 および本体部 1 2 に対して揺動可能に支持される。微風時に風向きが急に変化すると、尾翼本体 1 3 1 が、風力発電装置 1 0 の前方から見て左右方向、すなわち、図 2 の紙面に垂直な方向に揺動する。

[0020] 図 7 は、揺動軸 J 3 に沿って尾翼支持部 2 1 および揺動支持部 1 3 2 を上方から見た平面図である。図 4 および図 7 に示すように、本体固定部 2 2 の前方部 2 2 2 の背面の上部には、樹脂部材である接触部 3 2 が設けられる。

図7では、接触部32に平行斜線を付している。尾翼支持部21は、金属の接触部31、を有する。接触部31は、揺動軸J3に垂直な板状である。以下、接触部31を「第1接触部31」という。接触部32を「第2接触部32」という。図7に示すように、第1接触部31のエッジ部は、3つの直線部311～313、を有する。

[0021] 既述のように、図4に示す尾翼支持部21および揺動支持部132は、シャフト中心軸J1に垂直な面内において、重力方向に対して傾斜することから、無風時には、図3に示すように、尾翼部13の自重により、平面視において、尾翼本体131がシャフト中心軸J1に対して傾斜する。より詳細には、尾翼本体131は、本体部12からシャフト中心軸J1に平行に後方へと向かう方向から支持軸離間方向へと傾斜する。無風時には、図7に示す第1接触部31の図7における左側の直線部311が第2接触部32に接触することにより、図3に示すように、尾翼本体131と揺動支持部132との間の接続位置を中心として、シャフト中心軸J1に対する尾翼本体131の中央の傾斜角 θ_1 が、 20° となる。

[0022] 図8は、微風時における風力発電装置10を示す模式図である。図8中の実線の矢印にて示す方向に気流が生じている場合、風車部11および本体部12は、支持中心軸J2がシャフト中心軸J1から離れているため、風により時計回り方向の力を受けるが、揺動軸J3の傾斜および尾翼本体131に作用する重力により時計回りの力も受ける。その結果、風車部11および本体部12は、シャフト中心軸J1が気流におよそ沿うように風上を向く。風車部11が適度な速度で回転する状態では、図9に示すように、第1接触部31の図9における中央の直線部312が、揺動支持部132の前方部とおよそ平行となる。なお、本実施形態では、風速がおよそ 3 m/s 以上となると、風車部11のブレード111が回転し、尾翼本体131の揺動が開始する。

[0023] ところで、図8中の破線の矢印にて示すように、風向きが一時的に変化した場合、二点鎖線にて示すように、尾翼部13が、揺動支持部132を中心

として回転して気流に沿う方向を向く。その結果、風車部 1 1 および本体部 1 2 の揺動が抑制される。このように、風力発電装置 1 0 では、微風時の風向きの急な変化に応じて、尾翼部 1 3 が大きく揺動することにより、風車部 1 1 および本体部 1 2 の向きが頻繁に変わってしまうことが防止される。これにより、発電効率の低下が抑制される。

[0024] 図 1 0 は、強風時における風力発電装置 1 0 を示す模式図である。既述のように、平面視において、風車部 1 1 および本体部 1 2 の重心が支持中心軸 J 2 からずれていることから、強風時には、気流により、風車部 1 1 および本体部 1 2 が、図 8 に示す状態から支持中心軸 J 2 を中心として図 8 における時計回りに大きく回転する。尾翼部 1 3 は、気流に略平行に延びる。その結果、尾翼部 1 3 は、本体部 1 2 に対してシャフト中心軸 J 1 に平行に後方へと向かう方向から矢印 9 1 にて示す支持軸離間方向とは反対方向へと大きく傾斜する。

[0025] 風力発電装置 1 0 では、風車部 1 1 が回転することにより、気流のうち、ブレード 1 1 1 の主面に垂直な成分を小さくすることができ、ブレード 1 1 1 が過度に高速に回転したり、正面から強く風を受けることによってブレード 1 1 1 の根元に大きな負荷が加わることが防止される。その結果、風車部 1 1 の損傷が防止される。

[0026] 図 1 1 に示すように、強風時には、第 1 接触部 3 1 の図 1 1 における右側の直線部 3 1 3 が、第 2 接触部 3 2 と接触することにより、平面視において、図 1 0 に示す尾翼本体 1 3 1 と揺動支持部 1 3 2 との間の接続位置を中心として、シャフト中心軸 J 1 に対する尾翼本体 1 3 1 の中央の傾斜角 $\theta 2$ が、 60° となる。これにより、風車部 1 1 が支持軸離間方向とは反対方向へと無風時よりも大きく傾斜する。なお、以下の説明において、「強風時」とは、図 1 0 のように尾翼本体 1 3 1 が振り切れる程度の気流状態を指すものとする。

[0027] 図 7 および図 1 1 に示すように、風力発電装置 1 0 では、無風時および強風時のそれぞれにおいて、第 1 接触部 3 1 と第 2 接触部 3 2 とが互いに接触

することにより、無風時および強風時の尾翼本体 131 のシャフト中心軸 J1 に対する傾斜角が容易に決定される。

[0028] 以上に説明したように、風力発電装置 10 では、無風時に尾翼部 13 が本体部 12 に対して支持軸離間方向に傾斜することにより、微風時に、尾翼部 13 がシャフト中心軸 J1 におよそ沿って伸びる。微風時に風向きが急に変化しても、尾翼部 13 が風向きに合わせてシャフト中心軸 J1 の左右方向に揺動することにより、風車部 11 および本体部 12 が頻繁に大きく回転してしまうことが防止される。その結果、風車部 11 のブレード 111 を効率よく回転することができる。

[0029] 揺動支持部 132 により尾翼本体 131 を揺動可能とする構造が実現されることから、無風時および強風時における尾翼本体 131 のシャフト中心軸 J1 に対する傾斜角を変更する際に、本体部 12 を設計変更する必要がない。また、第 1 接触部 31 の直線部の傾きを変更することにより、無風時および強風時における尾翼本体 131 の傾斜角を容易に変更することができる。

[0030] 重力を利用することにより、無風時に簡単な構造にて尾翼本体 131 を傾けることができる。その結果、風力発電装置 10 を安価に製造することができる。揺動支持部 132 の第 2 接触部 32 が樹脂部材にて形成されることにより、第 2 接触部 32 と尾翼支持部 21 の第 1 接触部 31 とが接触する際の騒音を低減することができる。

[0031] 強風時において、風車部 11 が、風上方向から支持中心軸 J2 を中心として回転する角度が 90° 未満に抑えられるため、ブレード 111 を回転させて発電を行うことができる。平面視において、強風時における尾翼本体 131 のシャフト中心軸 J1 に対する傾斜角は、本体部 12 を気流に対して十分に傾けるために 30° 以上であり、強風時にブレード 111 を回転するために 80° 以下であることが好ましい。尾翼本体 131 の傾斜角が上記範囲内であることにより、風速が 15 m/s 程度となる場合であっても、発電を行うことが可能となる。より好ましくは、上記傾斜角は、 45° 以上 65° 以下である。

- [0032] 平面視において、無風時における尾翼本体 131 のシャフト中心軸 J1 に対する傾斜角は、微風時に揺動支持部 132 の第 2 接触部 32 と尾翼支持部 21 の第 1 接触部 31 とを十分に離間させるために 5° 以上であり、微風時に尾翼部 13 がシャフト中心軸 J1 方向におよそ沿うために 30° 以下であることが好ましい。微風時に、尾翼本体 131 の傾斜角が上記範囲内であることにより、尾翼本体 131 を適切に気流に沿わせることができる。より好ましくは、上記傾斜角は、 10° 以上 25° 以下である。
- [0033] 風力発電装置 10 では、図 3 に示す支持中心軸 J2 が、風力発電装置 10 の前方から見てシャフト中心軸 J1 の左方向に離間して配置されてもよい。すなわち、支持軸離間方向は、風力発電装置 10 の前方から見て左方向でもよい。もちろんこの場合、揺動支持部 132 は図 4 から左右反転した形状となり、微風時および強風時の尾翼本体 131 の傾斜も左右反転した状態となる。
- [0034] 図 12 は、尾翼部 13 の他の例を示す図である。尾翼部 13 は、図 2 に示す尾翼部 13 に対して、コイルばねである弾性部材 41 と、油圧式または空圧式のダンパ 42 と、をさらに備える。ただし、図示しないが、揺動軸 J3 は傾斜する必要はない。弾性部材 41 の一方の端部は、尾翼本体 131 の尾翼支持部 21 に固定され、他方の端部は、揺動支持部 132 に固定される。ダンパ 42 は、尾翼支持部 21 と揺動支持部 132 との間に設けられる。尾翼部 13 の他の構造は、図 2 と同様である。無風時は、図 3 と同様に、尾翼本体 131 は、後方に向かって支持軸離間方向へと傾斜する。
- [0035] 図 13 は、強風時の尾翼部 13 を示す図である。気流が発生すると、図 12 に示す状態から風車部 11 および本体部 12 が時計回りに回転する。一方、尾翼本体 131 は、風の力により、揺動軸 J3 を中心として本体部 12 に対して反時計回りに相対的に回転する。その結果、図 13 に示すように、弾性部材 41 が湾曲し、尾翼本体 131 に対して無風時の位置、すなわち、図 12 に示す尾翼本体 131 の位置に向かって尾翼本体 131 を押圧する弾性力が作用する。微風時は、図 8 と同様に、風車部 11 および本体部 12 が風

上を向き、尾翼本体 131 が本体部 12 からおよそ後方へと真っ直ぐに延びる。

[0036] このように、尾翼部 13 では、弾性部材 41 により、強風時の尾翼本体 131 の位置から無風時の尾翼本体 131 の位置に向かう方向に弾性力が作用することにより、図 2 の尾翼部 13 の場合と同様に、微風時に効率よく発電を行うことができ、強風時においても発電を行うことができる。また、ダンパ 42 を設けることにより、弾性部材 41 の弾性力により尾翼本体 131 が過剰に振動することが防止される。

[0037] 図 14 は、尾翼部 13 のさらに他の例を示す図である。図 14 では、尾翼部 13 の無風時の状態を示している。尾翼部 13 では、揺動支持部に代えて、尾翼本体 131 と本体部 12 との間に弾性支持部 43 が設けられる。尾翼本体 131 は、弾性支持部 43 により支持される。気流を受けると、本体部 12 が時計回りに回転する。図 13 の弾性部材 41 と同様に、弾性支持部 43 が弾性変形することにより、尾翼本体 131 は、無風時の位置から、二点鎖線にて示す強風時の位置に向かって図 14 の右側に相対的に移動する。図 14 に示す場合においても、弾性支持部 43 が湾曲することにより、強風時の尾翼本体 131 の位置から無風時の尾翼本体 131 の位置に向かう方向に弾性力が作用するため、微風時の本体部 12 の揺動を抑制することによる発電効率の向上が実現される。

[0038] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。例えば、上記実施形態では、第 1 接触部 31 が、樹脂部材にて形成されるが、クッション材やばね等の他の緩衝材にて形成されてもよい。第 2 接触部 32 も様々な緩衝材にて形成されてよい。第 1 接触部 31 および第 2 接触部 32 の少なくとも一方が、緩衝材にて形成されることにより、第 1 接触部 31 と第 2 接触部 32 が接触する際の騒音を低減することができる。

[0039] 弾性部材 41 には、板ばね等の他のばね部材やゴムが利用されてもよい。弾性支持部 43 においても同様である。

[0040] 尾翼部 1 3 では、上側玉軸受 2 4 1 および下側玉軸受 2 4 2 が揺動支持部 1 3 2 の本体固定部 2 2 に保持されてもよい。この場合、例えば、真っ直ぐ前方へと延びる尾翼支持部 2 1 の上方および下方に上側玉軸受 2 4 1 および下側玉軸受 2 4 2 が位置し、シャフト 2 3 が尾翼支持部 2 1 の貫通孔に挿入されることにより、シャフト 2 3 および尾翼支持部 2 1 が上側玉軸受 2 4 1 および下側玉軸受 2 4 2 により回転可能に支持される。尾翼部 1 3 は、他の様々な手法により、揺動可能に支持されてよい。

[0041] 図 1 2 に示す尾翼部 1 3 には、尾翼本体 1 3 1 の振動を防止することができるのであれば、様々な構造のダンパが利用されてよい。図 1 4 に示す尾翼部 1 3 にダンパが設けられてもよい。上記実施形態では、尾翼本体 1 3 1 のうち、尾翼 1 3 4 のみが揺動してもよい。接続部 1 3 3 の途中から揺動が行われてもよい。これらの場合、揺動する部位が尾翼本体であり、揺動しない部位が揺動支持部の一部である。風力発電装置 1 0 では、発電機 1 2 2 全体がカバー 1 2 3 内に收容されてもよい。

[0042] 上記実施形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせられてよい。

産業上の利用可能性

[0043] 本発明は、風力を利用して発電を行う風力発電装置として利用することができる。

符号の説明

- [0044]
- | | |
|-----|---------|
| 1 0 | 風力発電装置 |
| 1 1 | 風車部 |
| 1 2 | 本体部 |
| 1 3 | 尾翼部 |
| 3 1 | 第 1 接触部 |
| 3 2 | 第 2 接触部 |
| 4 1 | 弾性部材 |
| 4 2 | ダンパ |

- 4 3 弾性支持部
- 9 1 支持軸離間方向
- 1 1 1 ブレード
- 1 2 1 風車シャフト
- 1 2 2 発電機
- 1 2 4 本体支持部
- 1 3 1 尾翼本体
- 1 3 2 揺動支持部
- $\theta 1, \theta 2$ 傾斜角
- J 1 シャフト中心軸
- J 2 支持中心軸
- J 3 揺動軸

請求の範囲

[請求項1]

前後方向に延びる風車シャフトと、
前記風車シャフトの前方端に設けられ、前記風車シャフトに対して径方向外方へと延びる複数のブレードを有する風車部と、
前記風車シャフトの回転により電力を生成する発電機を有する本体部と、
上下方向を向く支持中心軸を中心として前記本体部を回転可能に支持する本体支持部と、
前記本体部に対して後方に配置され、前記本体部に対して左右方向に揺動可能である尾翼部と、を備え、
前記支持中心軸は、前記風車シャフトの回転軸線であるシャフト中心軸から支持軸離間方向へと離間して配置され、
前記支持軸離間方向は、前方から見て右方向または左方向であり、
無風時に、前記尾翼部が、前記本体部から前記シャフト中心軸に平行に後方へと向かう方向から前記支持軸離間方向へと傾斜し、強風時に、前記尾翼部が、前記本体部から前記シャフト中心軸に平行に後方へと向かう方向から前記支持軸離間方向とは反対方向へと、前記無風時よりも大きく傾斜する、風力発電装置。

[請求項2]

前記尾翼部が、
尾翼本体と、
前記本体部に取り付けられ、前記尾翼本体を揺動可能に支持する揺動支持部と、
を備え、
前記揺動支持部の揺動軸が、上方に向かうに従って前記支持軸離間方向へと傾斜する、請求項1に記載の風力発電装置。

[請求項3]

前記無風時および前記強風時のそれぞれにおいて、前記尾翼本体の接触部と前記揺動支持部の接触部とが互いに接触することにより、前記無風時および前記強風時の前記尾翼本体の前記シャフト中心軸に対

する傾斜角が決定される、請求項 2 に記載の風力発電装置。

[請求項4] 前記尾翼本体の前記接触部と前記揺動支持部の前記接触部の少なくとも一方が、緩衝材により形成される、請求項 3 に記載の風力発電装置。

[請求項5] 平面視において、強風時における前記尾翼本体の前記シャフト中心軸に対する傾斜角が 30° 以上 80° 以下である、請求項 3 または 4 に記載の風力発電装置。

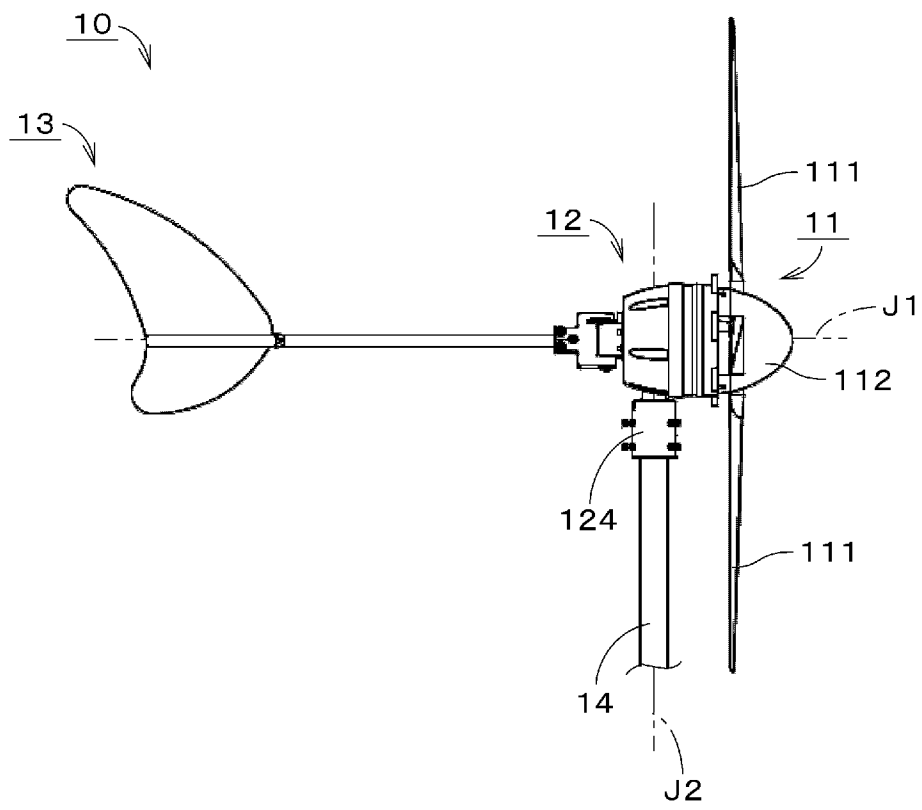
[請求項6] 平面視において、無風時における前記尾翼本体の前記シャフト中心軸に対する傾斜角が 5° 以上 30° 以下である、請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の風力発電装置。

[請求項7] 前記尾翼部が、
尾翼本体と、
前記本体部に取り付けられ、前記尾翼本体を左右方向に揺動可能に支持する揺動支持部と、
強風時の前記尾翼本体の位置から無風時の前記尾翼本体の位置に向かって、前記尾翼本体を押圧する弾性部材と、
を備える、請求項 1 に記載の風力発電装置。

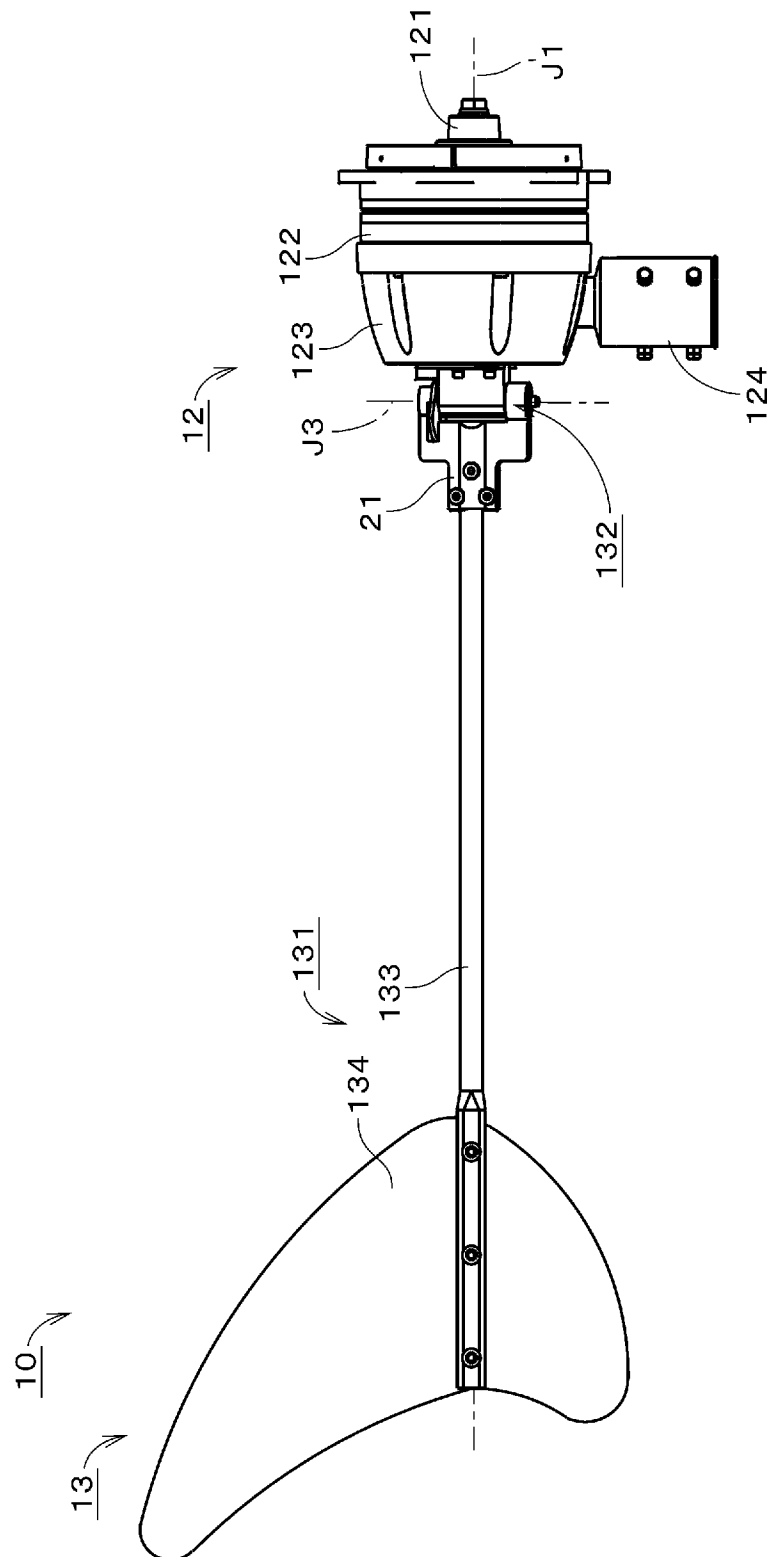
[請求項8] 前記尾翼部が、前記尾翼本体と前記揺動支持部との間に設けられたダンパ、をさらに備える、請求項 7 に記載の風力発電装置。

[請求項9] 前記尾翼部が、
尾翼本体と、
前記本体部と前記尾翼本体との間に設けられ、前記尾翼本体を支持する弾性支持部と、
を備え、
前記弾性支持部が弾性変形することにより、前記尾翼本体が、無風時の位置から強風時の位置へと移動する、請求項 1 に記載の風力発電装置。

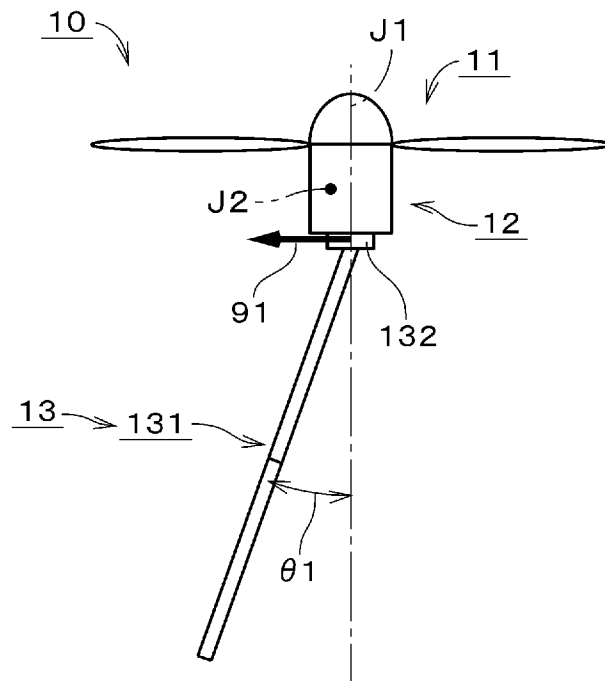
[図1]



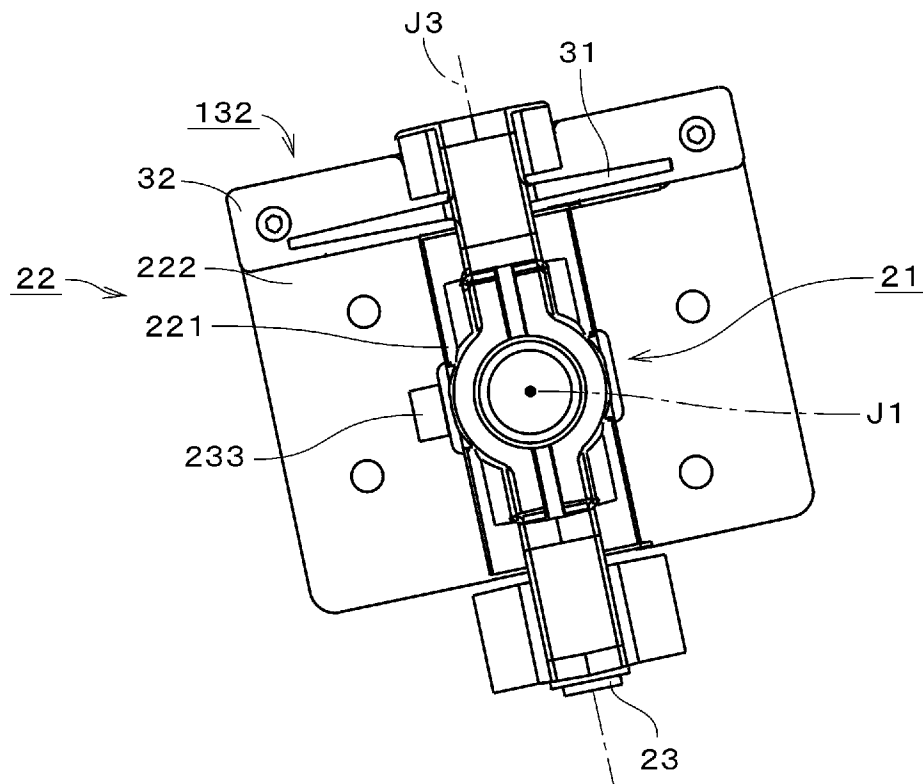
[図2]



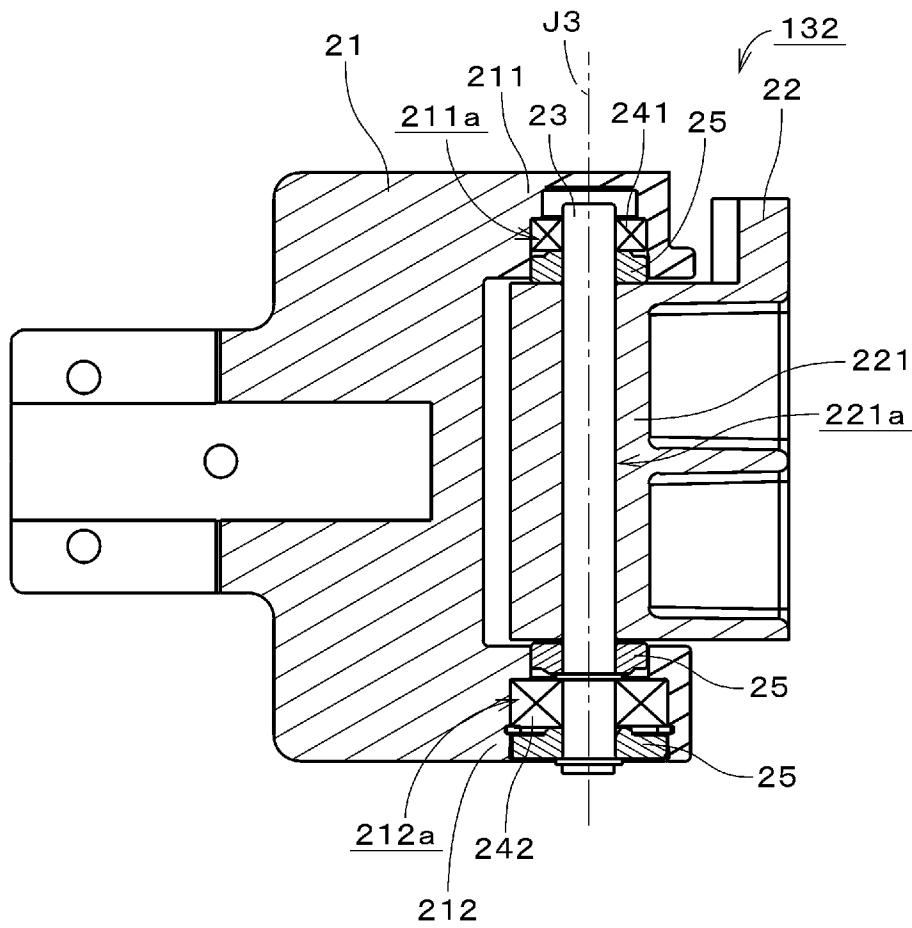
[図3]



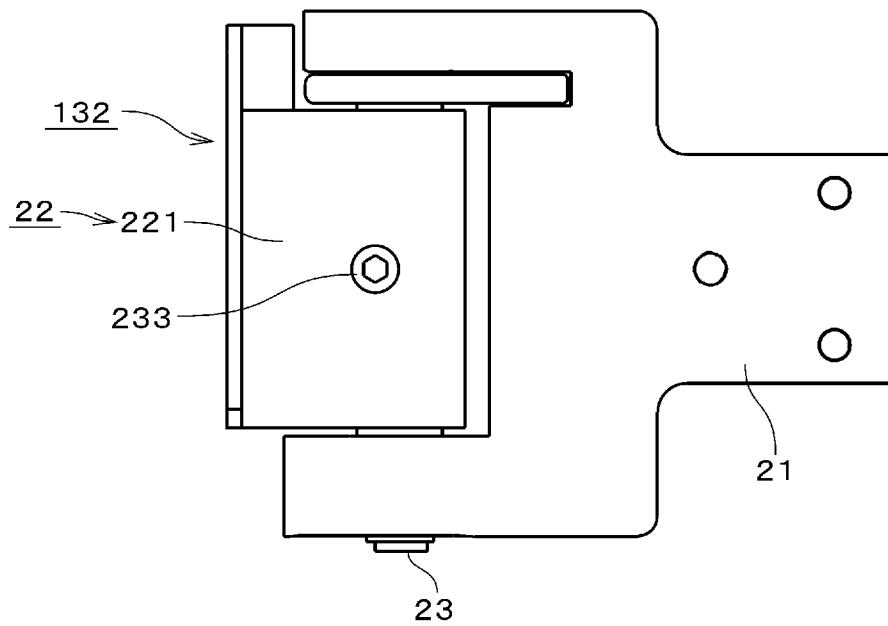
[図4]



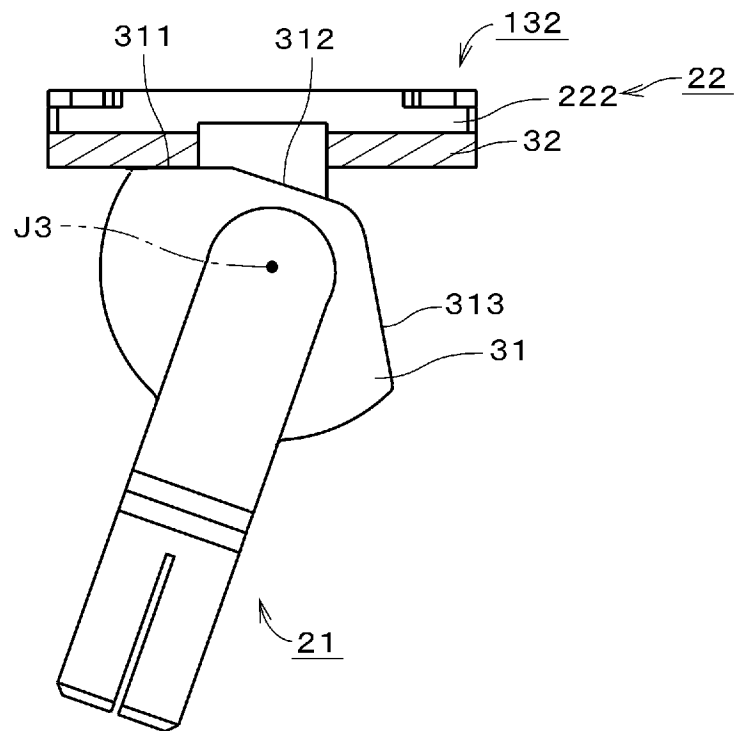
[図5]



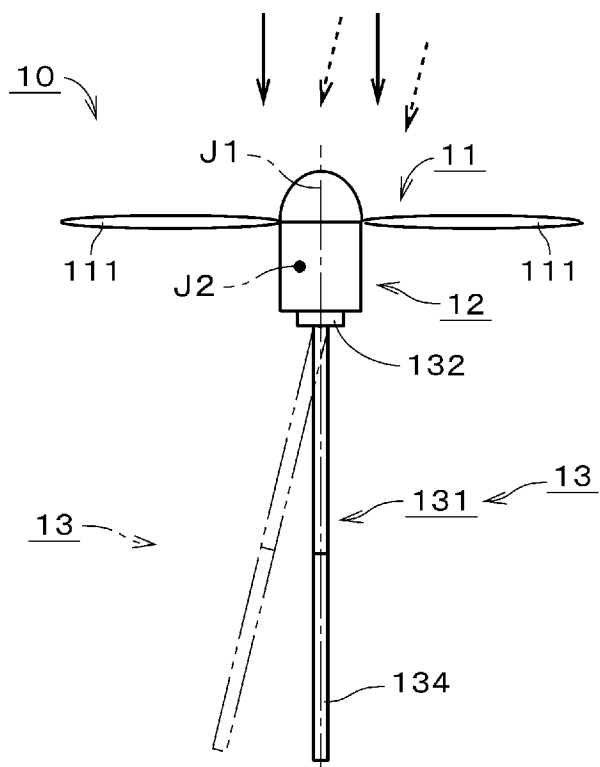
[図6]



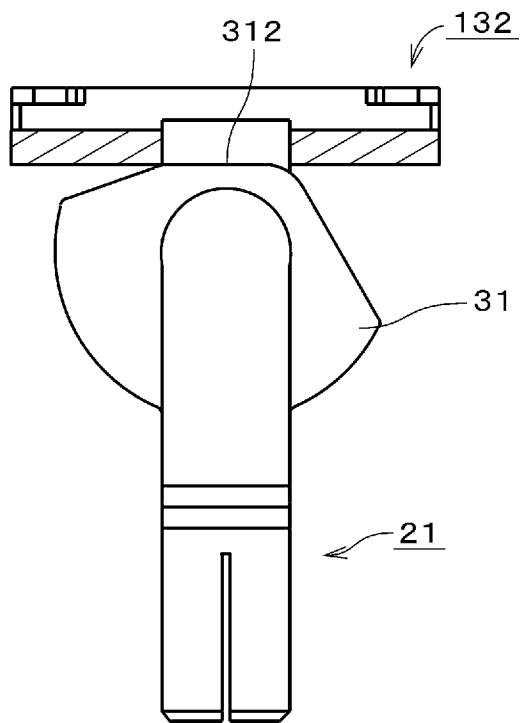
[図7]



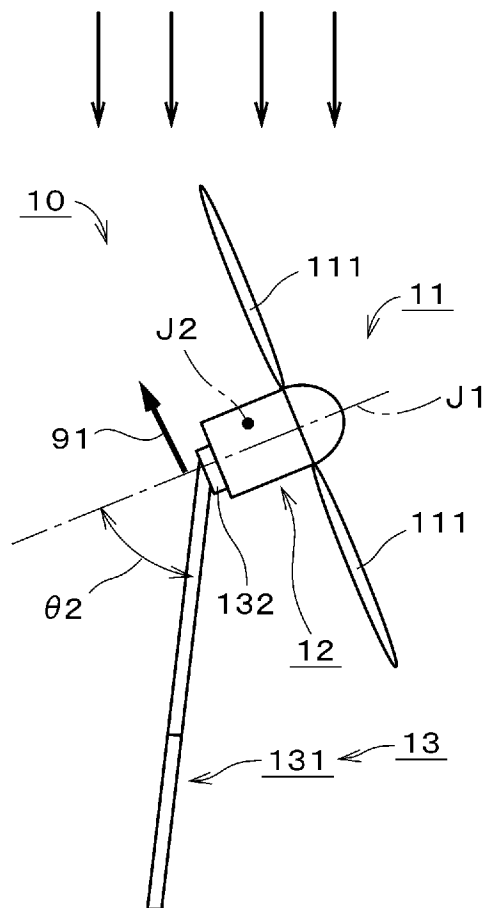
[図8]



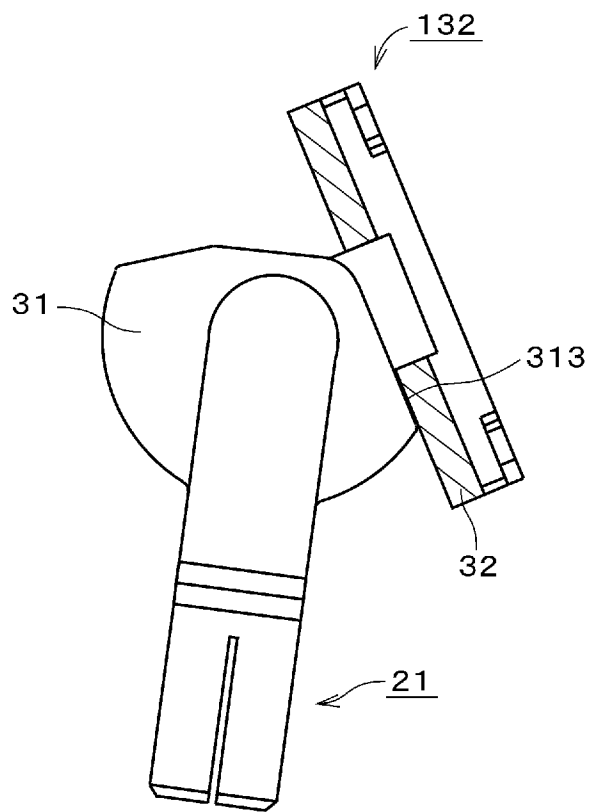
[図9]



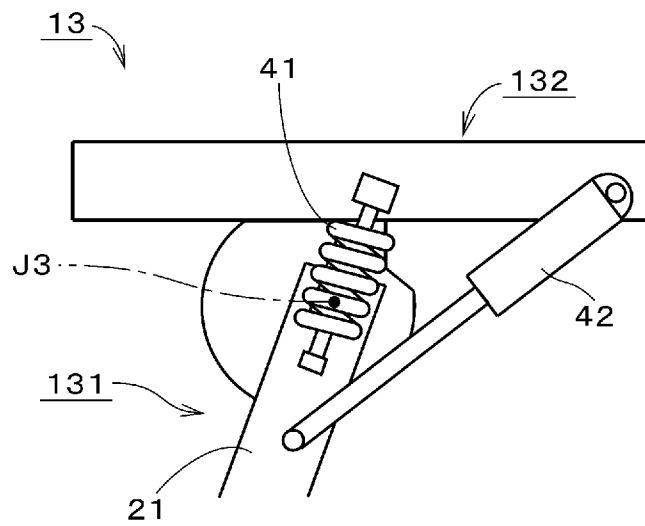
[図10]



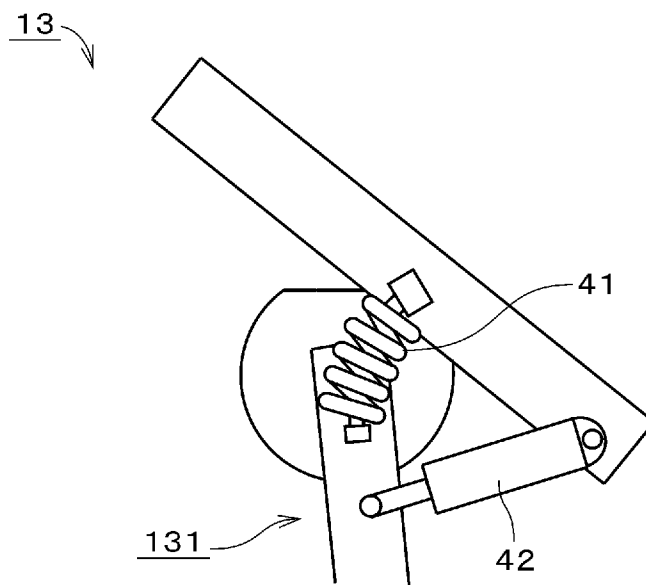
[図11]



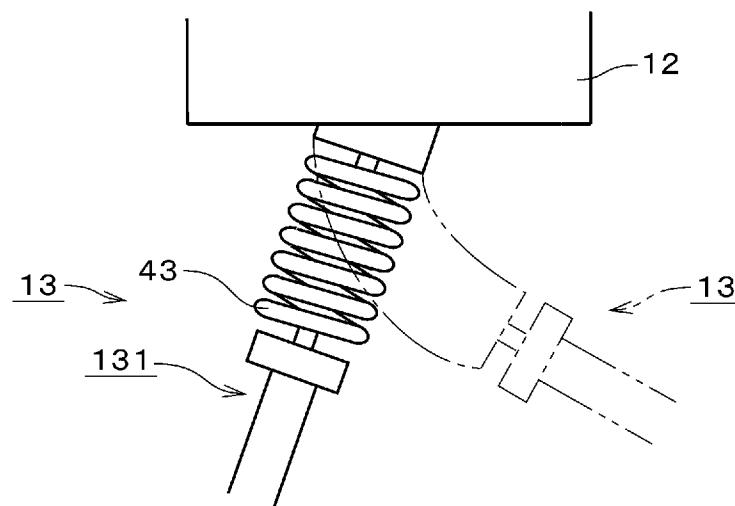
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/078371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03D1/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F03D1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 61-197769 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 02 September 1986 (02.09.1986), page 2, upper left column, line 17 to page 4, upper left column, line 12; fig. 1 to 9 (Family: none)	1, 7-9 2-6
Y A	JP 58-128471 A (Motohiro YAMADA), 01 August 1983 (01.08.1983), page 2, lower right column, line 13 to page 3, lower left column, line 11; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 7-9 2-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 January, 2013 (16.01.13)

Date of mailing of the international search report
29 January, 2013 (29.01.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F03D1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F03D1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 61-197769 A (三井造船株式会社) 1986.09.02, 第2ページ上左欄第17行~第4ページ上左欄第12行, 第1~9図 (ファミリーなし)	1, 7~9 2~6
Y A	JP 58-128471 A (山田基博) 1983.08.01, 第2ページ下右欄第13行~第3ページ下左欄第11行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 7~9 2~6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柏原 郁昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 0

3 1 1 3