

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年9月14日 (14.09.2006)

PCT

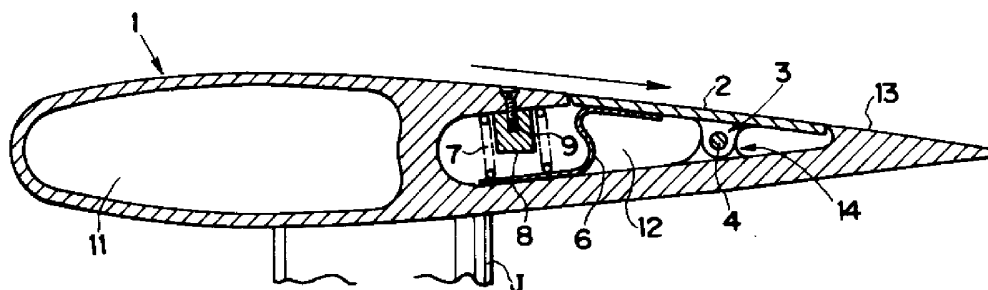
(10) 国際公開番号
WO 2006/095396 A1

- (51) 国際特許分類:
F03D 7/06 (2006.01) F03D 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003860
- (22) 国際出願日: 2005年3月7日 (07.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アイ・ピー・ビー (INTELLECTUAL PROPERTY BANK CORP.) [JP/JP]; 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番19号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横井正 (YOKOI, Tadashi) [JP/JP]; 〒2610011 千葉県千葉市美浜区真砂4丁目1番1号 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 吉田芳春 (YOSHIDA, Yoshiharu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番19号 秀和第二虎ノ門ビル6階 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

[続葉有]

(54) Title: BLADE FOR VERTICAL SHAFT WINDMILL AND LIFT TYPE VERTICAL SHAFT WINDMILL

(54) 発明の名称: 垂直軸風車用ブレードとそれを備えた揚力型垂直軸風車



(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide a blade for a vertical shaft windmill capable of easily suppressing the excessive rise of the rotating speed of the windmill by a simple mechanical structure when the rotating speed rises beyond a prescribed value when wind is blowing at a high velocity and a lift type vertical shaft windmill having the blade. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] This blade (1) comprises an air brake (2) and a bearing (3) mounted on the trailing edge side thereof from the gravity center of the air brake (2). The air brake (2) is rotatably mounted in the blade (1) through the bearing (3). Also, a spring receiving plate (6) of roughly S-shape is mounted on the front inner surface of the air brake (2). The spring receiving plate (6) is largely projected forward of the air brake (2) and energized by a spring material (7) stored at the front part of a wind receiving chamber (12). When the rotating speed of the windmill rises beyond the prescribed value, the leading edge side of the air brake (2) is projected from the surface of a wing by a centrifugal force, and the trailing edge side of the air brake (2) is sunk from the surface of the wing. Accordingly, since an air resistance producing part is formed, the rise of the rotating speed of the windmill can be suppressed.

(57) 要約: 【課題】簡単な機械的構成で、高風速時に風車の回転速度が所定値以上に上昇したとき容易に回転速度の過度上昇を抑制することができる垂直軸風車用ブレード及びそれを備えた揚力型垂直軸風車を提供する。【解決手段】ブレード1にエアブレーキ2が設けられ、このエアブレーキ2の重心より後縁寄りの位置には軸受3を有し、エアブレーキ2は軸受3を

[続葉有]

WO 2006/095396 A1



IE, IS, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

— 補正書・説明書

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

介してブレード1に回転可能に装着される。また、エアブレーキ2の前部内側面には、ほぼS字形のバネ受板6が取付けられ、このバネ受板6はエアブレーキ2の前方に大きく突出し、風受室12の前部寄りに収容されているバネ材7により付勢されている。風車の回転速度が所定値以上に上昇したとき、エアブレーキ2の前縁側は遠心力により翼面から突出し、またエアブレーキ2の後縁側は翼面より内側に沈むことにより空気抵抗発生部を形成することで、風車の回転速度の上昇を抑制する。

明 細 書

垂直軸風車用ブレードとそれを備えた揚力型垂直軸風車

技術分野

[0001] 本発明は、垂直軸風車の回転軸に支持アームを介して設けられて、向かい風を受けて揚力を発生し、該揚力により回転軸を回転させる垂直軸風車用ブレード及びそれを備えた揚力型垂直軸風車に関するもので、風車の具体的形式として直線翼ダリウス型風車、ダリウス型風車およびこれらの要素を有する垂直軸風車などに関する。

背景技術

[0002] 風力エネルギーを比較的高いエネルギー変換効率で動力に変換できる風車として、従来、水平軸プロペラ型風車と垂直回転軸を有するダリウス型風車や直線翼ダリウス型風車が知られている。このうち、水平軸プロペラ型風車は近年の大型風車の大部分に採用されている。ダリウス型の風車については、弱風時の自己始動性が乏しい欠点があるものの、風向への追従制御が全く不要で東西南北どの方向にも等しく性能を発揮する長所があるので、とくに都市や生活圏内での設置に適した小型風車としてその発展と応用が期待される。

[0003] このようなダリウス型風車や直線翼ダリウス型風車において、ブレードが軸の周りを回転する周速は風速の増大とともに高速になる。台風のような強風において風車の安全を保つために、この形式の風車には回転を止めるブレーキ装置が必要とされ、風車が制動不能となるような高速回転になる前の安全運転圏内で予め運転を止めておくことが望ましい。

[0004] とくに直線翼ダリウス型風車においては、ブレードが垂直の状態垂直回転軸を中心に高速回転するのでブレードに遠心力が発生してブレードの固定点を中心に大きな曲げモーメントがかかる。これによるブレードの破損を予防するために、所定の風速または回転数に達したら風車を停止させるかそれに代わる対策を講じなければならない。風車を完全停止させた場合、風車停止後は出力ゼロの状態となり、強風の有する大きな保有エネルギーをその一部分すら全く利用できなくなる。

[0005] そこで、翼面に制御片を設けて、該制御片を開くことにより空気抵抗を発生させて

揚力を低減し、これにより回転数を制御する構成が提案されている(特許文献1参照)。

特許文献1:特開昭54-17439号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記公報(特許文献1)の図7と図8に示されたスポイラーの構成では、スペースの非常に限られたブレードにどのような構造で設けてどのような運転パラメータによって制御片を開いたり閉じたりできるのかまったく具体性がなく実現性がない。

[0007] また、ある程度までの範囲の強風について、運転を継続できるように風車出力軸に電磁ブレーキを設けて減速させる方法があるが、その場合作動させるための電力が常時必要となったり、あるいは発生電流の受入れ負荷が必要となり、一方では出力軸に依然として過大なトルクがかかり続けるなどの欠点がある。また、別の方法として機械式ブレーキで減速させる方法も考えられるが、摩擦ディスクの発熱の除去と摩擦面の耐久性の限界など困難な問題があり現実的に有効な解決策はない。

[0008] そこで、本発明は、このような問題点を考慮してなされたもので、自身の遠心力作用と信頼性の高い簡単な機械的構成のみによって、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき発生する遠心力により翼面から自動的に突出して空気抵抗を発生して回転速度の上昇を強く抑制することで、風車を止めることなく熱エネルギーの蓄積もなく減速してある程度以上の発電を継続することができる垂直軸風車用ブレード及びそれを備えた揚力型垂直軸風車を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するため、請求項1に係る垂直軸風車用ブレードは、垂直軸風車の回転軸に支持アームを介して設けられ、風を受けて揚力を発生し、該揚力により前記回転軸を回転させる垂直軸風車用ブレードであって、前記回転軸から遠い側の翼面に設けられて、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき発生する遠心力により前記翼面から自動的に突出することによって空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼面が生む揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するエア

ブレーキと、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては当該エアブレーキを閉止状態に維持する突出抑制部とを備えたことを特徴とするものである。

[0010] これにより、風速が一定値を超えると、その風速に応じてエアブレーキが自動的に翼面から突出し、空気抵抗を発生することで、簡単な構成で効率的に回転速度の制御が可能になる。

[0011] また、請求項2に係る発明は、前記エアブレーキが閉止状態では、当該エアブレーキの外面が前記ブレードの正規翼型の一部をなすことを特徴とするものである。

[0012] これにより、エアブレーキの閉止時(通常発電時)には、当該エアブレーキが翼の一部として機能して揚力発生に寄与するので、発電能力の低下を防止することが可能となる。

[0013] また、請求項3に係る発明は、前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りの位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記エアブレーキは前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、該エアブレーキは、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出することによってエアブレーキ前縁側に空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼の発生揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するようになされ、前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキの外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とするものである。

これにより、エアブレーキが作動した際には前縁側に空気抵抗と流線の乱れを発生させるので、ブレーキ力を生成することになる。

[0014] また、請求項4に係る発明は、前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りで且つエアブレーキの形状的な中心に近い位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、前記エアブレーキは、前記ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出すると同時に、翼後縁に近い側のエアブレーキ端が翼面より内側に凹むことによって、エアブレーキ前縁側に第1

の空気抵抗と流線の乱れを生ぜしめエアブレーキ後縁に隣接するブレード断面がエアブレーキの凹みによって生じる空気流露出部分に第2の空気抵抗と流線の乱れを発生することで回転速度の上昇を抑制するようになされ、前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによつて当該エアブレーキがエアブレーキ全体の外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とするものである。

これにより、エアブレーキが作動した際には前後2箇所空気抵抗と流線の乱れを発生させるので、ブレーキ力を倍増することになる。

- [0015] また、請求項5に係る揚力型垂直軸風車は、上述した垂直軸風車用ブレードを備えたことを特徴とするものである。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、非常に強い風が吹き始めて風車の回転速度が機械的安全上の限界近くに上昇したときにエアブレーキに掛かる遠心力が一定値を超えると、エアブレーキ押さえの抑制力に抗してエアブレーキが翼面から(外径側に)突出して大きな空気抵抗を発生するとともに空気の流れを大きく乱して翼本来の正常な揚力発生を著しく損なうので、簡単な構成にもかかわらず容易に回転速度の過度上昇を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明に係る垂直軸風車用ブレードを実施するための最良の形態の断面図である。
- [図2]本発明に係る垂直軸風車用ブレードが用いられる風車の例を示す一部切断した斜視図である。
- [図3]図1中のX矢方向から見たブレード1の一部切欠した側面図である。
- [図4]エアブレーキ2が突出した場合、風車の上から見た図である。
- [図5]エアブレーキ2が突出した場合、ブレード1のA-A断面図である。

符号の説明

- [0018] 1 ブレード

- 2 エアブレーキ
- 3 軸受
- 4 軸
- 6 バネ受板
- 7 バネ材
- 8 ストッパー
- 9 取付ネジ
- 12 風受室
- 13 背面
- 14 軸受座

発明を実施するための最良の形態

- [0019] 本発明に係る垂直軸風車用ブレードを実施するための最良の形態を、図を参照して説明する。図1は本発明にかかる垂直軸風車用ブレードを用いた直線翼型垂直軸風車の部分破断斜視図である。図2は本発明に係る垂直軸風車用ブレードを実施するための最良の形態のA-A断面図である。
- [0020] 図1に示すように、当該直線翼型垂直軸風車は、電柱等のポール形の設置台Aに装着される筒形の装着部B、該装着部Bに固定され軸線が垂直に配設された丸棒形の固定軸C、該固定軸Cの外周に装着された軸受E、該軸受Eの外周に装着され固定軸の周りを回転できる筒型の外輪スリーブD、外輪スリーブDと一体で回転する円筒状のトルク伝達チューブF、トルク伝達チューブFの出力トルクを伝達するカップリングI、および発電機G等を備えている。
- [0021] また、この直線翼型垂直軸風車には、固定軸Cの上端部に搭載された発電機Gがトルク伝達キャップFの内部に収容され、トルク伝達キャップFの回転トルクが増速機H、カップリングIを介して発電機Gの入力軸に伝達されるようになっている。
- [0022] ブレード1は1本ずつ、ブレード1の回転軸を中心に等角度で位置を変えて配置され、ストラットJを介して 外輪スリーブDに接合・固定され、外輪スリーブはさらにトルク伝達キャップFに連結し、回転トルクを増速機および発電機に伝える。なお、本発明は、ブレード1の数に限定を加えるものではなく、ふつう2枚、3枚、4枚および5枚の

中から選択される。

- [0023] また、ブレード1の回転運動を発電機へ伝える機構は、前記構造に限定されるものではなく、ブレード1をストラットJを介して回転軸に接合し、回転軸を延長して軸の外周に設けた2箇所以上の軸受によって軸延長部分を支持する構造も多く採用される。この場合、発電機は延長回転軸の軸端部分に設置される。
- [0024] 図2に示すように、ブレード1は軽量化を目的として内部が肉抜きされてなる空洞部11が形成されている。なお、後縁寄りの空洞部11は、後述するように風の侵入を予定した風受室12となっている。
- [0025] この風受室12は回転軸から遠い側の翼面である背面13に開放され、この開放面をエアブレーキ2が覆うようになっている。図3は、図1中のX矢方向から見たブレード1の一部切欠した側面図である。図3に示すように、当該風受室12内には、ブレード1の長さ方向に延びた軸受座14が設けられている。
- [0026] また、図2に示すように、エアブレーキ2は、ブレード1の背面13の一部をなして僅かに湾曲した板状態で、そのほぼ中央部(エアブレーキ2の自重重心より後縁寄り)の位置に軸装着部としての軸受3がブレード1の長さ方向と並行に設けられている。エアブレーキ2は、この軸受3を介してブレード1の軸受座14に軸4を中心に回転してブレーキ2の前縁側の端部がブレード1の曲面の外側へ突出可能なように支持されている。
- [0027] エアブレーキ2の前部内側面には、ほぼS字形のバネ受板6が取り付けられている。このバネ受板6は、エアブレーキ2の前方に大きく突出し、風受室12の前部寄りに収容されている突出抑制部をなすバネ材7により付勢されている。
- [0028] このようなバネ材7は、コイルスプリング等から形成され、風受室12に突出して固定された円柱形のストッパー8に巻装されてガイドされている。このバネ材7は、バネ受板6を介してエアブレーキ2を倒伏するように付勢している。
- [0029] なお、突出抑制力は、風車の回転数が予め設定された回転数に達した時のエアブレーキ2に掛かる遠心力とバランスする値に設定されている。従って、この値に達するまではエアブレーキ2は動かず、当該値を超えると外径側へ突出し始めて空気抵抗を発生し、回転数が抑制されるようになる。かかる値は、ブレード1の強度など風車全

体の強度設計に応じて適宜設定されるものである。

- [0030] ストッパー8は、エアブレーキ2が突出した際にバネ受板6が当接するもので、背面13から貫通された取付ネジ9で交換可能に取付け固定されている。
- [0031] このストッパー8は、ばね材7の圧縮長さに制限を与えることによって、ばね材7がエアブレーキ2によって過度に押されて材料が降伏してしまうリスクを排除している。
- [0032] このような構成で、通常(風車の回転速度が所定値以下)においては、図2に示すように、バネ材7の抑制力によってエアブレーキ2が常用位置(閉止状態)に保たれて、エアブレーキ2の外表面はブレード1翼外面と同一平面上に維持され、そのときのエアブレーキ2は翼面の一部として作用して揚力を発生させる。
- [0033] そして、風速が増して風車の回転速度が上昇することにより、所定値以上の遠心力がエアブレーキ2に掛かると、エアブレーキ2はバネ材7の抑制力に抗して外径側へ突出するようになる。図4は、エアブレーキ2が突出した場合、風車の上から見た図である。この図4においては、一つのブレード1に対して周辺空気の流れ様子を示している。また、図5は、エアブレーキ2が突出した場合、ブレード1のA-A断面図である。
- [0034] 図4に示すように、突出したエアブレーキ2は、向かい風(風速V)に対し大きな空気抵抗を発生するとともに空気の流れを大きく乱して翼本来の正常な揚力発生を著しく損なうので、回転速度の自律調整が行われるようになる。また、図5に示すように、エアブレーキ2は突出する際に、ストッパー8に当接することによってエアブレーキ2の突出を一定範囲に制限することができ、またバネ材7の過度変形を防止することができる。
- [0035] 従って、かなり強い風速においても風車運転を全面中止する必要がなくなり、運転を継続して一定量以上の発電を継続できるようになる。しかも、バネ材7の抑制力とエアブレーキ2に掛かる遠心力とを利用しているため、エアブレーキ2を作用させるための動力を別途設ける必要が無く、簡単な構成で回転数の制御が行えるようになる。
- [0036] なお、ストッパー8を弾性材で形成しておくこと、バネ受板6のS字形の弾性との相乗でバネ受板6、ストッパー8の当接の衝撃を減衰することができる。
- [0037] また、エアブレーキ2の風受室12側における内縁端にリブを延設して、強度の補強

を行っても良い。

[0038] また、上述した実施例において、エアブレーキ2はブレード1とほぼ同様の長さを有するものであるが、これに限定されるものではなく、エアブレーキを短くしたりブレード全数のうちの一部に設けることによってエアブレーキの影響度を任意に設定したりすることができる。

請求の範囲

- [1] 垂直軸風車の回転軸に支持アームを介して設けられ、風を受けて揚力を発生し、該揚力により前記回転軸を回転させる垂直軸風車用ブレードであって、
- 前記回転軸から遠い側の翼面に設けられて、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき発生する遠心力により前記翼面から自動的に突出することによって空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼面が生む揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するエアブレーキと、
- 前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては当該エアブレーキを閉止状態に維持する突出抑制部とを備えたことを特徴とする垂直軸風車用ブレード。
- [2] 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りの位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記エアブレーキは前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、
- 該エアブレーキは、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出することによってエアブレーキ前縁側に空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼の発生揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するようになされ、
- 前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキの外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項1に記載の垂直軸風車用ブレード。
- [3] 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りで且つエアブレーキの形状的な中心に近い位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、
- 前記エアブレーキは、前記ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出すると同時に、翼後縁に近い側のエアブレーキ端が翼面より内側に凹むことによって、エアブレーキ前縁側に第1の空気抵抗と流線の乱れを生ぜしめエアブレーキ後縁に隣接するブレード断面がエアブレーキの凹みによって生じる空気流露出部分に第2の空

気抵抗と流線の乱れを発生することで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキがエアブレーキ全体の外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項1に記載の垂直風車用ブレード。

[4] 前記エアブレーキが閉止状態では、当該エアブレーキの外面が前記ブレードの正規翼型の一部をなすことを特徴とする請求項1に記載の垂直軸風車用ブレード。

[5] 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りの位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記エアブレーキは前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、

該エアブレーキは、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出することによってエアブレーキ前縁側に空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼の発生揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキの外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項4に記載の垂直軸風車用ブレード。

[6] 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄り且つエアブレーキの形状的な中心に近い位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、

前記エアブレーキは、前記ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出すると同時に、翼後縁に近い側のエアブレーキ端が翼面より内側に凹むことによって、エアブレーキ前縁側に第1の空気抵抗と流線の乱れを生ぜしめエアブレーキ後縁に隣接するブレード断面がエアブレーキの凹みによって生じる空気流露出部分に第2の空気抵抗と流線の乱れを発生することで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、

当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキがエアブレーキ全体の外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項4に記載の垂直風車用ブレード。

- [7] 請求項1乃至6のいずれかに記載の垂直風車用ブレードを備えたことを特徴とする揚力型垂直軸風車。

補正書の請求の範囲

[2005年7月7日(07.07.05)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1、3、6及び7は補正された；他の請求の範囲は変更なし。]

1. (補正後) 垂直軸風車の回転軸に支持アームを介して設けられ、風を受けて揚力を発生し、該揚力により前記回転軸を回転させる垂直軸風車用ブレードであって、

前記回転軸から遠い側に位置するブレード背側翼壁と腹側翼壁の間に中空部を有し、背側翼壁の一部を除去してその翼壁のあった位置に設けられて、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき発生する遠心力により前記翼壁位置から前縁部が自動的に突出することによって空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼面が生む揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するエアブレーキと、

前記ブレード中空部内に収納されて前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては当該エアブレーキを閉止状態に維持する突出抑制部とを備えたことを特徴とする垂直軸風車用ブレード。

2. 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りの位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記エアブレーキは前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、

該エアブレーキは、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出することによってエアブレーキ前縁側に空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼の発生揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキの外表面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項1に記載の垂直軸風車用ブレード。

3. (補正後) 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りで且つエアブレーキの形状的な中心に近い位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、

前記エアブレーキは、前記ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、

翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出すると同時に、翼後縁に近い側のエアブレーキ端が翼面より内側に凹むことによって、エアブレーキ前縁側に第1の空気抵抗と流線の乱れを生ぜしめエアブレーキ後縁に隣接するブレード断面がエアブレーキの凹みによって生じる空気流露出部分に第2の空気抵抗と流線の乱れを発生することで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキがエアブレーキ全体の外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項1に記載の垂直軸風車用ブレード。

4. 前記エアブレーキが閉止状態では、当該エアブレーキの外面が前記ブレードの正規翼型の一部をなすことを特徴とする請求項1に記載の垂直軸風車用ブレード。

5. 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄りの位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記エアブレーキは前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、

該エアブレーキは、ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出することによってエアブレーキ前縁側に空気抵抗を発生するとともに空気の流線を乱し翼の発生揚力を低下せしめることで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキの外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項4に記載の垂直軸風車用ブレード。

6. (補正後) 前記エアブレーキの自重重心より後縁寄り且つエアブレーキの形状的な中心に近い位置に軸装着部をブレードの長さ方向と並行に設けて、前記軸装着部を介してブレードに回動可能に装着され、

前記エアブレーキは、前記ブレードの回転速度が所定値以上に上昇したとき、

翼前縁に近い側のエアブレーキ端が高速回転時の遠心力によって翼面から突出すると同時に、翼後縁に近い側のエアブレーキ端が翼面より内側に凹むことによって、エアブレーキ前縁側に第1の空気抵抗と流線の乱れを生ぜしめエアブレーキ後縁に隣接するブレード断面がエアブレーキの凹みによって生じる空気流露出部分に第2の空気抵抗と流線の乱れを発生することで回転速度の上昇を抑制するようになされ、

前記突出抑制部は、前記エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては、当該エアブレーキの突出を抑制する抑制力が遠心力に打ち勝つことによって当該エアブレーキがエアブレーキ全体の外面をブレード翼外面と同一平面上に維持するようになされることを特徴とする請求項4に記載の垂直軸風車用ブレード。

7. (補正後) 請求項1乃至6のいずれかに記載の垂直軸風車用ブレードを備えたことを特徴とする揚力型垂直軸風車。

条約19条に基づく説明書

請求の範囲第1項については、「前記回転軸から遠い側の翼面に設けられて」を「前記回転軸から遠い側に位置するブレード背側翼壁と腹側翼壁の間に中空部を有し、背側翼壁の一部を除去してその翼壁のあった位置に設けられて」と補正し、また、「前記翼面から自動的に突出する」を「前記翼壁位置から前縁部が自動的に突出する」と補正し、さらに、「前記ブレード中空部内に収納されて」を追加し補正しました。この補正は明細書中の6ページ[0024]、「0025」、「0026」段落、および図2の記載に基づくものであります。

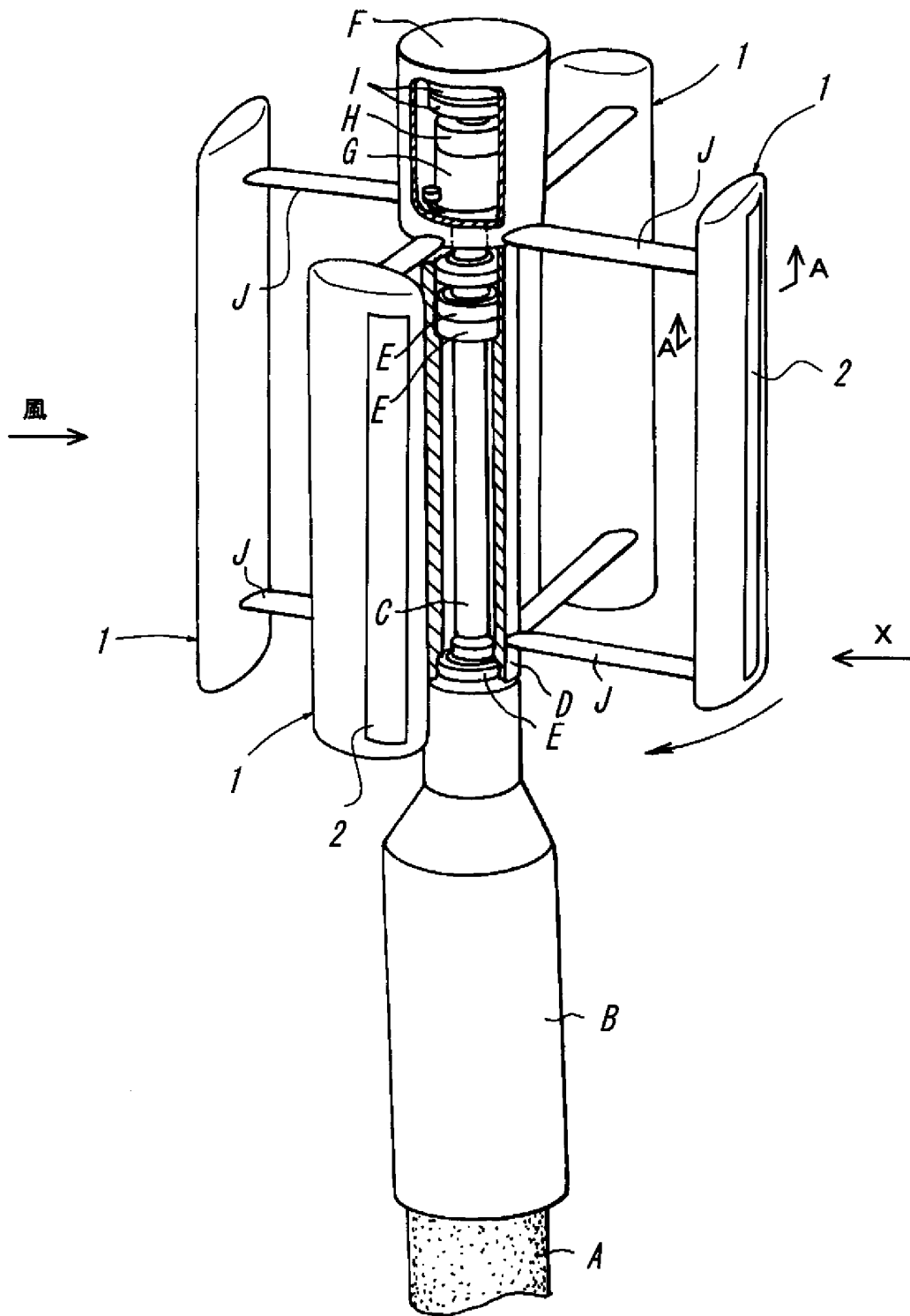
また、請求の範囲第3、6、7項については、「垂直風車用ブレード」を「垂直軸風車用ブレード」と補正しました。この補正は誤記の訂正によるものであります。

なお、請求の範囲の2、4、5項は変更ありません。

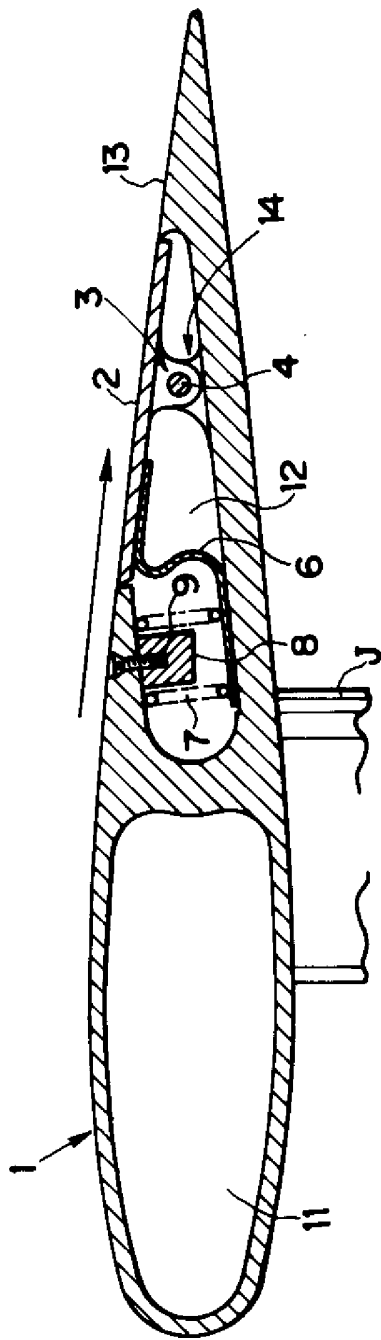
引用文献には、翼壁の外表面にエアブレーキを設けるものであり、本願発明の「エアブレーキはブレード背側翼壁と腹側翼壁の間に中空部を有し、背側翼壁の一部を除去してその翼壁のあった位置に設けられ、遠心力により前記翼壁位置からエアブレーキの前縁部が自動的に突出すること」、また、「エアブレーキに加わる遠心力が所定値以下においては当該エアブレーキを閉止状態に維持する突出抑制部はブレード中空部内に収納されること」については何等開示されておらず、示唆すらされておられません。

以上のことから、補正された請求の範囲は、引用文献の全てについて、新規性、進歩性を有するものであると思料致します。

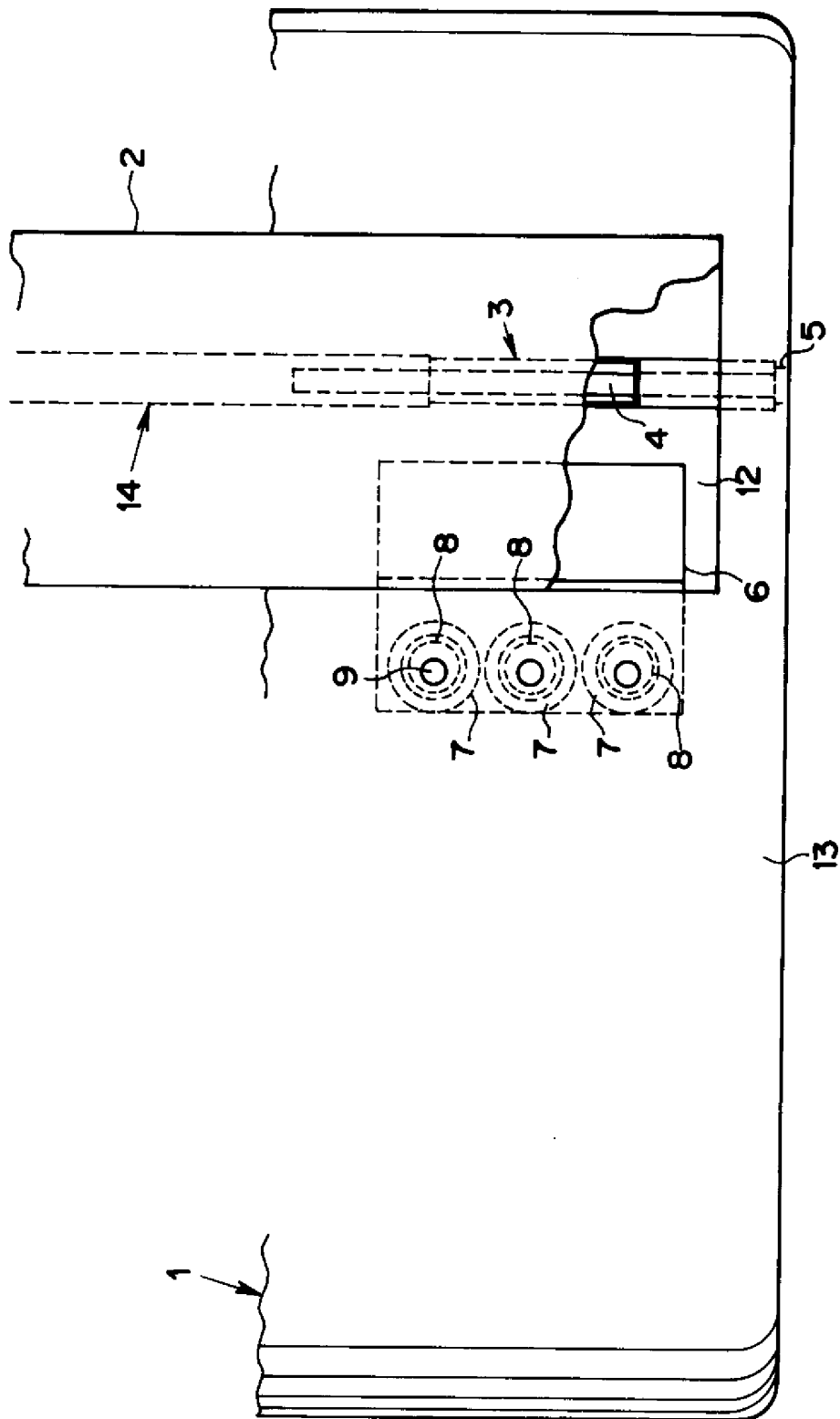
[図1]



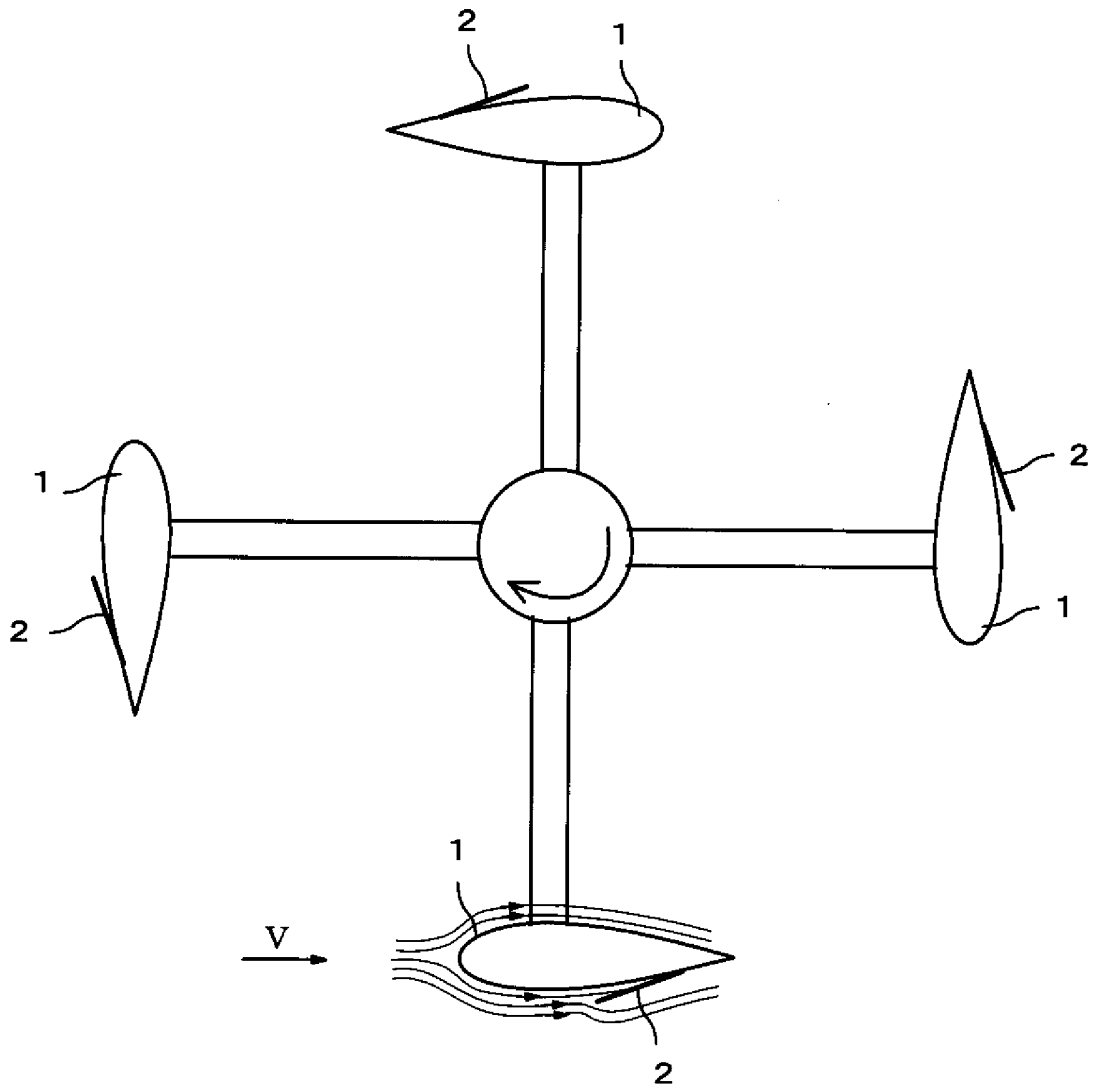
[図2]



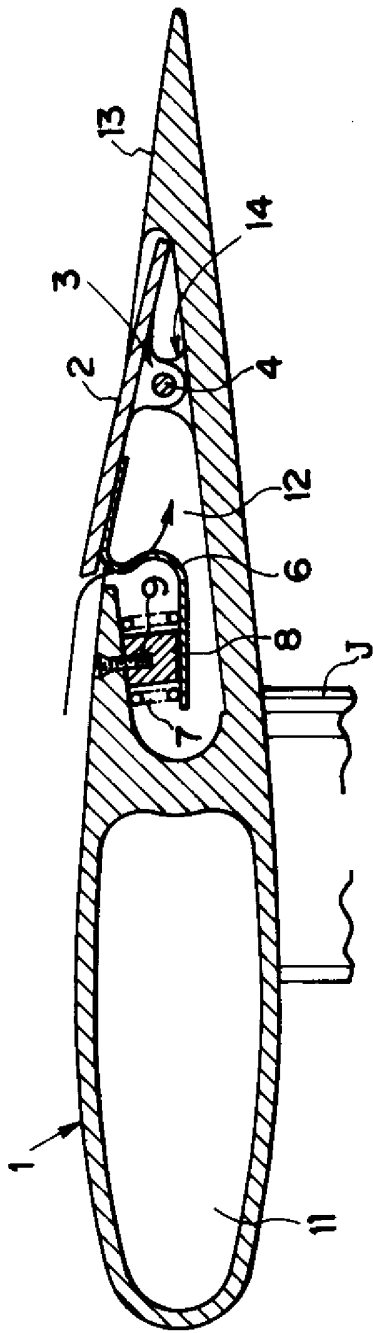
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F03D7/06, 3/06

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)
Int.Cl⁷ F03D1/00-11/04

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 151277/1980 (Laid-open No. 73380/1982) (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 06 May, 1982 (06.05.82), Full text; Figs. 2, 3 (Family: none)	1, 7 2, 5 3, 4, 6
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14441/1978 (Laid-open No. 118943/1979) (Nippon Electric Industry Co., Ltd.), 20 August, 1979 (20.08.79), Full text; Fig. 3 (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7 3, 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
15 April, 2005 (15.04.05)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003860

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 24360/1985 (Laid-open No. 140179/1986) (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 30 August, 1986 (30.08.86), Full text (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7 3, 6
X A	JP 57-7309 B2 (Nippon Electric Industry Co., Ltd.), 09 February, 1982 (09.02.82), Full text (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7 3, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F03D7/06, 3/06		
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. ⁷ F03D1/00-11/04		
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 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号
X Y A	日本国実用新案登録出願55-151277号(日本国実用新案登録出願公開 57-73380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 (三菱レイヨン株式会社), 1982.05.06, 全文、第2 図、第3図 (ファミリーなし)	1, 7 2, 5 3, 4, 6
X A	日本国実用新案登録出願53-14441号(日本国実用新案登録出願公開 54-118943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 (日本電気精器株式会社), 1979.08.20, 全文、第3 図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5, 7 3, 6
<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		
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 15.04.2005	国際調査報告の発送日 10.5.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 川口 真一 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3T 9822

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 請求の範囲の番号
X A	日本国実用新案登録出願 60-24360 号(日本国実用新案登録出願公開 61-140179 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(関西電力株式会社), 1986.08.30, 全文 (ファミ リリーなし)	1, 2, 4, 5, 7 3, 6
X A	JP 57-7309 B2 (日本電気精器株式会社) 1982.02.09, 全文 (ファ ミリーなし)	1, 2, 4, 5, 7 3, 6