

(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
2010年11月11日(11.11.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/128656 A1

- (51) 国際特許分類:
F03D 3/06 (2006.01) F03D 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057745
- (22) 国際出願日: 2010年5月6日(06.05.2010)
- (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:
実願 2009-002962 2009年5月8日(08.05.2009) JP
特願 2009-213186 2009年9月15日(15.09.2009) JP
特願 2009-213215 2009年9月15日(15.09.2009) JP
特願 2010-054763 2010年3月11日(11.03.2010) JP
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人: 上野康男 (UENO Yasuo) [JP/JP]; 〒2130033 神奈川県川崎市高津区下作延1809-3A602 Kanagawa (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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

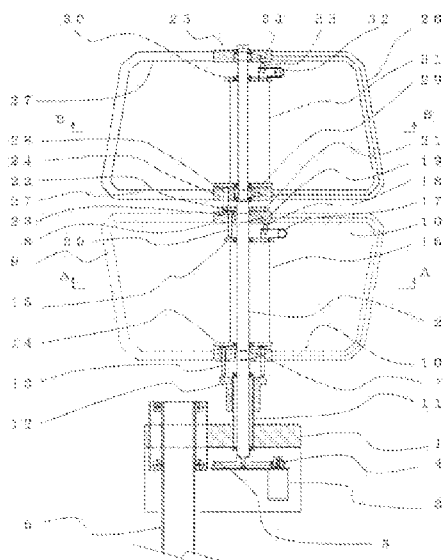
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VERTICAL AXIS WIND TURBINE DEVICE

(54) 発明の名称: 垂直軸風車装置

[図1]



(57) Abstract: In a wind turbine device used to drive a power generator or move a mechanical device, a vertical axis wind turbine is provided. In the vertical axis wind turbine, in order to reduce a noise occurring when a strong wind blows, a wind adjusting member having a section shaped into the section of a vane is rotatably supported by a rotary shaft; a coupling mechanism which fixes the rotational positions of the wind adjusting member and the vane chord of a rotary vane while the wind adjusting member and the vane chord of a rotary vane are in parallel, is provided in the rotary shaft; a mechanism for downwardly moving the entirety of the wind turbine device to the root of a pole is added to the rotary shaft; a sound deadening mechanism composed of a flexible member is provided in the rear edge of the vane; and a braking mechanism is added to the rear edge of the vane.

(57) 要約: 発電用の駆動及び機械装置の動力等として利用するの風車装置において、特に強風時に発生する騒音を低減すべく回転軸に、断面が翼断面形状の整風部材を回転自在に支持すること、該整風部材と回転翼の翼弦が並行な状態で両者の回転位置を固定する結合機構を設けたこと、風車装置全体をポール根本に引き下ろす機構の追加したこと、翼後縁に可撓性の部材で構成したことによる消音機構を設けたこと、及び制動機構などを加味したことによって大幅な騒音低減を可能とする垂直軸風車を提供するものである。

WO 2010/128656 A1

明 細 書

発明の名称： 垂直軸風車装置

技術分野

[0001] 本発明は、風力発電装置、機械的動力源などに使用される風車装置の騒音対策に関するものであり、特に回転軸が垂直（鉛直）方向にあり、風の方向に無関係に回転し得る方式の垂直軸風車装置に関するものである。

背景技術

[0002] これまで、上記方式の風車装置については風向きの影響を受けないなどの利点から、多くの改良が進められてきたが、起動特性の不安定さ等の理由から実用化が遅れている。

しかし、本出願人による下記の出願特許によって起動特性が改善された為に実用化に向けて大きく進展している。この出願特許による風車装置はベース部から上方に回転自在に支持された回転軸に、同一の断面形状で略コの字型に形成した複数の回転翼部分を取り付けた構造のものであり、回転翼部分の翼前縁に、該前縁部に直角で翼の厚さ方向に傾斜して取り付けた複数の仕切り板の間に曲面板を設けた形状のいわゆるスラット設けた構造のものであり、起動性能と高速回転機能を両立させたものである。また、回転翼を同一の断面形状で略コの字型に形成したことにより、押出し成型によって安価に製作しうる上、従来の垂直翼風車における上下の翼端が、コの字形の形状によりステ一部分と結合されている為に、翼端から発生する翼端渦の発生を防止し、大幅な性能向上を可能としたものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特願2008-192999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、上記背景の下に成立するものであり、この風車装置が強風時に

発生する騒音を軽減するべき課題を改善するべきものである。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明の第1の手段は、ベース部から上方に回転自在に支持された回転軸に、略コの字型に形成した複数の回転翼部分を取り付けた構造の風車の回転軸に、断面が翼断面形状の整風部材を回転自在に支持した垂直軸風車を提供するものである。
- [0006] 本発明の第2の手段は、上記の構造の整風部材に、該整風部材と複数の回転翼の回転位置を固定し得る結合機構を設け、該整風部材と該複数の回転翼の回転位置が並行な状態で結合するごとくした垂直軸風車装置を提供するものである。
- [0007] 本発明の第3の手段は、上記の回転翼の後縁に可撓性の柔軟な材料で形成した後縁ヒレを設けた垂直軸風車装置を提供するものである。
- [0008] 本発明の第4の手段は、上記の構造を有する風車のベース部をポール状の支柱に上下に摺動可能に嵌合せしめ、該支柱の上部に滑車を設け、該滑車に掛けた牽引索によって上記風車のベース部を上下させ得るごとく構成した垂直軸風車を提供するものである。
- [0009] 本発明の第5の手段は、略コの字型に形成した対称翼断面形状をなす回転翼の前縁部に、該前縁部に直角な複数の仕切り板を断面に対して交互に傾斜したごとく設け、該仕切り板の間にいわゆるスラットを形成する複数の曲面板を翼厚方向に交互に設け、流体の流入部の形状をスパン方向に短く翼弦方向に長く形成し、流体の流出部の形状をスパン方向に長く翼厚方向に短く形成した回転翼において、該流体の流出分付近に開閉する板状部材を取付けた垂直軸風車を提供するものである。

発明の効果

- [0010] 本発明の第1の効果は、断面が翼断面形状の整風部材を回転軸上に回転自在に支持したことによって回転軸によって生じる風の乱れを軽減し、その乱れによって生ずる風下側の回転翼の性能の低下と、騒音の発生を防止することが出来るものである。

- [0011] 本発明の第2の効果は、該整風部材が風向きに応じてなびくいわゆる風見効果と、該整風部材と回転翼との結合機構によって、強風時での風車の停止状態において回転翼の翼弦方向を風向きと並行にすることで風の抵抗を最小限にすると共に、風による騒音を最小限にすることを可能とするものである。
- [0012] 本発明の第3の効果は、回転翼の後縁部で発生するいわゆる風切り音の発生を防止し、また、気流の乱れによる振動による回転翼の共振状態の発生を防止するものである。
- [0013] 本発明の第4の効果は、風車のベース部を風速が比較的遅い支柱の下部に引き下ろすことによってポールを含む装置全体に加わる過大な風圧を避け、破損や故障の防止すると共に、風車全体に風があたることによって生じる騒音が遠方まで伝わるのを防止することを可能とするものである。
- [0014] 本発明の第5の効果は、回転翼の起動性能を生み出すスラット部に開閉可能な板状部材を取り付けたことにより極めて有効なブレーキ効果を得ることで強風時の安全な回転制御能力を得るものであり、これによって回転速度が過大になることを制限し、このような状態で発生する騒音を防止することができるものである。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の第1の実施例の構造を示す側断面図である。
- [図2]本発明の第1の実施例のA-A矢視断面図である。
- [図3]本発明の第1の実施例のB-B矢視断面図である。
- [図4]本発明の第2の実施例の構造を示す側断面図である。
- [図5]本発明の第3の実施例の構造を示す断面図である。
- [図6]本発明の第4の実施例の構造を示す側断面図である。
- [図7]本発明の第5の実施例の構造を示す側面図である。
- [図8]本発明の第5の実施例の主要部の形状を示す部分側面図である。
- [図9]本発明の第5の実施例の主要部の形状を示す部分側面図である。
- [図10]本発明の第5の実施例の主要部の形状を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の第1の手段、及び第2の手段の構造は断面が翼断面形状の整風部材を回転軸上に回転自在に支持した垂直軸風車であり、整風部材は中空構造又は発泡樹脂製による軽い構造であることが望ましく、回転軸に対してはベアリングなどによってスムーズに回転可能な状態で支持されている。また、上記構造の風車を軸方向に複数セット連結した構造とすることで本発明の効果は更に大きなものとなる。更に後述の機構によって複数セットの回転翼の翼弦と整風部材は風に対して並行となる回転位置で結合することが出来るごとく構成されている。

実施例 1

[0017] 以下図において本発明の実施例について説明する。

図1は本発明の第1の実施例の構造を示す側断面図であり、図2はそのA-A矢視断面図、図3はそのB-B矢視断面図である。

図1において、ベース1には地平面に対して垂直な回転軸2が回転自在に支持され、発電機3が固着されており、該回転軸2の下端の増速ギヤ4、5を介して該発電機3と係合している。回転軸2には2個のハブ7、8が固着され2枚の回転翼9及び支持アーム10が略コの字形に形成された状態で固着されている。また、回転軸2の支持パイプ11の外径部には上下に摺動自在にフランジ部材12が設けられ、該フランジ部材12の上にはハブ7を貫通する第1のピン13が接触している。ハブ7、8の間には上下端部にプレート14、15を有する整風部材16が回転軸2に対して回転自在にまた、上下に摺動自在に設けられている。整風部材16の回転中心はその前縁側にあり、従って前縁が常に風上方向を向くいわゆる風見特性を持っている。また、整風部材16は軽い中空又は内部がポラスな構造で前縁が円く後縁がとがった航空機の翼の断面と類似の断面形状とされている。

プレート15にはスプリング17が嵌め込まれローラー18は該スプリング17に回転自在に軸支されて、ハブ8の下面に設けられた凹部19に係合したとき回転翼9の翼弦と整風部材16が並行になる状態で回転位置関係を

固定することが出来る。また、ハブ8に摺動自在に設けられた第2のピン20はその上端でフックプレート21に接触しており、該フックプレート21にはフック部22が形成され、ハブ8の上面に設けられた凹部23と係合してハブ8とフックプレート21の回転位置関係を固定している。更に回転軸2には、ハブ24、25が回転自在に設けられ、該ハブ24、25には2枚の回転翼26及び支持アーム27が略コの字形に形成された状態で固着されている。

ハブ24に上下に摺動自在に設けられた第3のピン28はその下端部でフックプレート21に固着され、フックプレート21とハブ24の回転位置関係を固定している。この状態で回転翼9と26とは互いに90度の位相差で固定されている。ハブ24とハブ25の間には上下端部にプレート29、30を有する整風部材31が回転軸2に対して回転自在にまた、上下に摺動自在に設けられている。整風部材31の回転中心はその前縁側にあり、従って前縁が常に風上方向を向くいわゆる風見特性を持っている。整風部材31は軽い中空又は内部がポーラスな構造で前縁が円く後縁がとがった航空機の翼の断面と類似の断面形状とされている。プレート30にはスプリング32が嵌め込まれローラー33は該スプリング32に回転自在に軸支されており、プレート30が上方に移動したときハブ25の下面に設けられた凹部34に係合して回転翼26の翼弦と整風部材31が並行になるように両者の回転位置関係を固定する。

[0018] 図2及び図3に示す破線は図1における表示位置から90度回転した状態を示すものであり、風が図面の左側から吹いていると想定したとき、図2は実線位置が停止状態、図3では破線位置が停止状態を示す。なお、回転翼9及び25には起動特性を改良する為にスラットなどの追加部材が必要となるが詳細は後述する。また、第1のピン13、第2のピン20、第3のピン28は図1においては1本しか表示していないが回転軸2の周りに複数個配置されていることが望ましい。

[0019] 図1、2、3において本発明の作用について説明する。図1に示す状態

ではハブ7、8を介して回転軸2に固着された回転翼9は風の力で回転している。回転翼26もハブ8の凹部23とフックプレート21のフック部22、フックプレート21と第3のピン28及びハブ24との係合により回転翼9との位相差90度の回転位置関係を固定した状態で風の力で回転している。図2及び図3は回転翼9と回転翼26は90度の位相差を保った状態であることを示している。風が図の左方向から吹いている場合この90度の位相差はトルクムラの少ない連続回転を可能にするものである。

[0020] 支持パイプ11の外径部に上下に摺動自在に設けられたフランジ部材12を図示しないレバーなどで外部から上方に移動すると、第1のピン13はハブ7を貫通してプレート14を下から押して整風部材16を上方に移動する。

これによって上方に移動したプレート15に設けられたローラー18は、スプリング17の作用で一旦ハブ8の下面に接触して回転した後ハブ8の下面の凹部19と係合するとハブ8と整風部材16は回転翼9と一体になって回転軸2の周りを回転する。更に第2のピン20はその上端部でフックプレート21を押し上げフックプレート21のフック部22とハブ8の上面の凹部23との係合を解くと同時にハブ24を貫通する第3のピン28を上方に動かしてこれに接するプレート29を介して整風部材31を上方に移動させる。整風部材31と共に移動したプレート30に設けられたローラー33はスプリング32によって一旦ハブ25の下面に接触して回転した後ハブ25の下面に設けた凹部34と係合し、両者の回転位置関係を固定するので、整風部材31は回転翼26と一体となって回転軸2の周りを回転する。しかるに、回転翼9と回転翼26の回転位相関係は上述のごとく開放されているので、風の方向と回転翼9及び26の翼弦が夫々風と並行となったときの回転トルクは小さな値となる。

一方整風部材16及び31は前縁が風上を向いて風になびいた時に最も安定した状態となる。従って回転翼9及び26と整風部材16と31は上記の状態に静止する。この状態は回転翼9及び26の翼弦と整風部材16が全て風と並行な状態となり、風車全体としての風の抵抗が最小の状態とな

るので強風時の安全性を最大値に高めることが出来る上、風の乱れも少なく騒音を最小限にすることができるものである。また、この状態にするために外部から風車の回転に空力的なブレーキを掛ける機構についての詳細な説明は後述する。フランジ部材12が下方に移動すれば整風部材16及び31は自重で下方に下がり元の状態に復帰する。この整風部材の有無による騒音低減の効果は風速によっても大きく変化する。また、風車が回転しているときに風下側の翼が発生する振動音に起因する間歇的な異常音、及び風車が停止しているときに回転翼の翼弦が風向きと並行になっていないことによって発生する共鳴音を含めると風速15以上では6デシベル以上の低減効果がある。

実施例 2

[0021] 図4は本発明の第2の実施例の構造を示す側断面図である。左右対称部分は表示を省略している。

図4において、ベース41には地平面に対して垂直な回転軸42が回転自在に支持され、発電機43が固着されており、該回転軸42の下端の増速ギヤ44、45を介して該発電機44と係合している。また、ベース41はポール46に対して必要に応じて上下に移動し得るごとく支持されていることが望ましいがこれは本発明の主旨とは直接関係しないので、詳しい説明は省略する。回転軸42には2個のハブ47、48が固着され2枚の回転翼49及び支持アーム50が略コの字形に形成された状態で固着されている。

また、回転軸42の支持パイプ51の外径部には上下に摺動自在にフランジ部材52が設けられ、該フランジ部材52の上面にはハブ47を貫通する第1のピン53が接触している。ハブ47、48の間にはハブ54、55が回転自在に設けられ、該ハブ54、55には2枚の回転翼56及び支持アーム57が略コの字形に形成された状態で固着されている。略コの字形に形成された回転翼56及び支持アーム57は、回転翼49及び支持アーム50で形成されたコの字形より一回り小さく回転軸42の回りにお互いに干渉

せずに回転することが出来る。 ハブ47とハブ54の間には第1のピン53の上面に接する状態でフックプレート58が設けられ、該フックプレート58の一端に設けられたフック部59はハブ47の凹部60に係合している。 更にフックプレート58に植設されてハブ54を上下に摺動自在に貫通して設けられた第2のピン61が設けられている。 ハブ54と55の間には上下端部にプレート62と63を有する整風部材64が、回転軸42に対して回転自在に又、上下に摺動自在に設けられている。 整風部材64の回転中心はその前縁側にあり、従って前縁が常に風上方向を向くいわゆる風見特性を持っている。 整風部材64は軽い中空又は内部がポーラスな構造で前縁が円く後縁がとがった航空機の翼の断面と類似の断面形状とされている。 プレート63にはスプリング65が嵌め込まれローラー66は該スプリング65に回転自在に軸支されて、ハブ55の下面に設けられた凹部67に係合して両者の回転位置関係を固定する。 また、プレート63の上面に接する第3のピン68はハブ55に上下に摺動自在な状態で貫通しておりプレート69の下面に接している。 プレート69にはスプリング70が嵌め込まれローラー71は該スプリング70に回転自在に軸支されて、ハブ48の下面に設けられた凹部72に係合して両者の回転位置関係を固定する。 ハブ47の凹部60とフック部59に係合している場合は回転翼49と56は互いに90度の位相差を持つ状態であるが、ハブ48の凹部72とローラー71に係合した状態では回転翼49と56は互いに並行な状態となっている。 また、この状態ではプレート63に設けられたローラー66がハブ55の下面に設けられた凹部67に係合しており、整風部材64も回転翼49及び56と並行な状態となっている。 また、第1のピン53、第2のピン61、第3のピン68は図4においては1本しか表示していないが回転軸42の周りに複数個配置されていることが望ましい。

[0022] 図4に示す第2の実施例の作用は図1、2、3に示す第1の実施例の作用とほぼ同じである。図4に示す状態ではハブ47、48を介して回転軸42に固着された回転翼49は風の力で回転している。回転翼56もハブ47の

凹部60とフックプレート58のフック部59及び、フックプレート58に植設されてハブ54を上下に摺動自在に貫通して設けられた第2のピン61によって互いに90度の位相差を持つ状態であり、互いのトルクムラを補完しあう形で回転している。整風部材64は回転の制限はなく風の方向になびいて静止している。

[0023] 外部からの操作でフランジ部材52が上方に移動すると、第1のピン53がフックプレート58を押し上げてフック部59が凹部60から外れて回転翼49と56の角度関係は解かれる。同時に第2のピン61がプレート62の下面を押しして整風部材64を押し上げローラー66がハブ55の下面の凹部67と係合すると整風部材64は回転翼56とともに回転しようとするがこれには大きな風圧を伴うのでまもなく整風部材64が風になびいた状態で停止する。それまで慣性で回転していた回転翼49はローラー71がハブ48の凹部72と係合することで回転翼56と並行な状態となるので、結果的に回転翼49と56の翼弦と整風部材64は全て並行となって風になびいた状態で停止する。フランジ部材52が下方に移動すれば整風部材64の自重で元の状態に復帰する。

[0024] 上記においては、本発明の作用について述べたが、実質的な効果としては整風部材16、30及び64の整風効果が風車の性能向上に大きく貢献するものである。すなわち、風車の中央の回転軸はこれまで断面が円形のまま風の中に直立しており、その後流はカルマン渦などの大きな乱れを生じたものであり、この乱れた気流領域を通過する時、回転翼には大きな振動を生じ空力性能が低下すると共に騒音の原因となる上、回転翼及び風車全体の耐久性にも悪影響を及ぼす。この問題に関してはダウンウインドウ型の水平軸風車の大きな欠点とされて永年その改善策の研究が続けられているが有効な解決策は生まれていない。重い発電機を回転中心に設置する水平軸型風車では太い支柱が必要となり、実施方法も難しいが可能ならばその効果も大きい。因みに、円形断面の抵抗係数 C_d は約1.0に対して翼型断面の抵抗係数 C_d は0.01であり、その比は100分の1である。従って整風部材が

風車装置への性能向上及び騒音低減効果の大きさが理解できる。

実施例 3

[0025] 本発明の第3の手段の構造は、翼と類似の断面を有する回転翼の後縁に可撓性の柔軟な後縁ヒレを取り付けた風車装置を提供するものである。回転翼自体は従来の構造と変わるものではないが後縁のヒレ取り付け部は鋭いエッジ状を形成するものではない。後縁部に取り付けられた可撓性の後縁ヒレは柔軟な合成ゴムなどにより形成されたものであり、回転翼とは嵌めこみ、接着などの公知の技術で取り付けられている。柔軟性を増すためには中空の構造としても良い。

[0026] 以下図において上記発明の第3の実施例について説明する。

図5は本発明の第3の実施例の構造を示す断面図である。

図5において、101は本発明における風車装置の回転翼の断面であり、航空機の翼断面と類似の形状をして硬質合成樹脂あるいは金属などで形成され、後縁には合成ゴムなどで形成された可撓性の柔軟な後縁ヒレ102を設けている。回転翼101の後縁部には溝103が形成され、後縁ヒレ102の前端部には突起104が形成され、突起104の穴105に図示しない棒材を挿入することで回転翼101と後縁ヒレ102を確実に組み合わせることが出来る。この固定方法は本発明の主旨を限定するものではない。

図5において本発明の作用について説明する。回転翼101には回転中前縁側から風を受けるが、前縁側は曲率半径の大きな滑らかな形状である為に気流は乱れることなく流れる。しかし、後縁方向に進むに従って境界層が厚くなり乱れ要素が発達してくる。特に後縁部では一般に鋭いエッジ状態となっている為に強い力が働く。楽器のリードを吹き鳴らすのと類似した原理で大きな音が発生することがある。本発明の原理はこのリードの部分をゴムのごとき柔軟な材質にすることで音の発生を防止することが出来るものである。また、後縁側においては気流の剥離による低い周波数の振動が発生し、回転翼101に伝わって共振することによって生ずる騒音もあるが、このような振動も可撓性の柔軟な後縁ヒレ102を通過する間に減衰さ

れる為回転翼101が振動することを防止することも出来る。柔軟性の程度に関しては翼を形成する材質および断面形状にも関連するものであり、極端にやわらかいものである必要はない。このことで風車装置から発生する騒音を大幅に軽減することができる。特に風車の翼は迎角の大きな状態で使用する機会が多いのでこの特性は重要であり、実験によれば風速15m/s、迎角15度以上の状態で4デシベル以上の低減効果が確認されている。

実施例 4

[0027] 本発明の第4の手段の構造は、鉛直な回転軸を有する風車のベース部をポール状の支柱に上下に摺動可能に嵌合せしめ、該支柱の上部に滑車を設け、該滑車に掛けた牽引索によって上記風車のベース部を上下させ得るごとく構成した風車装置を提供するものである。

通常運転時には支柱先端の高い位置に風車を引き上げた状態で使用し、極端な強風時には風車を支柱の根元付近まで下ろして風車装置にあたる風によって発生する騒音が高い位置から広い範囲に伝わることによる周辺への影響を軽減することができるものである。

一般に高い位置では風速が速く低い位置では風速は遅い。わずかな風速の増加が大幅な騒音の増加の原因になることは良く知られている。また、高い位置にある騒音源は広い範囲に騒音を伝播する。本案の騒音低減効果は風車の大きさや周辺の環境にもよるが、小型の風車であれば10m以上離れば風車の存在を検知できるごとき音の発生はない。さらにこの機能によって風や雷による風車の破損を予防することが出来る。この場合は当然支柱との干渉によって風車は回転することは出来ないので、引き下ろし前にブレーキ装置等によって風車の回転を停止しておくことが必要である。また、定期的な保守、点検時にも風車を低い位置に下ろして行うことが出来るので安全に極めて能率よく行うことが出来る。

ポール状の支柱の断面は円形でも角型でも差し支えないが、円形の場合は不用意に回転しないような周り止め機構を用意しておくことが望ましい。

[0028] また、上記牽引索に鎖を用い、支柱下部にチェンブロックを配置した上

記の風車装置は、風車の重量を引き上げ引き下ろしの作業を大きな力を必要とせずに極めて容易に行うことが出来るごときのものである。通常小型の風車でも発電機を含めた重量は数十キログラムあるので、これを単に人手で上げ下ろしすることは困難である。しかし、チェンブロックを使用すれば人手で楽に行うことが出来る。更に、大型の風車においては当然電動の強力なものにしても良いことは言うまでもない。洋上風車などにおいて高所での保守整備作業は危険も伴うので本発明の風車装置の実質的効果は極めて大きい。

[0029] 以下図において本発明の第4の手段の実施形態について説明する。

図6は本発明の第4の実施形態の構造を示す側断面図である。一部に部材の断面形状を示す断面図を挿入しており、本発明の主旨に影響しない公知の部分は簡略化して表示している。

図6において、鉛直な回転軸201を有し、航空機の翼断面を持つ押出し材によって直交する2個の台形状の翼を形成してなる風車202のベース部203に設けた穴204をポール状の支柱205に上下に摺動可能に嵌合せしめ、該支柱205の上部に滑車206、207を設け該滑車206、207に掛けた牽引索208を、ベース部203を貫通する小穴209を通して下方に導く。

[0030] 非常に小型の風車であれば、この状態において手動で牽引索208により風車202を上下することは出来るが、望ましくは牽引索208に鎖を用い、支柱205の下部にはチェンブロック210が取り付けられ、牽引索208を巻き取るごとく接続されているべきである。ベース部203の下面からは発電電力を取り出すケーブル211と制御用牽引索212が引き出されている。ケーブル211によって負荷を短絡して風車の回転に電磁的なブレーキを掛ける為に使用することが出来る。回転が十分に遅くなればベース部203を引き下げて風車が支柱205に接触しても破損の原因になることはないが、安全の為支柱205の先端部には衝突による衝撃を和らげるクッション部材213が取り付けられている。クッション部材213の形

状は滑車 206、207 を跨ぐアーチ状である事が望ましいがこれに限定するものではない。制御用牽引索 212 を引くことによってベース部 203 の内部に軸 214 によって回動自在に設けたレバー 215 を回転させてレバー 215 の他端に設けたゴムなどによる弾力性のあるパッド 216 が支柱 205 に強く接触してベース部 203 を支柱 205 に固定することが出来る。

ベース部 203 を引き下ろすときは制御用牽引索 212 緩めればチェーンブロック 210 によって引き下げることが出来るようになる。

[0031] 通常運転時には支柱 205 の先端の高い位置に風車 202 を引き上げた状態で使用し、極端な強風時には風車 202 を支柱 205 の根元付近まで下ろして風車装置にあたる風によって発生する騒音が高い位置から広い範囲に伝わることによる周辺への影響を軽減することができるものである。さらにこの機能によって風や雷による風車の破損を予防することが出来る。この場合は当然支柱 205 との干渉によって風車 202 は回転することは出来ないで、引き下ろし前に機械的、空力的後に詳述する制動機構などによってブレーキを掛け風車の回転を低速又は停止しておくことが必要である。また、定期的な保守、点検時にも風車を低い位置に下ろして行うことが出来るので安全に極めて能率よく行うことが出来る。

ポール状の支柱 205 の断面は円形でも角型でも差し支えないが、円形の場合は不用意に回転しないような回り止め機構を用意しておくことが望ましい。

[0032] また、上記牽引索 208 に鎖を用い、支柱 205 の下部にチェーンブロック 210 を配置した上記の風車装置は風車 202 の重量を引き上げ引き下ろしの作業を大きな力を必要とせずに極めて容易に行うことが出来るごときのものである。通常小型の風車でも発電機を含めた重量は数十キログラムあるのでこれを単に人手で上げ下ろしすることは困難である。しかし、チェーンブロック 210 を使用すれば人手で楽に行うことが出来る。

[0033] これまでの説明で、チェーンブロック 210 の動力に関しては詳述していないが大型の風車においては当然電動の強力なものにしても良いことは言う

までもない。洋上風車などにおいて高所での保守整備作業は危険も伴うので運用の安全性を大きく改善するものである。

実施例 5

[0034] 本発明の第5の手段の構造は、対称翼断面形状をなす主要部の前縁部に、該前縁部に直角な複数の仕切り板を断面に対して交互に傾斜したごとく設け、該仕切り板の間にいわゆるスラットを形成する複数の曲面板を翼厚方向に交互に設け、流体の流入部の形状をスパン方向に短く翼弦方向に長く形成し、流体の流出部の形状をスパン方向に長く翼厚方向に短く形成し、該流体の流出分付近に開閉する板状部材を取り付けたごとく回転翼を設けた垂直軸風車装置を提供するものである。この板状部材を開くことでスラットの効果を制限して極めて有効な制動効果を発生させることが出来るものであり、強風時に安全に停止させることによって過大な回転速度とそれによる騒音の発生を防止するものである。

[0035] 以下図について本発明の第5の実施例について説明する。

図7は本発明の一実施形態の構造を示す側面図であり、図8はその主要部の形状を示す部分側面図、図9はその主要部の形状を示す部分正面図、図10はその主要部の形状を示す部分断面図である。

図7において、回転軸301には略コの字形をなす2枚の回転翼302が対称的に配置された2個のユニットが互いに90度の位相差をもって取り付けられている。

回転翼302の主要部303は図8、図9、図10に示すごとく対称翼断面形状をなし、前縁部304に該前縁部304に直角な複数の仕切り板305を断面に対して交互に傾斜したごとく設け、該仕切り板305の間にいわゆるスラットを形成する複数の曲面板306'、306''を翼厚方向に交互に設け、流体の流入部307'、307''の形状をスパン方向S1を短く翼弦方向H1を長く形成し、流体の流出部308'、308''の形状をスパン方向S2を長く翼厚方向H2を短く形成している。流体の流出部308'、308''の近傍にスパン方向に並行な軸309'、309''によって軸支

された板状部材 310'、310" を設け、軸 309'、309" には回転翼 302 の内部でレバー 311'、311" が固着されている。さらにレバー 311'、311" の先端においてロッド 312'、312" によってクランク 313 に結合されており、クランク 313 は回転翼 302 の主要部 303 の内部で軸 314 により回転自在に支持されている。また、クランク 313 はスプリング 315 によって図における反時計方向に付勢されている。316 はウェイトであり、回転翼 302 の回転が一定速度を超えるとそれによって生じる遠心力 F によってクランク 313 を時計方向に回転させる。するとロッド 312'、312" が左方向に移動して板状部材 310'、310" を開く。ウェイト 315 の取り付け角度によって一旦開いた板状部材 310'、310" は回転翼 302 の回転速度が低下して遠心力が一定値まで減少しないと閉まらないごとく設定することができる。軸 301 は図示しない発電機等に接続されている。

[0036] 図 10 において本発明の作用について説明する。

図 10 に示す流線 317'、317" は板状部材 310'、310" が閉の状態の気流を示すものであり、318'、318" は板状部材 310'、310" が開の状態の気流を示すものである。板状部材 310'、310" が閉の状態ではスラットを形成する曲面板 306'、306" に沿って流れる気流は大きな揚力を生み出し、風車装置に回転力をもたらすが、板状部材 310'、310" が開の状態では流出部 308'、308" が塞がれているために、気流はスラットを形成する曲面板 306'、306" に沿って流れることが出来ず、翼面から剥離するため大きな抗力を発生する。

従って、風車装置の回転力は失われ、強風の中でも比較的小さな負荷抵抗によって回転を停止することが出来る。この効果により、強風時に風車装置を安全に停止させることが出来るものである。この際、該板状部材 310'、310" は流出部 308'、308" を塞ぐ為に働くものであり単純に気流を乱すものではない。従ってこの動作によって特に騒音が発生することはなく、逆に回転速度の低下によって生じる騒音低下効果が大きいもので

ある。ここで、板状部材 310'、310" を開閉する機構については過大な回転速度に達したときに働く遠心力を利用する方法について説明したが、外部から電磁力、空圧、油圧などによって作動する方式もある。しかし、本発明ではこの開閉方法について限定するものではない。

産業上の利用可能性

[0037] 以上の説明で明らかなごとく、本発明の垂直軸風車は回転軸による後流の乱れを軽減し、性能を向上するとともに、風の状況によってポールの根本まで引き下ろすことに加え、板状部材の開閉による単純な機構で強風時の回転速度制御も容易な制動機能も有するものであり、振動、騒音を大幅に軽減する効果は極めて大きく、さらに安全性と保守点検の容易さを向上し、総合的効果は極めて著しい。

符号の説明

[0038] 2、42：回転軸
9、26、49、56：回転翼
16、31、64：整風部材
101：回転翼
102：後縁ヒレ
201：回転軸
203：ベース部
205：ポール状の支柱
207：滑車
302：回転翼
305：仕切り板
306'、306"：曲面板
307'、307"：流入部
308'、308"：流出部
310'、310"：板状部材
311'、311"：レバー

3 1 2'、3 1 2" : ロッド

3 1 3 : クランク

3 1 4 : 軸

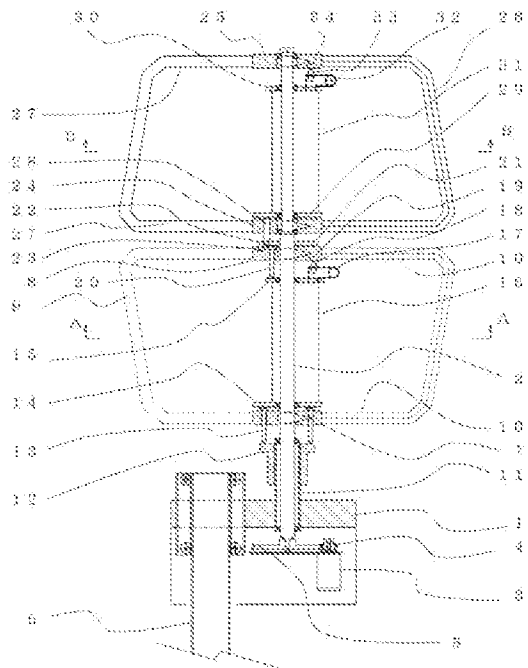
3 1 5 : スプリング

3 1 6 : ウェイト

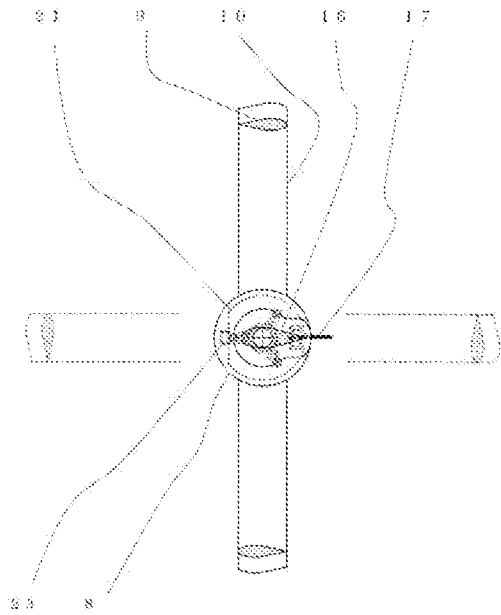
請求の範囲

- [請求項1] ベース部から上方に回転自在に支持された回転軸に、同一の断面形状で略コの字型に形成した複数の回転翼部分を取り付けた構造の風車装置において、該回転軸上に断面が翼断面形状の整風部材を回転自在に支持したことを特徴とする垂直軸風車装置。
- [請求項2] 回転軸上に回転自在に支持した断面が翼断面形状をなした整風部材と、該整風部材と複数の回転翼部分の回転位置を固定し得る結合機構を設け、該整風部材と該複数の回転翼の回転位置が並行な状態で結合するごとくなしたことを特徴とする請求項1記載の垂直軸風車装置。
- [請求項3] 回転翼の後縁に可撓性の柔軟な材料で形成した後縁ヒレを設けたことを特徴とする請求項1記載の垂直軸風車装置。
- [請求項4] ベース部をポール状の支柱に上下に摺動可能に嵌合せしめ、該支柱の上部に滑車を設け、該滑車に掛けた牽引索によって上記風車のベース部を上下させ得るごとく構成したことを特徴とする請求項1記載の垂直軸風車装置。
- [請求項5] 対称翼断面形状をなす回転翼の前縁部に、該前縁部に直角な複数の仕切り板を断面に対して交互に傾斜したごとく設け、該仕切り板の間にいわゆるスラットを形成する複数の曲面板を翼厚方向に交互に設け、流体の流入部の形状をスパン方向に短く翼弦方向に長く形成し、流体の流出部の形状をスパン方向に長く翼厚方向に短く形成した回転翼を設け、該流体の流出分付近に開閉する板状部材を取り付けたことを特徴とする請求項1記載の垂直軸風車装置。

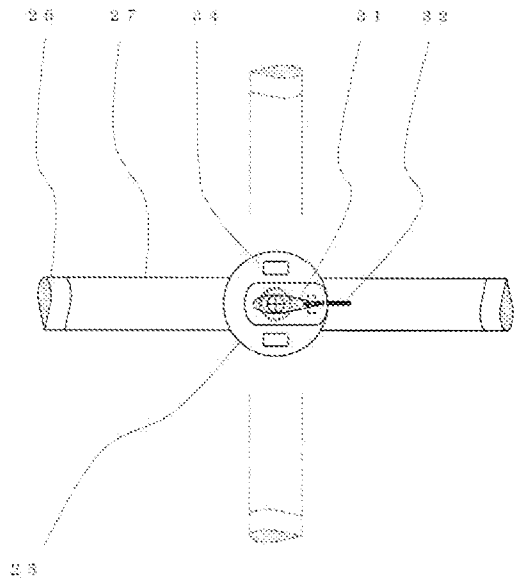
[図1]



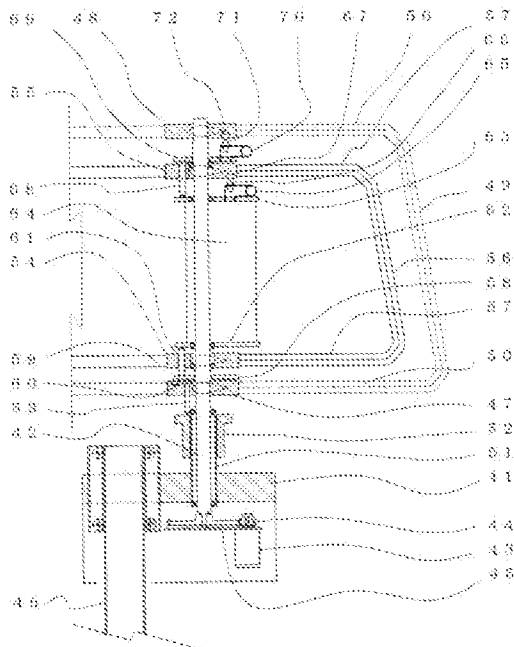
[図2]



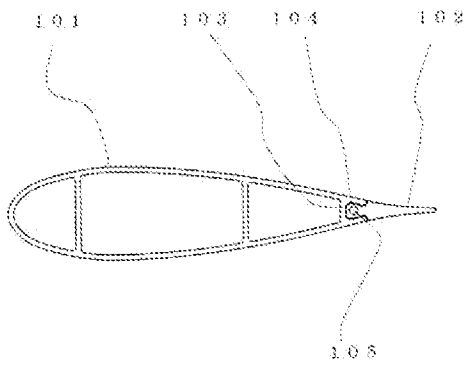
[图3]



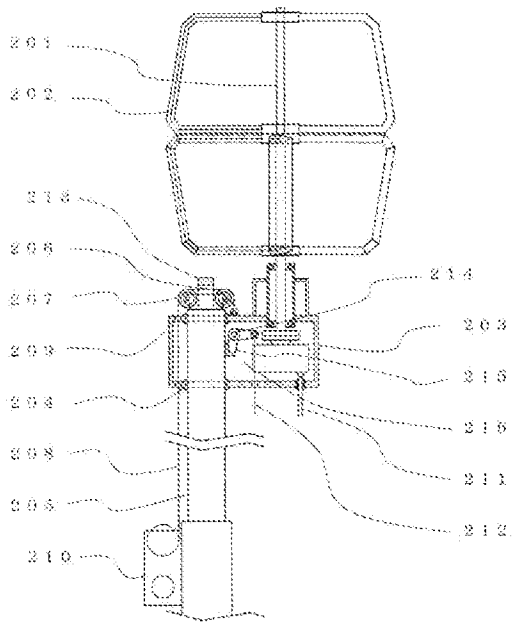
[图4]



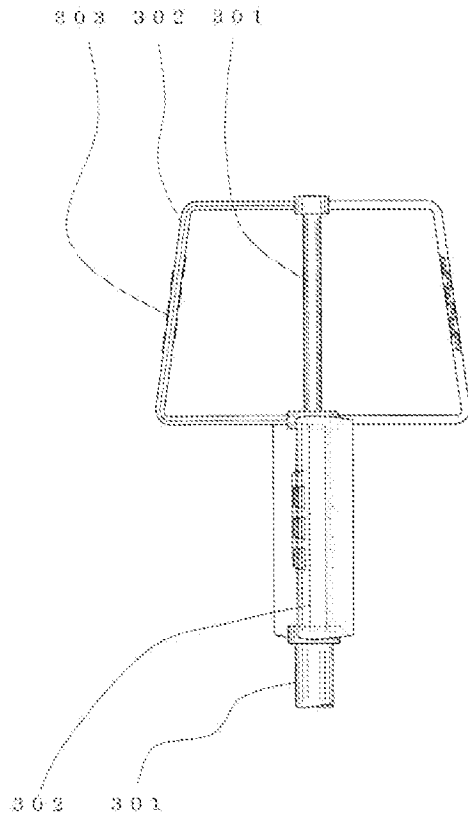
[图5]



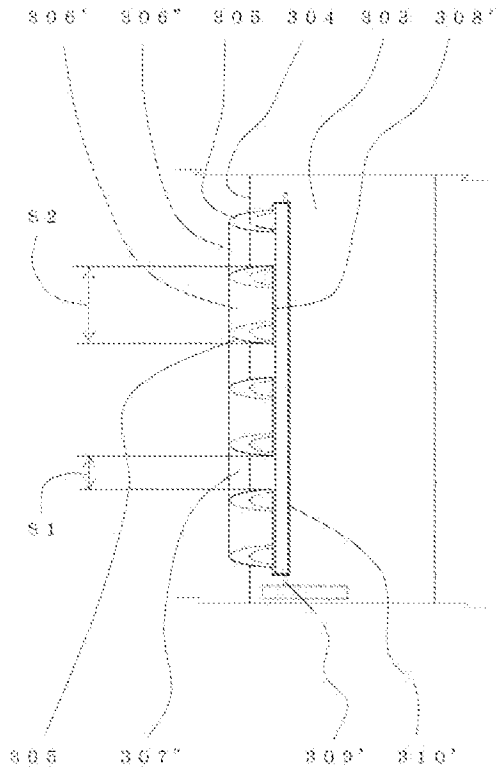
[図6]



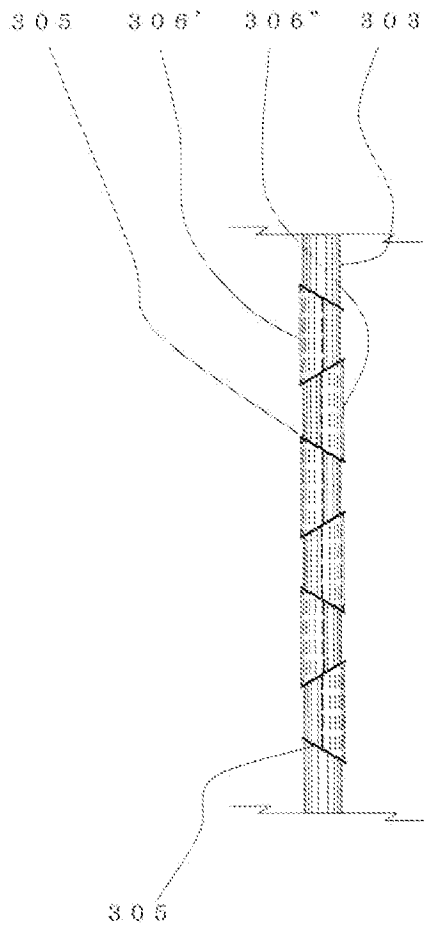
[図7]



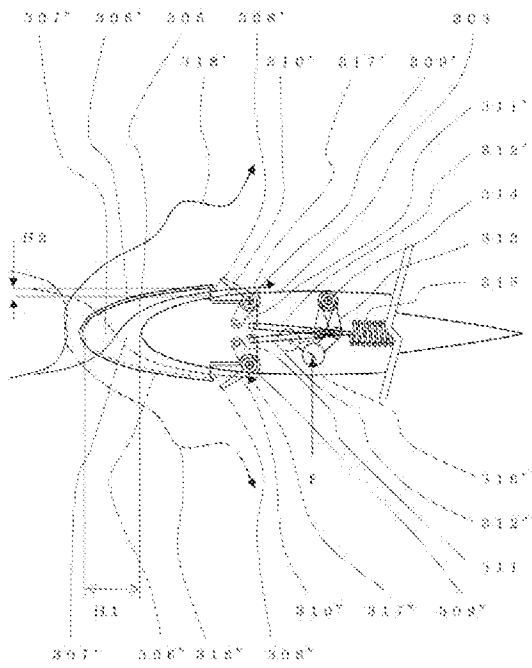
[图8]



[图9]



[10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F03D3/06(2006.01) i, F03D11/04(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) F03D3/06, F03D11/04		
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 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 188514/1986(Laid-open No. 93477/1988) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 16 June 1988 (16.06.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2003-120510 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 23 April 2003 (23.04.2003), paragraphs [0022], [0023]; fig. 1, 7 (Family: none)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 27 May, 2010 (27.05.10)		Date of mailing of the international search report 08 June, 2010 (08.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057745

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-540922 A (The Regents Of The University Of California), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0015] to [0026]; fig. 1 to 3 & US 2008/0253889 A1 & WO 2006/125118 A2 & CA 2608425 A1 & KR 10-2008-0031181 A & CN 101175918 A	1-5
P,A	JP 2010-31706 A (Yasuo UENO), 12 February 2010 (12.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F03D3/06(2006.01)i, F03D11/04(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 (IPC)) Int.Cl. F03D3/06, F03D11/04		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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
A	日本国実用新案登録出願61-188514号(日本国実用新案登録出願公開63-93477号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1988.06.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2003-120510 A (三菱重工業株式会社) 2003.04.23, 段落【0022】, 【0023】, 図1, 7 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 27.05.2010	国際調査報告の発送日 08.06.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 加藤 一彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 4130

C (続き) . 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
A	JP 2008-540922 A (ザ リージェンツ オブ ザ ユニバーシティ オブ カリフォルニア) 2008.11.20, 段落【0015】 - 【002 6】, 図1 - 3 & US 2008/0253889 A1 & WO 2006/125118 A2 & CA 2608425 A1 & KR 10-2008-0031181 A & CN 101175918 A	1 - 5
P, A	JP 2010-31706 A (上野康男) 2010.02.12, 全文, 全図 (ファミリー なし)	1 - 5