

(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2010-511831

(P2010-511831A)

(43) 公表日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO3D 3/06 (2006.01)	FO3D 3/06 G	3H078
FO3D 11/00 (2006.01)	FO3D 11/00 A	
	FO3D 3/06 E	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)

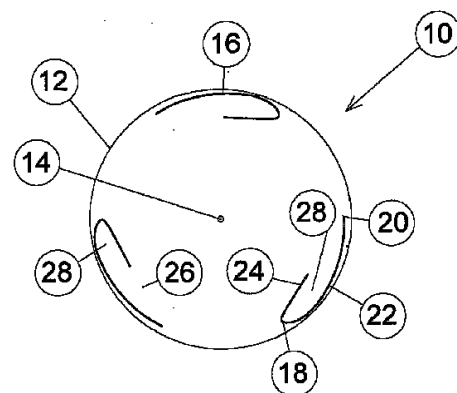
(21) 出願番号	特願2009-539570 (P2009-539570)	(71) 出願人	509157498 デザイン、ライセンシング、インターナショナル、プロプライエタリ、リミテッド DESIGN LICENSING INTERNATIONAL PTY LTD オーストラリア連邦ウエスタン、オーストラリア州、フリマントル、ネルソン、ストリート、8
(86) (22) 出願日	平成19年12月4日 (2007. 12. 4)	(74) 代理人	100075812 弁理士 吉武 賢次
(85) 翻訳文提出日	平成21年6月22日 (2009. 6. 22)	(74) 代理人	100091982 弁理士 永井 浩之
(86) 国際出願番号	PCT/AU2007/001865	(74) 代理人	100096895 弁理士 岡田 淳平
(87) 国際公開番号	W02008/067593		
(87) 国際公開日	平成20年6月12日 (2008. 6. 12)		
(31) 優先権主張番号	2006906751		
(32) 優先日	平成18年12月4日 (2006. 12. 4)		
(33) 優先権主張国	オーストラリア (AU)		
(31) 優先権主張番号	2007904481		
(32) 優先日	平成19年8月21日 (2007. 8. 21)		
(33) 優先権主張国	オーストラリア (AU)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力タービン装置

(57) 【要約】

空気を受ける薄片状の輪郭を有する翼を備えた風力タービン装置が提供される。装置は、たとえ弱い風の状況の場合でも動作が開始されるよう構成されており、より高い回転速度で揚力タイプの装置として機能する。装置は、装置を通るよう風を集中させる風偏向部材を備えていてもよい。さらに、翼は、半径ラインに対して90°よりも小さい角度となるよう配置され、このことにより性能が向上する。さらに、装置は、太陽エネルギーにより水を加熱するよう構成されていてもよい。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するとともにカップ形状または切断された部分を内側薄片表面に有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有していることを特徴とする風力タービン装置。

【請求項 2】

少なくとも 2 つの互いに離間した端部プレートを有し、これらの端部プレートの間で前記軸が延びており、各タービン翼は前記端部プレートのディスクに取り付けられるとともにこれらの端部プレートの間で延びていることを特徴とする請求項 1 記載の風力タービン装置。

10

【請求項 3】

前記各タービン翼は、前記端部プレートの外周に隣接して互いに離れて設けられており、前記軸の周囲で回転するよう設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の風力タービン装置。

【請求項 4】

各タービン翼は先頭エッジ、後続エッジ、外側の低圧力の揚力を生成する内側表面、および内側の比較的高圧力の表面を有しており、内側の比較的高圧力の表面は、前記先頭エッジから、前記後続エッジへの距離の一部だけ後方に延びており、前記内側の比較的高圧力の表面の後続端部と、前記後続エッジとの間に空間が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

20

【請求項 5】

前記内側の比較的高圧力の表面は、前記先頭エッジと前記後続エッジとの間の距離の 10 - 90 % の間の距離で後方に延びていることを特徴とする請求項 4 記載の風力タービン装置。

【請求項 6】

前記内側の比較的高圧力の表面は、前記先頭エッジと前記後続エッジとの間の距離の 50 - 60 % の間の距離で後方に延びていることを特徴とする請求項 5 記載の風力タービン装置。

【請求項 7】

装置に入るよう風の向きを変えるよう、風偏向部材が装置に隣接して配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

30

【請求項 8】

風偏向部材は、1 または複数のプレートを有することを特徴とする請求項 7 記載の風力タービン装置。

【請求項 9】

装置は屋根の尾根線または複数階のビルの屋根の縁部に取り付けられ、尾根線または屋根の縁部が風偏向部材として機能することを特徴とする請求項 7 記載の風力タービン装置。

【請求項 10】

タービン翼は、軸から延びる半径ラインに対して 90° より小さい角度で配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

40

【請求項 11】

タービン翼は柔軟性を有し、回転速度が増加したときにタービン翼は外側に曲がるようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

【請求項 12】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、タービン翼は、軸から延びる半径ラインに対して 90° より小さい角度で配置されることを

50

特徴とする風力タービン装置。

【請求項 1 3】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、装置を通るよう風の流れるパターンを変えるよう、風偏向部材が装置に隣接して配置されていることを特徴とする風力タービン装置。

【請求項 1 4】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、装置は、風エネルギーにより発電を行うとともに太陽エネルギーにより水を温めるよう構成されていることを特徴とする風力タービン装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、風力タービン装置に関する。

【背景技術】

【0002】

風力タービン装置には、都会の環境において、風の力が変動したり風の角度が変わったりするといった、多くの問題が存在する。さらに、ノイズ、振動および信頼性の問題といった、風力タービン装置に関する様々な問題が存在する。さらに、均一な風の状況を得るために高い場所に風力タービン装置を取り付けようとする、多くのコストがかかってしまう。

20

【0003】

本発明は、少なくとも上述のような問題のいくつかが緩和されるような風力タービン装置を提供する。

【発明の概要】

【0004】

本発明の一の態様によれば、複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するとともにカップ形状または切断された部分を内側薄片表面に有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有していることを特徴とする風力タービン装置が提供される。

30

【0005】

本発明の更なる態様によれば、複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、タービン翼は、軸から延びる半径ラインに対して90°より小さい角度で配置されることを特徴とする風力タービン装置が提供される。

【0006】

本発明の別の更なる態様によれば、複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、装置に入るよう風の向きを変えるよう、風偏向部材が装置に隣接して配置されていることを特徴とする風力タービン装置が提供される。

40

【0007】

本発明の別の更なる態様によれば、複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、装置は、また、太陽エネルギーにより水を温めるよう構成されていることを特徴とする風力タービン装置が提供される。

【0008】

本発明は、添付図面を参照して、以下に例示的に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図 1】本発明の一の実施の形態による風力タービン装置の概略端面図である。

【図 2】図 1 に示す装置の斜視図である。

【図 3】風力タービン装置の更なる実施の形態を示すとともに、どのようにして風が装置に影響を与えるかを示す、図 1 に類似する図である。

【図 4】風力タービン装置に隣接して偏向部材が設けられていることを示す、図 1 に類似する図である。

【図 5】屋根の尾根線に取り付けられた、本発明によるタービン翼装置を示す、図 1 に類似する図である。

【図 6】屋根の尾根線に 1 つ、2 つまたは 3 つのタービンモジュールが取り付けられた、本発明による風力タービン装置の 3 つの例を示す図である。

10

【図 7】従来の垂直軸の風力タービンの概略端面図である。

【図 8】本発明による風力タービン装置の概略端面図であって、半径ラインに対して 90°より小さい角度に向けられた翼を示す図である。

【図 9】図 8 に類似する概略端面図であって、図 1 のタービン翼に類似するタービン翼を示す図である。

【図 10】本発明による 2 つの部分の風力タービンモジュール装置の斜視図である。

【図 11】本発明による風力タービン装置の概略端面図であって、柔軟なタービン翼を示す図である。

【図 12】本発明の風力タービン装置を示す概略端面図であって、太陽エネルギーによる水の加熱が同時に行われることを示す図である。

20

【図 13】本発明にとって有用な、切断された輪郭を有するタービン翼の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

添付図面に示されるような、以下に示す本実施の形態の記載において、同様の参照符号が付されたものは、同様の構成要素を示す。

【0011】

添付図面の図 1 および図 2 には、一对の端板ディスク 12（図 1 では 1 つの端板ディスク 12 のみが示される）を有する風力タービン装置 10 が示される。端板ディスク 12 は中心軸 14 に取り付けられており、この端板ディスク 12 は中心軸 14 を中心として回転するよう設けられている。

30

【0012】

風力タービン装置 10 は、複数の、この場合では 3 つの、非対称の空気を受ける薄片の (a e r o f o i l) タービン翼 16 を更に有している。タービン翼 16 は、ディスク 12 の周縁部に設けられており、一对のディスク 12 間に配置されている。

【0013】

各タービン翼 16 は、先頭エッジ 18、後続エッジ 20、外側の低圧力の揚力を生成する湾曲した表面 22、および内側の比較的高い（大気の）圧力の表面 24 を有している。表面 24 は、後続エッジ 20 に対する距離の一部分の距離で、この場合約 50% の距離で、先頭エッジ 18 から後方に延びている。このため、各々の表面 24 の後端部と対応する後続エッジ 20 との間に空間 26 が形成される。

40

【0014】

さらに、各タービン翼 16 は、このタービン翼 16 の表面 22 の内面と、対応する表面 24 の隣り合う面との間に形成される隙間 28 により、カップのようにへこんだ形となる。代わりに、タービン翼 16 は、後続エッジ 20 に隣り合う切断された部分が設けられたものであってもよい。

【0015】

添付図面の図 3 に、2 つの翼タービン装置 30 が示されていること以外は図 1 に類似する図を示す。図 3 において、風の流れる方向を示す矢印 31 が複数示されている。タービンの回転方向は矢印 32 で示される。図示のように、矢印 31 により示される大気の風は

50

、カップのようにへこんだ形となっている、下方への風に直面するタービン翼 16 の隙間 28 の中に押し込まれる。この動作により、タービン装置 30 の動作が開始される。

【0016】

回転動作が一旦開始されると、(添付図面の図3に示される)下側のタービン翼 16 の表面 22 を越えて流れる風により、持ち上げ(浮揚、*lift*)効果が得られる。この持ち上げ効果により、タービン翼 16 の薄片の形状によって持ち上げ(浮揚)が行われる。

【0017】

添付図面の図1乃至図3に示すような本発明の実施の形態に関して、タービン翼 16 は、上述の2つの端板ディスク 12 の間に都合良く保持されることに留意されたい。しかしながら、端板が設けられておらず、タービン翼 16 が中心軸 14 に向かって湾曲するよう

10

【0018】

各タービン翼 16 におけるカップのようにへこんだ形の構成により、風力タービン装置 10 に抵抗効果および浮揚操作効果の二重の効果が与えられる。このような構成において、湾曲した外側の表面 22 の大部分が、端板ディスク 12 の外側の湾曲に続くようになっていることが好ましい。

【0019】

さらに、内側の高圧力の表面 24 は、先頭エッジ 18 から、先頭エッジ 18 と後続エッジ 20 との間の距離の 10 - 90 % の間の距離で、後方に延びるようにすることができる。しかしながら、この距離は、先頭エッジ 18 から後続エッジ 20 までの間の距離の約 50 - 60 % の間であることが好ましい。この距離は、より迅速な開始を行う性能と、周速比(風速に対する翼先端の周速度の比、*Tip Speed Ratio (TSR)*)の性能とを両方満たすような好ましい値として発見されたものである。

20

【0020】

このような構成により、完全な薄片から最小限の性能の変更を行うだけで、各タービン翼 16 の内部をスムーズに横切るよう流れるような風の通路のための十分な内部表面が得られる。

【0021】

しかしながら、後ろから見たときに、薄片のカップのようにへこんだ形状により、たとえ非常に弱い風であっても、風を捕捉することができ、このため、非常に弱い風の状況の場合でも風力タービン装置 10 の動作を開始させることができる。風力タービン装置 10 が一旦十分な回転速度を得ると、および/または風が十分な強さを得ると、浮揚タイプの装置として動作を開始することができ、風量タービン装置 10 は風の速度よりも早く回転することができる。周速比(*TSR*)が1を超え、また、概して1.5乃至3の範囲内で動作を行うことができることが発見された。

30

【0022】

添付図面の図4に、図1に示すものと同様のタービン翼装置 40 が示されている。この実施の形態は、一对の対向する風偏向部材 42、44 を備えている。偏向部材 42 は、第1のプレート A および第2のプレート B を有している。偏向部材 44 は、第1のプレート D および第2のプレート C を有している。風の向きは矢印 46 で示され、タービン装置 40 は矢印 48 で示される方向に回転する。

40

【0023】

添付図面の図5に、屋根 54 の尾根線 52 に取り付けられたタービン翼装置 50 を示す。風の向きは矢印 56 で示され、タービン装置 50 は矢印 58 で示される方向に回転する。タービン翼装置は支持フレーム 59 により取り付けられている。

【0024】

風力タービン装置の周辺に偏向部材 42、44 を追加することにより、タービンの性能を向上させることができる。

50

【 0 0 2 5 】

図 4 に示すような実施の形態に関して、プレート A および D は明らかにタービン装置 40 を通過する風を追加的に集中させるものであることがわかる。このため、これらのプレートにより、性能を向上させることができる。しかしながら、1つのプレートによる最も大きい個々の改善は、タービンへ風を押し込むことのないプレート B によるものであることがわかる。同様に、プレート C は、風を押し込むだけではなく、十分な改善を行うこととなる。このため、偏向部材 42、44 が、タービンを通過する風の流れのパターンを、より有利な性能の効果とするよう変えるという結果となる。好ましくは、偏向部材 42、44 の頂部エッジが、風力タービンから、風力タービンの直径の 20% より小さい距離の箇所に設けられることが好ましく、このことにより、性能について十分な改善を行うことができる。

10

【 0 0 2 6 】

全ての 4 つのプレート A、B、C および D が用いられると、最大の効果が得られる。しかしながら、プレート A、B、C および D のうち一部のものをを用いるだけでも、改善を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

図 5 の実施の形態に関して、屋根 54 は、風偏向部材の一つの構成要素となる。このような屋根 54 により、図 4 に示す実施の形態の効果の一部が得られる。

【 0 0 2 8 】

さらに、偏向部材 42、44 または尾根線 52 が、丸みのある頂部ではなく明りょうな V 字形状の頂部を有するときに、最良の結果が得られる。

20

【 0 0 2 9 】

さらに、これらの技術は、屋根の頂部の尾根線を有さないような、商業ビルやオフィスのブロックにも適用することができる。この場合、風力タービン装置は、90°のビルの角のような、ビルの縁部に取り付けることができる。このような角は、本発明の装置の取り付けの機会を提供することがわかる。なぜならば、ビルの角は、風が集中する領域を提供し、自然の偏向プレートタイプの形状となっているからである。

【 0 0 3 0 】

さらに、屋根の頂部の尾根線およびビルの角は、本発明による風力タービン装置を取り付けるのに構造的に最も強い部分となっている。

30

【 0 0 3 1 】

図 6 に、屋根の尾根線に取り付けられる風力タービン装置の 3 つの例が示されている。(a)において1つのモジュールが設けられており、(b)において2つのモジュールが設けられており、(c)において3つのモジュールが設けられている。

【 0 0 3 2 】

添付図面の図 7 に、従来の風力タービン装置 70 の概略端面図が示される。

【 0 0 3 3 】

図 7 において、中心回転軸 72 および複数の周辺の中実の薄片のタービン翼 74 を有する風力タービン装置 70 が示されている。タービン翼 74 は、図 7 に示す端面図で見たときに対称となっている。

40

【 0 0 3 4 】

タービン翼 74 は、先頭端部 76 および後続エッジ 78 を有している。タービンの回転方向は矢印 77 で示される。翼 74 は、軸 72 から延びる半径ライン 75 に対して 90°の角度で配置されている。なお、この半径ライン 75 は、後続エッジ 78 から、タービン翼 74 が最も厚くなるような中間点まで延びるライン 79 と交差している。

【 0 0 3 5 】

図面からわかるように、各後続エッジ 78 は、ディスク 12 の境界を越えて外部に延びている。上記の 90°の角度は、装置 70 の性能にとって不利益となることが発見されている。

【 0 0 3 6 】

50

図 8 に、本発明による風力タービン装置 8 0 が示されている。この風力タービン装置 8 0 において、中実の薄片のタービン翼 7 4 は、軸 7 2 から延びる半径ライン 8 1 に対して 9 0 ° よりも小さい角度で配置されている。ここで、半径ライン 8 1 は、後続エッジ 7 8 から、タービン翼 7 4 が最も厚くなるような中間点まで延びるライン 8 3 と交差している。このような角度により、タービン装置 8 0 の性能について実質的な改善を導くことができることが発見されている。

【 0 0 3 7 】

添付図面の図 9 に、図 8 に示すものと類似する、本発明のタービン翼タービン装置 9 0 が示されている。しかしながら、装置 9 0 は、図 1 に示すものに類似するような、一対のカップのようにへこんだタービン翼 1 6 を有している。この場合、各タービン翼 1 6 の後続エッジ 2 0 から、タービン翼 1 6 が最も厚くなるような中間点まで延びるラインは、約 7 6 ° の角度で半径ライン 9 2 と交差する。

10

【 0 0 3 8 】

上述のように、図 8 および図 9 に示すような、9 0 ° よりも小さい角度となるようなタービン翼の向きにより、改善された性能が得られることが理解される。この角度は、回転軸から、タービン翼が最も厚くなるような箇所を中心まで引かれるラインと、タービン翼が最も厚くなるよう箇所を中心から、後続エッジまで引かれるラインとの交差により決められるものである。9 0 ° よりも小さい角度のタービン翼の向きにより、揚抗比 (l i f t t o d r a g r a t i o) を向上させることができ、このことにより、従来のような 9 0 ° の向きに配置されるタービン翼よりも改善された性能が得られる。

20

【 0 0 3 9 】

添付図面の図 1 0 に、本発明による 1 つのモジュールの風力タービン装置 1 0 0 が示される。このような実施の形態において、2 つの風力タービン部分 1 0 が一緒に配置されて 1 つの完全なモジュールを形成する。図示のように、これらのタービン部分 1 0 は、プレートディスク 1 2 と、軸 1 4 とともに設けられたタービン翼 1 6 とを有している。しかしながら、図示のように、一つの部分の 2 つのタービン翼 1 6 は、他の部分の 2 つのタービン翼 1 6 に対して 9 0 ° 回転したものとなっている。このような構成により、よりスムーズなトルク曲線が得られ、2 つのタービン翼のみが設けられた 1 つの部分よりも、よりスムーズで良好なバランス性能が概して得られる。

30

【 0 0 4 0 】

本発明の図 1 1 に、図 1 に示すものと同様の装置 1 1 0 が示される。しかしながら、この場合、装置 1 1 0 は、柔軟な後続エッジ 1 1 4 を有する薄片のタービン翼 1 1 2 を有している。

【 0 0 4 1 】

この実施の形態において、後続エッジ 1 1 4 は、回転速度が増加したときに後方に曲がる傾向があるということがわかる。このため、図示のように、各後続エッジ 1 1 4 は、その緩んだ静止位置から、回転速度が増加するにつれて外方に動くよう設けられている。このようにして、もし回転速度が過度に大きくなると、後続エッジ 1 1 4 は外方に曲がり、揚力が低くなるとともに抵抗効果が高くなり、装置 1 1 0 の回転速度の増加が抑制される。タービン翼 1 1 2 は、後続エッジに設けられるもの以外でも柔軟なものとしてでき、この場合でも、柔軟な後続エッジ 1 1 4 を使用することにより得られる結果と同様の結果が得られる。

40

【 0 0 4 2 】

このことは、ブレード角度を効果的に増加させ、それにより性能を減少させ、このことによって風速の増加に関する周速比を減少させる。このことは、高い風速回転率を減少させ、風が逃げる機会を減少させるとともに、ノイズ、振動およびタービンの損傷を減少させるようなシンプルな方法である。

【 0 0 4 3 】

本発明の風力タービン装置をモジュールスタイルのものとし、ビルのモジュール配置において複数のユニットが互いに接続されるようなものも考えられる。さらに、射出成形や

50

押出のような低コストの量産技術により、個々のタービンを比較的容易に安価で製造するというとも考えられる。さらに、ユニットがプラスチック材料から製造できるということも考えられる。さらに、上記の実施の形態では、水平な回転軸を有するユニットを使用しているが、鉛直な回転軸または水平方向と鉛直方向との間の方向に延びる回転軸を用いたユニットも考えられる。

【0044】

さらに、本発明の風力タービン装置は、とりわけ、発電に用いられることについても考えられる。このような場合、本発明のユニットは、通常時に使用できる電子コネクタを使用することができることや、モジュールシステムの複数のユニットが、太陽光パネルに用いられるのと同様の公知の方法で互いに接続できるということも考えられる。

10

【0045】

本発明の装置は、風が集中するような外部の場所でビルに取り付けられるよう設計されているが、たいていの場合、これらの場所はたいてい日当たりが良いようになっている。このことにより、装置が水を熱するような性能も有している場合、この装置はコストを十分に節約することができる。

【0046】

現状では、風力タービンおよび太陽光給湯システムは、完全に別のものとなっている。両方のものは個々に設けられ、それぞれの別個の取付フレームが必要となる。これらの取付フレームは、従来の太陽光給湯システムの導入コストと組み合わせて、一般的に全体のシステムのコストの3分の1を占めるようになる。従来の公知の技術の形態において、風力タービンと太陽光による給湯との間で、相乗効果は現在のところ存在しない。

20

【0047】

本発明の装置では、タービンの発電性能に影響を与えることなく、太陽光を利用することにより、水を加熱する（給湯）性能を組み込むことができる。このことは、タービン自体の基本のコストに対して、わずかなコストの追加で、給湯を行うことができるという利点がある。消費者が従来の太陽光給湯システムにおいて従来のような大きなコストを支払わなければならない代わりに、本発明の装置の購入にそれを組み込むことによって、小さなコストで給湯を行うことができる。この方法により、消費者は、発電を行うことができることに加えて、太陽光給湯システムのコストを節減することができる。

【0048】

30

本発明の装置に太陽光給湯システムを組み込む方法として、様々な方法がある。

【0049】

図12(a)に示すような一の例において、チューブの形態の軸14を通るよう水を流し、タービン翼の内部に、放物線状（パラボラアンテナ状）のマイクロストリップの反射部を組み込んでいる。太陽光線130は、ブレード翼の内部で反射し、軸のチューブ上に集中する。このことにより水を加熱する。太陽光の一部分は回転するタービン翼によりブロックされるが、この方法は、幅広い太陽の角度に適合するという利点がある。

【0050】

他の例として、取付フレームのベース59を通るよう水を流し、図12(b)の参照符号122に示すような従来の太陽光加熱手段を介して加熱を行うものがある。

40

【0051】

他の例として、取付フレームの頂部を通るよう水を流し、図12(b)の参照符号124に示すような従来の太陽光加熱手段を介して加熱を行うものがある。

【0052】

図13(a)(b)に、切断された輪郭を有するタービン翼131、132の例を示す。これらのタービン翼は、図1および2に示すようなタービン翼16の代わりに使用することができる。図示のように、これらのタービン翼の実施の形態は、間隙28を有しておらず、代わりに先頭エッジ18から後続エッジ20に向かって部分的に延びる表面24を有している。

【0053】

50

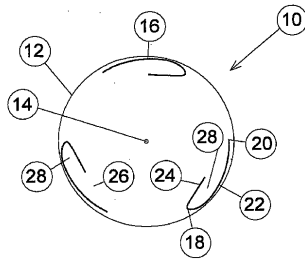
このことにより、各々の場合において、隙間 28 と同様の方法で、動作開始時に風を捉えるよう構成された、後方に面する表面 134 が設けられることとなる。

【 0 0 5 4 】

本発明の範囲内において、当業者にとって改良および変更を行うことができることは明らかである。

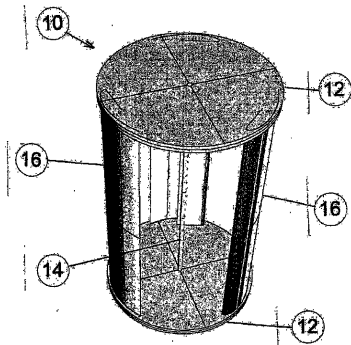
【 図 1 】

FIGURE 1



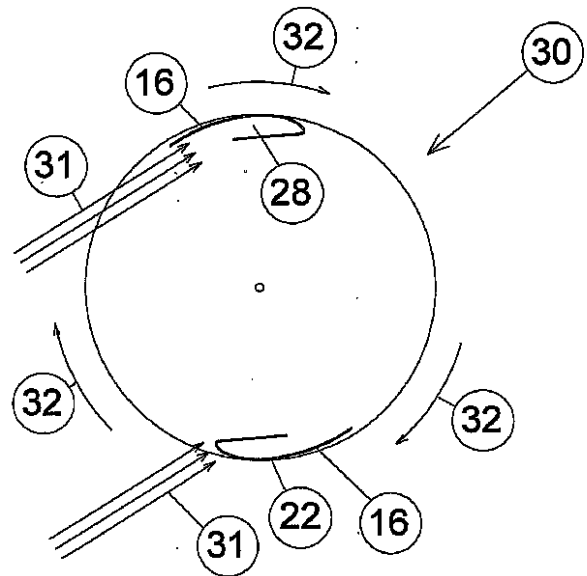
【 図 2 】

FIGURE 2



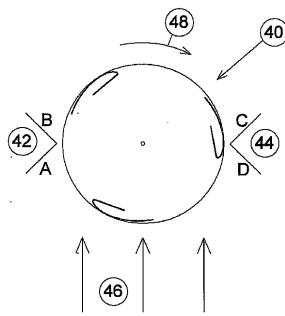
【 図 3 】

FIGURE 3



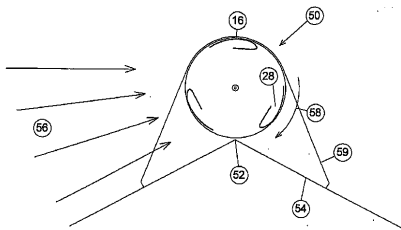
【 図 4 】

FIGURE 4



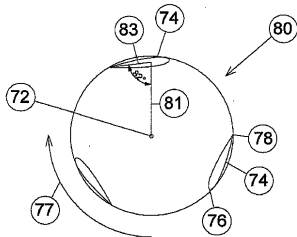
【 図 5 】

FIGURE 5



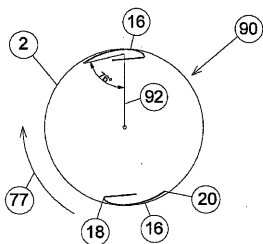
【 図 8 】

FIGURE 8



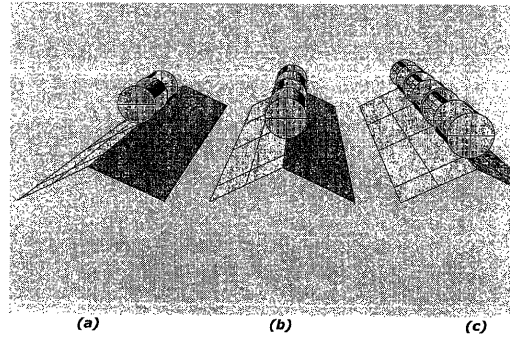
【 図 9 】

FIGURE 9



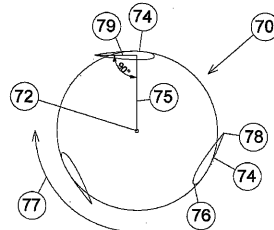
【 図 6 】

FIGURE 6



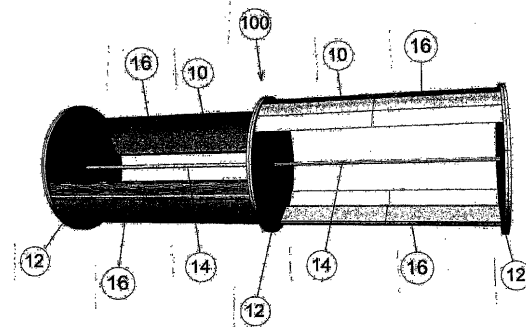
【 図 7 】

FIGURE 7



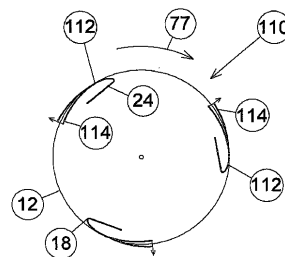
【 図 1 0 】

FIGURE 10

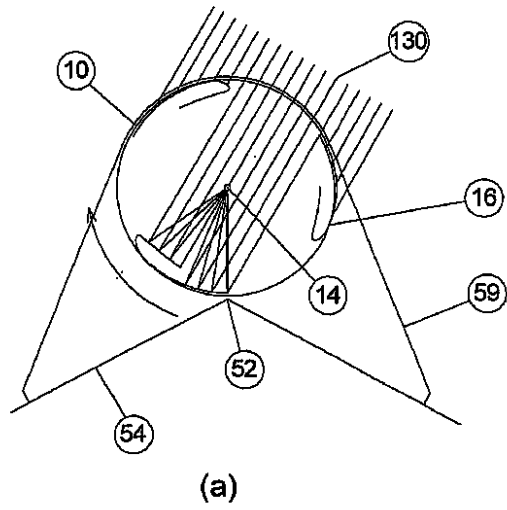


【 図 1 1 】

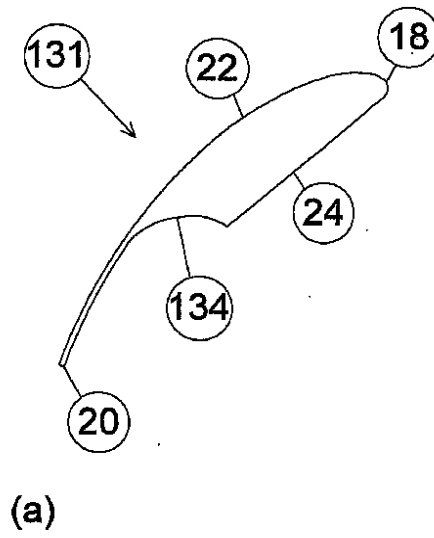
FIGURE 11



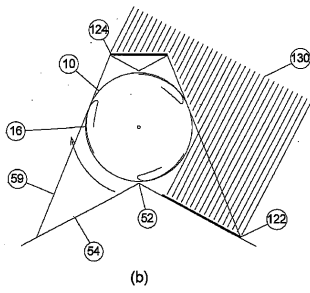
【図 12 (a)】



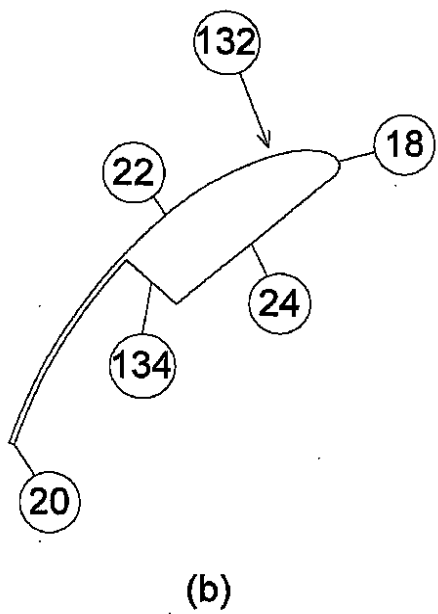
【図 13 (a)】



【図 12 (b)】



【図 13 (b)】



【手続補正書】

【提出日】平成20年10月2日(2008.10.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するとともにカップ形状または切断された部分を内側薄片表面に有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有していることを特徴とする風力タービン装置。

【請求項 2】

少なくとも2つの互いに離間した端部プレートを有し、これらの端部プレートの中で前記軸が延びており、各タービン翼は前記端部プレートのディスクに取り付けられるとともにこれらの端部プレートの中で延びていることを特徴とする請求項1記載の風力タービン装置。

【請求項 3】

前記各タービン翼は、前記端部プレートの外周に隣接して互いに離れて設けられており、前記軸の周囲で回転するよう設けられていることを特徴とする請求項2記載の風力タービン装置。

【請求項 4】

各タービン翼は先頭エッジ、後続エッジ、外側の低圧力の揚力を生成する内側表面、および内側の比較的高圧力の表面を有しており、内側の比較的高圧力の表面は、前記先頭エッジから、前記後続エッジへの距離の一部だけ後方に延びており、前記内側の比較的高圧力の表面の後続端部と、前記後続エッジとの間に空間が形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

【請求項 5】

前記内側の比較的高圧力の表面は、前記先頭エッジと前記後続エッジとの間の距離の10 - 90 %の間の距離で後方に延びていることを特徴とする請求項4記載の風力タービン装置。

【請求項 6】

前記内側の比較的高圧力の表面は、前記先頭エッジと前記後続エッジとの間の距離の50 - 60 %の間の距離で後方に延びていることを特徴とする請求項5記載の風力タービン装置。

【請求項 7】

装置を通るよう風の流れるパターンを変えるよう、その接線方向に風の流れの向きを変える1または複数の風偏向部材が、装置に隣接して外側領域に配置されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

【請求項 8】

風偏向部材は、前記風力タービン装置の直径の20 %よりも小さい距離だけ、装置の他の構成要素から離間して設けられていることを特徴とする請求項7記載の風力タービン装置。

【請求項 9】

風偏向部材は、1または複数のプレートを有することを特徴とする請求項7または8記載の風力タービン装置。

【請求項 10】

装置は屋根の尾根線または複数階のビルの屋根の縁部に取り付けられ、尾根線または屋根の縁部が風偏向部材として機能することを特徴とする請求項7記載の風力タービン装置

。

【請求項 1 1】

各タービン翼は先頭エッジ、後続エッジおよび当該タービン翼の厚さが最も大きくなるような中間点を有し、前記タービン翼の前記後続エッジから、当該タービン翼の厚さが最も大きくなるような前記中間点まで延びるラインは、 90° よりも小さい角度で、前記軸から延びる半径と交差することを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

【請求項 1 2】

タービン翼は柔軟性を有し、回転速度が増加したときにタービン翼は外側に曲がるようになっており、前記タービン翼は、回転速度が増加するにつれて緩んだ静止位置から外方に動くようになっており、このことにより装置の回転速度が増大し過ぎることを抑止することを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の風力タービン装置。

【請求項 1 3】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭、ならびに、先頭エッジ、後続エッジおよび当該タービン翼の厚さが最も大きくなるような中間点を有し、前記後続エッジから、当該タービン翼の厚さが最も大きくなるような前記中間点まで延びるラインは、 90° よりも小さい角度で、前記軸から延びる半径と交差することを特徴とする風力タービン装置。

【請求項 1 4】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、装置を通るよう風の流れるパターンを変えるよう、その接線方向に風の流れの向きを変える風偏向部材が、装置に隣接して外側領域に配置されていることを特徴とする風力タービン装置。

【請求項 1 5】

複数の細長いタービン翼が細長い軸に回転自在に取り付けられ、各タービン翼は、連続的に湾曲する外側薄片表面を有するような、空気を受ける薄片状の輪郭を有しており、装置は、風エネルギーにより発電を行うとともに太陽エネルギーにより風偏向部材で水を温めるよう構成されていることを特徴とする風力タービン装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/AU2007/001865
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. F03D 3/02 (2006.01) F03D 3/06 (2006.01) 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)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched AU: PAIS IPC F03D 3/02, F03D 3/06		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
1. DWPI: IPC F03D/- and Keywords (aerofoil, cup, cutaway, endplate, deflect, windward, blade, flexible, solar, heat, liquid) and like terms. 2. USPTO & ESP@CE: IPC F03D/- and Keywords (aerofoil, cup, cutaway, guide, shroud, blade, flexible, solar, heat, water) and like terms.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2005/116446 A1 (INTELLECTUAL PROPERTY BANK CORP) 8 December 2005 Figures 1-8, 10-15 Figures 1-8, 10-15	1 2, 3, 7-11, 13-14
X Y	US 2004/0105754 A1 (TAKAHASHI) 3 June 2004 Figures 1-6, Paragraphs [0038]-[0039] Figures 1-6, Paragraphs [0038]-[0039]	1 2, 3, 7-11, 13-14
Y	Derwent Abstract Accession No. 93-150470/18, Class Q55, SU 1733680 A1 (SUMY SECT KHARK POLY) 15 May 1992 See whole abstract	1, 14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex		
* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 04 March 2008		Date of mailing of the international search report - 8 MAY 2008
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999		Authorized officer Dr ARUN SHARMA AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : (02) 6283 3642

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/AU2007/001865

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 2096259 C1 (VICTOROVICH et al.) 20 November 1997 Whole document	1, 2, 3, 14
X	US 6309172 B1 (GUAL) 30 October 2001 Figure 2, column 1 lines 38-43	13
Y	US 5380149 A (VALSAMIDIS) 10 January 1995 Figure 2, column 4, lines 6-11	1, 7, 8, 9, 13, 14
Y	DE 10328249 A1 (REINHARD) 3 February 2005 Whole document	1, 7, 8, 9, 13, 14
Y	US 5527151 A (COLEMAN et al.) 18 June 1996 Figures, Column 2 lines 31-44	1
Y	US 6293835 B2 (GORLOV) 25 September 2001 Figures 4, 9, 17, 18; column 5, lines 38-51 Figures 4, 9, 17, 18; column 5, lines 38-51	11
X	US 6293835 B2 (GORLOV) 25 September 2001 Figures 4, 9, 17, 18; column 5, lines 38-51 Figures 4, 9, 17, 18; column 5, lines 38-51	12
Y	Patent Abstracts of Japan, JP 2001193631 A (PENTA OCEAN CONSTRUCTION CO LTD) 17 July 2001 See whole abstract	1, 10, 14
Y	Patent Abstracts of Japan, JP 2002021705 A (KOJI) 23 January 2002 See whole abstract	9
Y	GB 2404700 A (HILDER) 9 February 2005 Figures	9
Y	Patent Abstracts of Japan, JP 2003065206 A (DAIWA HOUSE IND CO LTD) 5 March 2003 See whole abstract	1, 9
Y	Korean Patent Abstracts (English), KR 20050093540 A (SIC et al.) 23 September 2005 Abstract	9
Y	Patent Abstracts of Japan, JP 2004019537 A (KO) 22 January 2004 See whole abstract	14
Y	US 4379972 A (SOSA et al.) 12 April 1983 Figure 3	14
Y	GB 2000556 A (LAGARDE) 10 January 1979 Figures, Page 1 lines 27-32	14
Y		11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2007/001865

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	<p>For Y indications:</p> <p>WO 2005/116446 A1 or US 2004/0105754 A1 can be combined:</p> <p>with RU 2096259 C1 for claims 2, 3</p> <p>with US 6309172 B1 or US 5380149 A for claims 7, 8, 13</p> <p>with either US 6309172 B1 or US 5380149 A, and the resulting pair</p> <p>with JP 2001193631 A or JP 2002021705 A or GB 2404700 A or JP2003065206 A for claim 9</p> <p>with US 5527151 A or GB 2000556 A for claim 11 and</p> <p>with US 6293835 B2 for claim 10.</p> <p>WO 2005/116446 or US 2004/0105754 A1 or SU 1733680 A1 or RU 2096259 C1 or US 6309172 B1 or US 5380149 A or US 6293835 B2 can be combined</p> <p>with KR 20050093540 A or JP 2004019537 A or US 4379972 A for claim 14.</p> <p>RU 2096259 C1 or US 6309172 B1 or US 5380149 A or US 6293835 B2 or GB 2404700 A can be combined with</p> <p>SU 1733680 A1 or DE 10328249 A1 for claim 1.</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2007/001865

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a)

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Please refer to supplement sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.: 1-3, 7-14

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2007/001865

Supplemental Box

(To be used when the space in any of Boxes I to IV is not sufficient)

... Continuation of Box No III: Observations where unity of invention is lacking

This International Application does not comply with the requirements of unity of invention because it does not relate to one invention or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

In assessing whether there is more than one invention claimed, I have given consideration to those features which can be considered to potentially distinguish the claimed combination of features from the prior art. Where different claims have different distinguishing features they define different inventions.

Claim 1 is directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface and a cupped or cut-away portion on an inner foil surface. It is considered that claim 1 does not have any "special technical feature" which makes a contribution over the prior art since the features of claim 1 are known in at least the following two documents:

- (A) WO 2005/116446 A1 (INTELLECTUAL PROPERTY BANK CORP.) 8 December 2005
- (B) Derwent Abstract Accession No. 93-150470/18, Class Q55, SU 1733680 A1 (SUMY SECT KHARK POLY) 15 May 1992

Consequently, the remaining claims are classified into groups of inventions by different distinguishing features. This International Searching Authority has found that according to different distinguishing features there are 6 different inventions as follows:

1. Claims 1-3 are directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface and a cupped or cut-away portion on an inner foil surface characterised in that *"the apparatus comprises at least two spaced end plates with the axis extending therebetween, the turbine plates being mounted to the end plate discs and extending therebetween"*. It is considered that the feature in italics within inverted commas comprises a first distinguishing feature.
2. Claim 1 and claims 4 to 6 are directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface and a cupped or cut-away portion on an inner foil surface characterised in that each turbine blade has a leading edge, a trailing edge, an outer low pressure lift providing inner surface and an inner relatively high pressure surface, *"the inner relatively high pressure surface extending rearwardly from the leading edge for a portion of the distance to the trailing edge so that there is a gap between a trailing end of the inner relatively high pressure surface and the trailing edge"*. It is considered that the feature in italics within inverted commas comprises a second distinguishing feature.
3. Claims 1, 7-9 and claim 13 are directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface (and a cupped or cut-away portion on an inner foil surface) wherein *"wind deflection members are located adjacent the apparatus so as to direct wind flow pattern through the apparatus"*. It is considered that the feature in italics within inverted commas comprises a third distinguishing feature.
4. Claims 1 and 11 are directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface and a cupped or cut-away portion on an inner foil surface characterised in that *"the turbine blades are flexible so that they tend to flex outwardly at increased rotational speeds"*. It is considered that the feature in italics within inverted commas comprises a fourth distinguishing feature.

...continued on next sheet

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2007/001865

Supplemental Box

(To be used when the space in any of Boxes I to VIII is not sufficient)

... Continuation of Box No III: from previous sheet

5. Claims 1, 10 and claim 12 are directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface (and a cupped or cut-away portion on an inner foil surface) wherein *"the turbine blades are disposed at an angle of less than 90° to a radius line extending from the axis"*. It is considered that the feature in italics within inverted commas comprises a fifth distinguishing feature.
6. Claim 14 is directed to a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface wherein *"the apparatus is arranged to both generate electricity by means of wind energy and heat water by means of solar energy"*. It is considered that the feature in italics within inverted commas comprises a sixth distinguishing feature.

PCT Rule 13.2, first sentence, states that unity of invention is only fulfilled when there is a technical relationship among the claimed inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. PCT Rule 13.2, second sentence, defines a special technical feature as a feature which makes a contribution over the prior art.

The only feature common to all of the claims is "a wind turbine apparatus characterised by a plurality of elongated turbine blades rotatably mounted about an elongated axis, each turbine blade having an aerofoil shaped profile with a continuously curved outer foil surface". As previously stated this common feature is known from at least the prior art documents (A) and (B) listed above.

This means that the common feature can not constitute a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since it makes no contribution over the prior art.

Because the common feature does not satisfy the requirement for being a special technical feature it follows that it cannot provide the necessary technical relationship between the identified inventions. Therefore the claims do not satisfy the requirement of unity of invention a posteriori.

It is considered that search and examination for the additional inventions will require more than negligible additional search and examination effort over that for the first invention, and therefore additional search fees are warranted.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/AU2007/001865

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report				Patent Family Member			
WO	2005/116446	CN	1961151	EP	1757806	US	2007224029
US	2004/0105754	CN	1502807	EP	1422422	JP	2004176551
SU	1733680	NONE					
RU	2096259	NONE					
US	6309172	AU	40187/97	CA	2264239	EP	0920585
		FR	2752599	OA	11178	WO	1998/007981
US	5380149	AU	78872/91	CA	2064733	CA	2070019
		EP	0522994	FI	921414	JP	6101622
		NO	920385	NO	922107	WO	1991/019093
DE	10328249	NONE					
US	5527151	NONE					
US	6293835	AU	53788/96	BR	9608842	CA	2222115
		CN	1188526	EP	0830506	HK	1015436
		US	5451137	US	5451138	US	5577882
		US	5642984	US	6036443	US	6155892
		US	6253700	US	2001000197	US	2001001299
		WO	1995/018921	WO	1996/038667		
JP	2001193631	NONE					
JP	2002021705	NONE					
GB	2404700	NONE					
JP	2003065206	NONE					
KR	20050093540	NONE					
JP	2004019537	NONE					
US	4379972	NONE					
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.							
END OF ANNEX							

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100117787

弁理士 勝沼 宏仁

(74)代理人 100131842

弁理士 加島 広基

(72)発明者 グリーム、スコット、アテイ

オーストラリア連邦ウエスタン、オーストラリア州、サウス、フリマントル、ネルソン、ストリート、8

Fターム(参考) 3H078 AA08 AA11 AA34 BB11 CC02 CC41