

明 細 書

発明の名称：縦軸風車、その縦長ブレード及び風力発電装置

技術分野

[0001] 本発明は、上下端部を縦主軸に固定された取着部材に固定した縦長ブレードを備えた縦軸風車と、その縦長ブレード及び風力発電装置に関する。

背景技術

[0002] 上下端部を縦軸に固定した上下端固定型縦長ブレードを備える縦軸風車として、例えば特許文献１の第１図、特許文献２の図５に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開昭５８－２１４６８０号

特許文献２：特開２０１２－００２０６９号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の発明において、上下端部を縦軸に固定する上下端固定型縦長ブレードを備える縦軸風車の縦長ブレードは、翼弦長が上から下まで同じ寸法であり、かつ短かいものである。特許文献２の図５における上下端固定型縦長ブレードを備える縦軸風車の縦長ブレードも同様である。

そのため、縦軸から遠い遠心部では気流を受ける面積が小さくて、回転起動性が悪く、また回転しても回転トルクが小さいという欠点を有し、風力発電には不利なものである。

本発明は、このような欠点を改善し、低風速でも回転起動性に勝れ、かつ回転トルクの高い縦軸風車と、それに使用される上下端固定型の縦長ブレードを提供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] 本発明は、前記課題を解決するために、次のような技術的手段を講じた。

[0006] (１) ブレードのほぼ垂直の主部の上下から、縦主軸方向へ直線状に延

出する内向曲傾部の先端部を、縦主軸に固定された取着部材に固定する上下端固定型縦長ブレードの弦長及び厚さを、該ブレードのほぼ垂直の主部から、上下の内向曲傾部の先端へかけて次第に小とするとともに、前記ほぼ垂直の主部における弦方向の横断面を揚力型とし、かつその横断面形を前記ほぼ垂直の主部から上下の内向曲傾部の先端へかけて、厚さを次第に薄くして連続させるとともに、前記ほぼ垂直の主部の弦長を、該ほぼ垂直の主部における回転半径の45%～55%の範囲の寸法としてなる縦軸風車。

- [0007] (2) 前記縦軸風車における縦主軸が、支柱と横枠とで組まれた支持枠における、発電機の上部の横枠と支持枠の上端の横枠にそれぞれ設けた上下の軸受に支持され、その上下の軸受の間の縦主軸に固定された取着部材に、上下端固定型縦長ブレードにおける上下の内向曲傾部の先端を固定するものとし、

前記上下端固定型縦長ブレードは左右2枚を1対とし、その1対ごとを、上下で複数対を層状に配し、かつ上層の1対の上下の内向曲傾部の中間に、下層の1対の上部の内向曲傾部の先端が位置するように、かつ上層の対の下部の内向曲傾部の下方に、下層の対の下部の内向曲傾部の先端が位置するようにし、それぞれの内向曲傾部の先端を縦主軸に固定された取着部材に固定してなる前記(1)に記載の縦軸風車。

- [0008] (3) 前記縦軸風車における縦主軸が、支柱と横枠とで組まれた支持枠における、発電機の上部の横枠と支持枠の上端の横枠にそれぞれ設けた上下の軸受に支持され、その上下の軸受の間の縦主軸に固定された取着部材に、上下端固定型縦長ブレードにおける上下の内向曲傾部の先端を固定するものとし、

前記上下端固定型縦長ブレードは3枚を1対として縦主軸の周囲に配し、その1対ごとを、上下で複数対を層状に配し、かつ上層の1対の上下の内向曲傾部の中間に、下層の1対の上部の内向曲傾部の先端が位置するように、かつ上層の対の下部の内向曲傾部の下方に、下層の対の下部の内向曲傾部の先端が位置するようにし、それぞれの内向曲傾部の先端を縦主軸に固定され

た取着部材に固定してなる前記（１）に記載の縦軸風車。

[0009] （４）前記、縦主軸に固定された取着部材は、上部の取着部材が平板状のものであり、下の取着部材は、筒状の取着部材である前記（１）に記載の縦軸風車。

[0010] （５）縦軸風車の縦主軸に固定された取着部材に、縦長ブレードの上下端部を固定する上下端固定型縦長ブレードの形状を、ほぼ垂直の主部の上下から縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲斜部を設けるとともに、該ほぼ垂直の主部の上下から、縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲傾部の先端へかけて弦長と厚さを次第に小とし、かつ前記ほぼ垂直の主部における横断面を略魚形とした揚力型とし、かつその横断面形を、前記ほぼ垂直の主部から前記内向曲傾部の先端へかけて次第に薄くして連続させるとともに、前記ほぼ垂直の主部の弦長を、該ほぼ垂直の主部における回転半径の45%～55%の範囲の寸法としてなる上下端固定型縦長ブレード。

[0011] （６）支持柱の上面に、発電機と連結して立設した縦主軸に固定された取着部材に、上下端固定型縦長ブレードの、ほぼ垂直の主部の上下から縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲傾部の先端部を固定するとともに、該上下端固定型縦長ブレードの、垂直の主部から上下の内向曲傾部の先端へかけて、その弦長と厚さを次第に小とするとともに、前記ほぼ垂直の主部における弦方向の横断面を揚力型とし、かつその横断面形を前記ほぼ垂直の主部から上下の内向曲傾部の先端へかけて、厚さを次第に薄くして連続させるとともに、前記ほぼ垂直の主部の弦長を、該ほぼ垂直の主部における回転半径の45%～55%の範囲の寸法とし、前記支持柱内に蓄電池を配設して発電機と蓄電池間にコードを配線するとともに、前記支持柱の外面に、アンテナ、照明灯、監視カメラ、及びこれらのデータを集収、分析し、かつアンテナを介して発信及び受信をコントロールする総合制御装置を配設してなる風力発電装置。

発明の効果

[0012] 本発明によると、次のような効果が奏せられる。

[0013] 前記（１）に記載の発明においては、上下端固定型縦長ブレードの回転時に

おける遠心部分となる高さの中央部分に当る主部の弦長が大となっているので、遠心部分での受風面積が大となり、回転効率が高くなる効果がある。

また上下端固定型縦長ブレードは揚力型であるが、低風速でも始動回転性に勝れ、回転を始めるとコアングダ効果により、風が停止しても回転を持続して、間断のある気流にも大きな速度低下を伴わず、トータルの回転効率が高くなる効果がある。上下端固定型縦長ブレードの上下部分よりも、ほぼ垂直の主部の厚さが厚いために、その主部に当って通過する気流が高速で通過して、その反作用として回転効率を高める。

一般の縦長ブレードは、主軸に固定するための支持腕が必要であるが、本発明における上下端固定型縦長ブレードは、上下端固定型で上下端部が主軸に固定された取着部材に固定されているので、剛性に優れかつ組立作業性に優れている。

また、上下端固定型縦長ブレードのほぼ垂直の主部の弦長は、その部分の回転半径の45%～55%の範囲の寸法としてあるので、回転時における遠心部分において受風面積が広く、回転効率は高められる。

これより弦長が短いと受風面積が小となり、回転効率は低い。またこれより弦長が大となると、回転時の抵抗が大となり、回転効率が上がりにくい。

[0014] 前記(2)に記載の発明においては、上下端固定型縦長ブレードを、左右2枚を1対とし、その1対ごとを上下でかさならないように向きを変えて複数対を層状に配置したので、垂直方向へ複数の縦長ブレードを配して受風面積を大とすることが出来、回転トルクを大とすることができる。

また上層の1対の上下の内向曲傾部の中間に、下層の1対の上部の内向曲傾部の先端が位置するように、かつ上層の対の下部の内向曲傾部の下方に、下層の対の下部の内向曲傾部の先端が位置するように、それぞれの内向曲傾部の先端を縦主軸に固定された取着部材に固定してあるので、複数の縦長ブレードを層状に配しても、全体の高さを低くすることができる。

[0015] 前記(3)に記載の発明においては、前記上下端固定型縦長ブレードを3枚1組として、平面視で縦主軸の周囲に均等角度に配置し、かつこの3枚1組

を複数、1本の縦主軸に層状に配設したので、受風面積を大とすることが出来、回転トルクを大とすることができる。

また、上層の組の上下の内向曲傾部の中間に、下層の組の上部の内向曲傾部の先端が位置し、かつ上層の組の下部の内向曲傾部の下方に下層の組の下部の内向曲傾部の先端が位置するように、それぞれの内向曲傾部の先端を縦主軸に固定された取着部材に固定したので、縦長ブレードの層が複数であっても、全体の高さを低く押さえることができる。

[0016] 前記(4)に記載の発明は、縦主軸に固定された上部の取着部材は平板状とし、下部に固定された取着部材は、筒状の取着部材としてあるので、縦長ブレードの下部が発電機の位置にある長いものであっても、縦主軸とともに回転する筒状の取着部材に縦長ブレードの下部の内向曲傾部の先端部を固定させることができる。

[0017] 前記(5)に記載の発明においては、上下端固定型縦長ブレードを、そのほぼ垂直の主部の上下から縦主軸方向へ直線的に延出する内向曲斜部を設けるとともに、ほぼ垂直の主部から縦主軸方向へ直線的に延出する内向曲傾部の先端へかけて弦長と厚さを次第に小とし、かつそのほぼ垂直の主部における横断面を略魚形とした揚力型とし、かつその横断面形を、ほぼ垂直の主部の上下から縦主軸方向へ直線的に延出する内向曲傾部の先端へかけて次第に薄くして連続させてあるので、縦長ブレードのどの位置においても通過する気流が円滑に通過し、乱流が生じない。また前記上下端固定型縦長ブレードは、ほぼ垂直の主部の弦長が、その回転半径の45%~55%の範囲の寸法としてあるので、受風面積が十分であり、かつ回転時の空気抵抗がかかりにくい。

[0018] 前記(6)に記載の発明は、効率のよい発電が出来るとともに、支持柱の外面に、アンテナ、照明灯、監視カメラ、及びこれらのデータを集収し分析し、アンテナを介して発信及び受信をコントロールする総合制御装置を配設したので、風力発電装置が僻地に設置されたとしても、通信センターとして、各種通信機器による送受信の制御を自己の携帯送受信器等で行なうことができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の縦軸風車の実施例 1 を示す正面図である。
- [図2]図 1 におけるII－II線横断平面図である。
- [図3]図 1 におけるIII－III線拡大断面図である。
- [図4]図 1 におけるIV－IV線拡大断面図である。
- [図5]本発明の縦軸風車の実施例 2 を示す正面図である。
- [図6]図 5 におけるVI－VI線横断面図である。
- [図7]本発明の縦軸風車の実施例 3 を示す正面図である。
- [図8]図 7 におけるVIII－VIII線横断面図である。
- [図9]本発明の縦軸風車の実施例 4 を示す正面図である。
- [図10]図 9 におけるX－X線横断面図である。
- [図11]本発明の縦軸風車の実施例 5 の上部横枠を外して示す平面図である。
- [図12]本発明の上下端固定型縦長ブレードの別の実施例を示す側面図である。
- 。
- [図13]図12の上下端固定型縦長ブレードの平面図である。
- [図14]本発明の上下端固定型縦長ブレードの別の実施例を示す側面図である。
- 。
- [図15]図14の上下端固定型縦長ブレードの平面図である。
- [図16]本発明の縦軸風車の実施例 6 を示す斜視図である。
- [図17]本発明の縦軸風車の実施例 7 を示す斜視図である。
- [図18]本発明縦軸風車を使用した風力発電装置の斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0020] 本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図 1 において、縦軸風車 1 は、基盤 G 上に 4 本の支柱 2 と、上下の横枠 3、3 で組まれた支持枠 4 の内部において、支持台 5 上に設置された発電機 6 に縦主軸 7 が立設されており、縦主軸 7 の回転によって発電機 6 が発電している。
- [0021] 横枠 3 は、図 2 に示すように平面視で 4 角な外枠 3 A の中に、複数の支持棧 3 B、3 B が固定され、外枠 3 A 内の中央部分に、図 1 に示すように縦主

軸 7 を支持する軸受 6 A が固定されている。

[0022] 支持枠体 4 における上部の上下の横枠 3、3 の間において、縦主軸 7 に上下端固定型縦長ブレード 8、8、8（以下単にブレードという）が、その上下端部を、縦主軸 7 に固定されている平板状の取着部材 7 A、7 B に、ボルト 8 H 止めにより固定されている。

[0023] ブレード 8 は、図 1 に示すように、回転遠心部分となる高さ方向の中央部に当る主部 8 A はほぼ垂直状とし、その高さは全体の 35%～70% の範囲の寸法とし、主部 8 A の上下に、縦主軸 7 方向へ斜めに延長する内向曲傾部 8 B、8 B が形成され、上下の内向曲傾部 8 B、8 B のそれぞれの端部 8 C、8 C が、縦主軸 7 に固定されている平板状の取着部材 7 A、7 B に、ボルト 8 H 止めにより固定されている。

[0024] ブレード 8 は図 2 に示すように、3 枚が平面視で 120 度ずつ均等角度で配設されている。また弦長および厚さは、主部 8 A から上下の端部 8 C、8 C にかけて次第に小さく形成され、端部 8 C、8 C の弦長に対してほぼ垂直の主部 8 A の弦長は、ほぼ 2 倍とされており、該主部 8 A の弦長は、数次に亘る実験の結果、その部分の回転半径の 45%～55% の範囲、特に 50% が好適とされ、この弦長より小の場合は、ブレード 8 の受風面積が小で回転効率が上がらない。

また、この弦長より大であると、回転時のブレード 8 に受ける乱流が大となり、回転効率が上がらない。

[0025] 図 1 におけるブレード 8 の上下方向の寸法は、ほぼ垂直の主部 8 A の回転半径の 1.4 倍以上の寸法とされて、これより小であると受風面積が小でトルクが小なので長い方が好ましい。これでブレード 8 の回転時におけるほぼ垂直の主部 8 A の長さが、ブレード 8 全体の高さのほぼ 50% として示してあるが、長い方が好ましく、これにより回転遠心部分における受風面積を大とすることができ、回転効率を高くするようにしてある。ただし、この数値に限定されるものではない。

[0026] 図 3 は、図 1 における III－III 線拡大断面図、図 4 は、図 1 における IV－I

V線拡大断面図である。図3、図4において、ブレード8のほぼ垂直の主部8Aの最大厚さは、該ほぼ垂直の主部8Aにおける最大弦長の20%~35%の範囲の寸法としてあり、その横断面は、対称の略魚形で、その前縁8Fと後縁8Gが、回転トラック上に位置するように配した揚力型に形成されている。

[0027] またブレード8の厚さは、ほぼ垂直の主部8Aから上下端部8C、8Cへかけて、次第に薄くなるように形成され、図3および図4に示すように、ほぼ垂直の主部8Aから上下の端部8C、8Cへかけて、同じ横断面形としてある。これによって、どの位置においても表面を通過する気流の乱れが生じにくくなっている。

[0028] 前記のように構成されたこの縦軸風車1は、図1の状態、いずれの方向からの低風速の気流にも容易に回転始動する。回転が開始されると、ブレード8全体の前縁8Fから後縁8Gへかけて、コアングダ効果による高速気流が通過し、その反動として高速の回転力が生じる。

[0029] ほぼ垂直の主部8Aの厚さが厚く、弦長が大であるので、遠心力で高速回転し、後縁8G部分から後方へ高速気流が通過し、その反動として、ブレード8は前縁8F方向へ強く引き寄せられる。

[0030] ブレード8が回転すると、その回転円弧の内部の気流は、ブレード8の高速回転による遠心力により、ブレード8の外方向へ引き出され、回転するブレード8の内側の気圧が低下する。

これに伴って、外周部から大気圧が回転するブレード8の内側に入り込み、すなわち、ブレード8の内外に気圧がかかり、ブレード8は回転方向へ進行する。

[0031] 縦主軸7回りの空気が外側方向へ吸引されて、縦主軸7の周りが負圧となると、外側下部から気流が内部に入りこみ、負圧になって軽くなった気流は、竜巻のように上昇して抜け、その反作用で、ブレード8は回転方向へ強く引かれ、効率の高い回転をする。

[0032] ブレード8の上下の内向曲傾部8B、8Bは、ほぼ垂直の主部8Aに対して直交状でもよいが、図1に示すように、ほぼ垂直の主部8Aに対して30度

前後で内方へ曲傾していると、回転遠心力その他の外力に対する剛性が大となる。

[0033] また図3及び図4に横断面を示すように、ブレード8の内側面8Dは、前縁8Fから後縁8Gへかけて直線に近く、外側面8Eは前部が外側に膨らんだ揚力型とされ、その横断面形を縮小させながら、ほぼ垂直の主部8Aから先端へかけて横断面形を同じくしてあり、こうすると、表面を通過する気流が均等化されるので、騒音が生じにくく、効率のよい高速回転をさせることが出来る。

[0034] 図1においては、ブレード8を3枚としてあるが、2枚とすることもある。5枚を越えると、高速回転時に、ブレード8同士により生じる気流の干渉が生じ、騒音の発生と、回転効率の低下が生じる虞れがある。

[0035] 図5は、本発明の縦軸風車の実施例2を示す正面図、図6は、図5におけるVI-VI線断面図である。前例と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

この縦軸風車1では、2枚のブレード8、8を同方向に向けて1対とし、1本の縦主軸7に、複数対（図では3対）のブレード8、8を上下に配し、かつ上下の対でブレード8が重ならないように、均等角度で位相を変えて固定されている。

[0036] ブレード8は4層以上重ねてもよく、上下のブレード8、8の間に横枠3を必要に応じて配設する。また図5において、上下のブレード8、8の端部は、上下で別の取着部材7A、7Aに固定してあるが、1つの取着部材7Aに、上のブレード8の下端部と、下のブレード8の上端部を固定することもできる。

[0037] 図7は本発明の縦軸風車の実施例3を示す正面図、図8は図7におけるVII-VIII線断面図である。前例と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

この実施例は、左右1対のブレード8を3対、上下段層状に縦主軸7に装着し、かつ水平方向でブレード8同士が重ならないように位相をずらして、

段層状に3対のブレード8を縦主軸7に装着したもので、下層のブレード8の上部の内向曲傾部8Bの先端を、上層のブレード8の上下の内向曲傾部8B、8Bの間に、下層のブレード8の下部の内向曲傾部8Bの先端を、上層のブレード8の下部の内向曲傾部8Bの下方に配して縦主軸7に取着部材7Aを介して固定している。

[0038] これにより同じ風速の下で、ブレード8が一段の物に対して、段層が増加すると、受風面積が増加しただけ風速が増加したように回転速度が増加し、回転トルクが増加するので、風力発電装置とすると効率のよい発電をさせることができる。

[0039] 図9は、縦軸風車の実施例4を示す正面図、図10はその平面図である。前例と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。この実施例は、ブレード8を3枚1組とし、これを1本の縦主軸7に複数組を段層状に配設したものである。

また支持枠体4が、図10に示すように、平面視で三角形としてある。そのため支柱2の本数が少なくして製造コストが低下し、かつ耐震剛性に優れ、前記の各縦軸風車1に共通として使用することができる。

[0040] 図9において、ブレード8は、3枚を1組として、均等角度で、平面視で3方向に向けて取着部材7Aに固定されている。この3枚1組の状態、そのまま縦主軸7に上下に複数組を段層状とし、3枚1組の状態、上下層で平面視60度ほど位相を変えると共に、下層のブレード8の上部の内向曲傾部8Bの先端を、上層のブレード8の上下の内向曲傾部8B、8Bの間に、下層のブレード8の下部の内向曲傾部8Bの先端を、上層のブレード8の下部の内向曲傾部8Bの下方に配して縦主軸7に取着部材7Aを介して固定している。

[0041] 図7及び図9に示す縦軸風車1は、縦主軸7の高さに対して、ブレード8の枚数を多くすること、及び受風面積を大とすることができるため、低風速で回転しても、高い回転トルクを得ることができ、風況が好ましくない地域においても、効率のよい風力発電装置用の縦軸風車として提供することがで

きる。

- [0042] 図 1 1 は、支持枠 4 の上部横枠 3 を外した状態の、縦軸風車の第 5 実施例を示す平面図である。前例と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

この実施例におけるブレード 8 は、上下の内向曲傾部 8 B の先端に、延長部 8 J、8 J を縦主軸 7 方向へ向けて形成し、その内端部を、縦主軸 7 に固定された取着部材 7 A に固定してある。

- [0043] 延長部 8 J、8 J の弦長は、内向曲傾部 8 B の先端の弦長の延長もしくは小とし、厚さも内向曲傾部 8 B の先端の厚さの延長もしくは小としてある。ほぼ垂直の主部 8 A の弦長及び横断面形は先例と同じである。この構成により、延長部 8 J の長さだけ、ほぼ垂直の主部 8 A の回転半径を大とすることが出来るので、回転遠心部分における受風面積を大とし、回転トルクを大とすることができる。

- [0044] また、ほぼ垂直の主部 8 A の上下方向の長さを長くすることができ、ブレード 8 の受風面積を大とすることができる。ブレード 8 の長さを長くするときは、図 1 2 に示すように、主部 8 A の高さ方向の中間と、縦主軸 7 の要所に固定した取着部材 7 B とを、支持腕 9 で連結し、回転時の撓みを抑止することもある。

- [0045] 図 1 6 は、縦軸風車の実施例 6 を示す斜視図である。前例と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

図 1 6 において、支持柱 1 0 の上端に図示しない発電機が固定され、縦主軸 7 の下部は、発電機の内部を貫通して支持柱 1 0 上面に回転可能に支持されている。

- [0046] 縦主軸 7 の下部に、図示しない発電機を覆うように筒状の取着部材 1 1 が固定されている。筒状の取着部材 1 1 の内部において、発電コイルに対応するように、永久磁石が縦主軸 7 に固定されており、縦主軸 7 と共に永久磁石が回転して、発電コイルに電流が発生する。

- [0047] 筒状の取着部材 1 1 の外周面下部における突片 1 1 A に、ブレード 8 の内

向曲傾部 8 B の先端部が固定され、上部の内向曲傾部 8 B の先端は、縦主軸 7 の上端部に固定された環状の取着部材 8 K に固定されている。

筒状の取着部材 1 1 の上部外周面に、3 枚のブレード 8 の主部 8 A に向けて支持腕 9 が突設されているので、ブレード 8 が長くても撓みが生じることはない。

[0048] 図 1 8 は、多機能を装備した風力発電装置 1 2 の斜視図である。支持台 5 の上に立設された支持柱 1 0 は、下部管 1 0 A の内部に図示しない蓄電池が配設されている。中部管 1 0 B と上部管 1 0 C には、各種の電気コードが配設されている。

[0049] 上部管 1 0 C には、振動制御装置 1 3 を介して筒状の取着部材 1 1 が支持されている。筒状の取着部材 1 1 の内部には、図示しない発電機とこれに連結された縦主軸が立設され、縦主軸の下部は上部管 1 0 C の内部に回転可能に支持されている。筒状の取着部材 1 1 の外周面には、ブレード 8 が固定され、発電機と蓄電池間に各種電気コードが配線されている。

[0050] 中部管 1 0 B には、太陽光発電器 1 4 が固定され、図示しない集電コードは中部管 1 0 B の中から下部内の蓄電池に連結されている。

中部管 1 0 B には、蓄電池から電力を供給される無線データ通信用 (LTE、WIFI) のアンテナ 1 5、自動点灯照明灯 1 6、自動監視カメラ 1 7 が配設されている。

[0051] 下部管 1 0 A の外面には、総合制御装置 1 8 が配設されており、電力は蓄電池から供給され、アンテナ 1 5、自動点灯照明灯 1 6、自動監視カメラ 1 7 と配線連携されて、所定の設定データにより、それらを制御するようにユニット化されている。

[0052] 総合制御装置 1 8 には、

- (1) 通信モデム (LTE・BCDMA・WIMAX・光等) と IoT コントローラの装置。
- (2) LIFF RECORDER、無電源録画・イベント録画・独自記録 (MICRO・SD) ・記録サーバー保存等、ESS コントローラ。
- (3) ESS 及び BMS、非常時緊急電源として使用可能・無電源 (停電) でも使

用可能。

(4) APPで風力発電機制御・管理のためのBluetooth（登録商標）アンテナ等。

これらが、通信ユニットとして配備されている。

[0053] この通信ユニットの適用例として、この風力発電装置12を設置した地域では、(1) WIFIステーションは、非常時に何処でもWIFIを使用できる。事業者には、網使用量低減・検地工事費削減による何処でもWIFIカメラによる映像データの録画と映像の家屋内外での取出しにより、災害の早期発見、犯罪防止、非常時の緊急電源等として利用される。

[0054] (2) IoTステーション（事業用）は、アンテナ15を介して広告、バス停その他各種の情報を配信、受信できる。各種センサ、各種メータ、制御装置などの情報の集収、発信による制御が可能。

IoTステーション（住宅用）は、監視カメラで家の周りを常時監視・警備。APPで確認・制御・管理の指示が可能。

[0055] (3) IoTステーション（農業用）は、カメラ映像による、牧畜の生育、害獣、気候急変等の観察。APPによる、温度、湿度、CO₂濃度、光度、降雨量その他の測定管理。散水管理。

(4) IoTステーション（牧場管理）は、カメラによる牧場の現状把握。牧畜の位置状況確認。固体、群体の健康、生育観察。ロット及び出荷管理。

[0056] この発電装置は、小型軽量とすることができるため、公園、農道、山道、その他の街路灯用の電源に適している。

なお、ブレード8は、風車に限定されず、水車にも利用することができる。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明の縦軸風車は、回転始動が容易であるので、断続的に吹く風に対しても効率のよい回転をすることができ、風力発電装置用の風車として有利に利用される。なおブレードは、水車にも使用して高い効果を得ることができる。

符号の説明

- [0058] 1. 縦軸風車
- 2. 支柱
 - 3. 横枠
 - 3 A. 外枠
 - 3 B. 支持枠
 - 4. 支持枠
 - 5. 支持台
 - 6. 発電機
 - 6 A. 軸受
 - 7. 縦主軸
 - 7 A、7 B. 取着部材
 - 8. 縦長ブレード
 - 8 A. 主部
 - 8 B. 内向曲傾部
 - 8 C. 端部
 - 8 D. 内側面
 - 8 E. 外側面
 - 8 F. 前縁
 - 8 G. 後縁
 - 8 H. ボルト
 - 8 J. 延長部
 - 8 K. 環状の取着部材
 - 9. 支持腕
 - 10. 支持柱
 - 10 A. 下部管
 - 10 B. 中部管
 - 10 C. 上部管

- 1 1. 筒状の取着部材
- 1 1 A. 突片
- 1 2. 風力発電装置
- 1 3. 振動制御装置
- 1 4. 太陽光発電器
- 1 5. アンテナ
- 1 6. 照明灯
- 1 7. 監視カメラ
- 1 8. 総合制御装置

請求の範囲

- [請求項1] ブレードのほぼ垂直の主部の上下から、縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲傾部の先端部を、縦主軸に固定された取着部材に固定する上下端固定型縦長ブレードの弦長及び厚さを、該ブレードのほぼ垂直の主部から、上下の内向曲傾部の先端へかけて次第に小とするとともに、前記ほぼ垂直の主部における弦方向の横断面を揚力型とし、かつその横断面形を前記ほぼ垂直の主部から上下の内向曲傾部の先端へかけて、厚さを次第に薄くして連続させるとともに、前記ほぼ垂直の主部の弦長を、該ほぼ垂直の主部における回転半径の45%～55%の範囲の寸法としてなることを特徴とする縦軸風車。
- [請求項2] 前記縦軸風車における縦主軸が、支柱と横枠とで組まれた支持枠における、発電機の上部の横枠と支持枠の上端の横枠にそれぞれ設けた上下の軸受に支持され、その上下の軸受の間の縦主軸に固定された取着部材に、上下端固定型縦長ブレードにおける、上下の内向曲傾部の先端を固定するものとし、
- 前記上下端固定型縦長ブレードは左右2枚を1対とし、その1対ごとを、上下で複数対を層状に配し、かつ上層の1対の上下の内向曲傾部の中間に、下層の1対の上部の内向曲傾部の先端が位置するように、かつ上層の対の下部の内向曲傾部の下方に、下層の対の下部の内向曲傾部の先端が位置するようにし、それぞれの内向曲傾部の先端を縦主軸に固定された取着部材に固定してなることを特徴とする請求項1に記載の縦軸風車。
- [請求項3] 前記縦軸風車における縦主軸が、支柱と横枠とで組まれた支持枠における、発電機の上部の横枠と支持枠の上端の横枠にそれぞれ設けた上下の軸受に支持され、その上下の軸受の間の縦主軸に固定された取着部材に、上下端固定型縦長ブレードにおける上下の内向曲傾部の先端を固定するものとし、
- 前記上下端固定型縦長ブレードは3枚を1対とし等間隔で縦主軸の

周囲に配し、その1対ごとを、上下で複数対を層状に配し、かつ上層の1対の上下の内向曲傾部の中間に、下層の1対の上部の内向曲傾部の先端が位置するように、かつ上層の対の下部の内向曲傾部の下方に、下層の対の下部の内向曲傾部の先端が位置するようにし、それぞれの内向曲傾部の先端を縦主軸に固定された取着部材に固定してなることを特徴とする請求項1に記載の縦軸風車。

[請求項4] 前記、縦主軸に固定された取着部材は、上部の取着部材が平板状のものであり、下の取着部材は、筒状の取着部材であることを特徴とする請求項1に記載の縦軸風車。

[請求項5] 縦軸風車の縦主軸に固定された取着部材に、縦長ブレードの上下端部を固定する上下端固定型縦長ブレードの形状を、ほぼ垂直の主部の上下から縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲斜部を設けるとともに、該ほぼ垂直の主部の上下から、縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲傾部の先端へかけて、弦長と厚さを次第に小とし、かつ前記ほぼ垂直の主部における横断面を略魚形とした揚力型とし、かつその横断面形を、前記ほぼ垂直の主部から前記内向曲傾部の先端へかけて次第に薄くして連続させるとともに、前記ほぼ垂直の主部の弦長を、該ほぼ垂直の主部における回転半径の45%~55%の範囲の寸法としてなることを特徴とする上下端固定型縦長ブレード。

[請求項6] 支持柱の上面に、発電機と連結して立設した縦主軸に固定された取着部材に、上下端固定型縦長ブレードの、ほぼ垂直の主部の上下から縦主軸方向へ直線状に延出する内向曲傾部の先端部を固定するとともに、該上下端固定型縦長ブレードの、垂直の主部から上下の内向曲傾部の先端へかけて、その弦長と厚さを次第に小とするとともに、前記ほぼ垂直の主部における弦方向の横断面を揚力型とし、かつその横断面形を前記ほぼ垂直の主部から上下の内向曲傾部の先端へかけて、厚さを次第に薄くして連続させるとともに、前記ほぼ垂直の主部の弦長を、該ほぼ垂直の主部における回転半径の45%~55%の範囲の寸法と

し、前記支持柱内に蓄電池を配設して発電機と蓄電池間にコードを配線するとともに、前記支持柱の外面に、アンテナ、照明灯、監視カメラ、及びこれらのデータを集収、分析し、かつアンテナを介して発信及び受信をコントロールする総合制御装置を配設してなることを特徴とする風力発電装置。