

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-30375

(P2005-30375A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 03 D 3/06	F O 3 D 3/06	3 H 0 7 8
F 03 D 9/00	F O 3 D 9/00	B
F 03 D 11/00	F O 3 D 11/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-364241 (P2003-364241)	(71) 出願人	000002059 神鋼電機株式会社
(22) 出願日	平成15年10月24日 (2003.10.24)		東京都港区芝大門一丁目1番30号
(31) 優先権主張番号	特願2003-173752 (P2003-173752)	(74) 代理人	100089196 弁理士 梶 良之
(32) 優先日	平成15年6月18日 (2003.6.18)	(74) 代理人	100104226 弁理士 須原 誠
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	大久保 和夫 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
		(72) 発明者	片岡 弘樹 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内

最終頁に続く

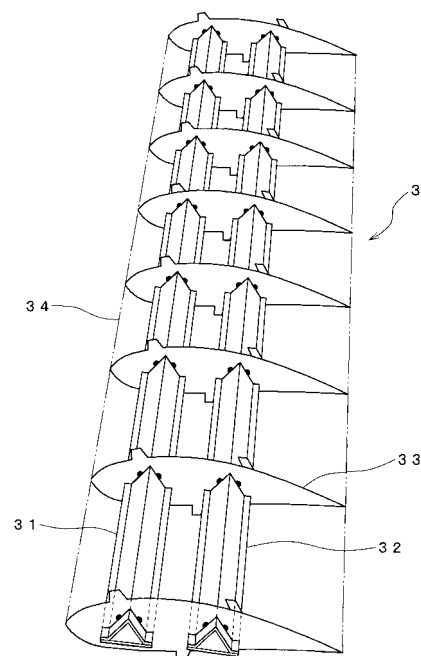
(54) 【発明の名称】 垂直軸型風力発電装置及び羽根の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 垂直軸型風車の羽根の構造を適切にすることにより、発電効率を上昇させることができる垂直型風力発電装置を提供する。

【解決手段】 羽根3は、アルミニウム合金製であって、羽根長手方向の骨材31、32と、この骨材31、32に挿入状態で固定される多数の翼状板33と、この翼状板33の周囲に張られる外形付与板34とからなるものとする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

垂直に設けた回転軸と、当該回転軸の周方向に複数枚取り付けられた縦向きの羽根とを有する風力発電装置において、前記羽根は、羽根長手方向の骨材と、この骨材に挿入状態で固定される多数の翼状板と、この翼状板の周囲に張られる外形付与板とからなることを特徴とする垂直軸型風力発電装置。

【請求項 2】

前記骨材、前記翼状板、前記外形付与板は、アルミニウム合金製である請求項 1 に記載の垂直軸型風力発電装置。

【請求項 3】

前記翼状板の周囲に、前記外形付与板を貫通する突起部が設けられている請求項 2 に記載の垂直軸型風力発電装置。

【請求項 4】

前記翼状板の周囲に、前記外形付与板が載る折り曲げ状の座部が形成されている請求項 2 に記載の垂直軸型風力発電装置。

【請求項 5】

羽根長手方向の骨材に多数の翼状板を挿入状態にして固定し、この翼状板の周囲に外形付与板を張り付ける羽根の製造方法であって、

多数の翼状板の一方面に対して外形付与板の一端側を位置決めし、外形付与板の一端側を前記翼状板の一方面に固定する第 1 工程と、外形付与板の他端側を引っ張りながら、多数の翼状板の他方面に対して、外形付与板の他端側を位置決めし、外形付与板の他端側を前記翼状板の他方面に固定する第 2 工程とを備えて成る羽根の製造方法。

【請求項 6】

前記第 2 工程の外形付与板他端側の引っ張りは、外形付与板の他端側に張られた延長テープ部材を介して行われる請求項 5 に記載の羽根の製造方法。

【請求項 7】

前記骨材の断面が多角形をしており、前記骨材の断面の多角形の一辺が翼弦長と平行である請求項 1 又は 2 に記載の垂直軸型風力発電装置。

【請求項 8】

前記骨材に、一部が前記外形付与板を前記回転軸側に貫通及び突出するように、かつ、平行面が水平となるように取り付けられている板状の取付ブラケットをさらに備え、

前記取付ブラケットが、前記突出部分平面上の少なくとも一部に翼弦長と平行な辺を有している請求項 7 に記載の垂直軸型風力発電装置。

【請求項 9】

前記羽根を支持する前記回転軸に設けられる支持部材をさらに備え、

前記支持部材と前記ブラケットの前記突出部分とを少なくとも 2 点で接合し、かつ、少なくとも 1 点で位置決めするための位置決め接合をする請求項 8 に記載の垂直軸型風力発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、風向に対し垂直な回転軸に沿って縦方向の羽根を有し、この羽根が風によって回転軸の回転方向に回転する垂直軸型風車を供えた垂直軸型風力発電装置の改良、及びその羽根の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来垂直軸型風車は、前記特許文献 1 に開示されているように、回転軸方向に沿って垂直方向に位置する一对の支持部材に両端部が固定される羽根を備えている。

【特許文献 1】特開平 10 - 110666 号公報 (図 1、図 6、図 7)

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の垂直軸型風車の羽根は、前記特許文献1に開示されているように、回転軸方向に沿って複数枚が配設されている。その羽根は、適宜の材料で形成されている。

しかしながら、風による発電効率を上昇させるためには、羽根の構造に関して、まだ改善する必要がある。

【0004】

本発明の目的は、垂直軸型風車の羽根の構造を適切にすることにより、発電効率を上昇させることができる垂直型風力発電装置及び羽根の製造方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段及び効果】

【0005】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、垂直に設けた回転軸と、当該回転軸の周方向に複数枚取り付けられた縦向きの羽根とを有する風力発電装置において、前記羽根は、羽根長手方向の骨材と、この骨材に挿入状態で固定される多数の翼状板と、この翼状板の周囲に張られる外形付与板とからなることを特徴とする。

上記構成によると、内部が殆ど空洞になった状態の羽根を軽量且つ強固に形成することができる。

【0006】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、前記骨材、前記翼状板、前記外形付与板が、アルミ

20

ニウム合金製である。

上記構成によると、内部の空洞化とアルミニウム合金の採用により、全体を軽量化することができる。

【0007】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、前記翼状板の周囲に、前記外形付与板を貫通して折り曲げられる突起部が設けられている。

上記構成によると、表面の外形付与板の位置決めが簡単にできる。

【0008】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、前記翼状板の周囲に、前記外形付与板が載る折り曲げ状の座部が形成されている。

30

上記構成によると、表面の外形付与板が翼状板に沿わせ易くなる。

【0009】

本発明の羽根の製造方法は、羽根長手方向の骨材に多数の翼状板を挿入状態にして固定し、この翼状板の周囲に外形付与板を張り付ける羽根の製造方法であって、多数の翼状板の一方面に対して外形付与板の一端側を位置決めし、外形付与板の一端側を前記翼状板の一方面に固定する第1工程と、外形付与板の他端側を引っ張りながら、多数の翼状板の他方面に対して、外形付与板の他端側を位置決めし、外形付与板の他端側を前記翼状板の他端側に固定する第2工程とを備えて成る。

上記構成によると、薄い外形付与板を翼状板に沿わせて固定することができる。

【0010】

本発明の羽根の製造方法は、前記第2工程の外形付与板他端側の引っ張りが、外形付与板の他端側に張られた延長テープ部材を介して行われる。

40

上記構成によると、外形付与板に皺を発生させないで、均等に引っ張ることができる。

【0011】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、前記骨材の断面が多角形をしており、前記骨材の断面の多角形の一边が翼弦長と平行であることが好ましい。

上記構成によると、羽根の翼弦長方向が前記多角形の一边を基準として把握できるので、羽根の取付角度の調整が容易となる。

【0012】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、一部が前記外形付与板を前記回転軸側に貫通し、か

50

つ、突出するよう前記骨材に取り付けられている板状の取付ブラケットをさらに備え、前記取付ブラケットが、前記突出部分の少なくとも一部に翼弦長と平行な辺を有していることが好ましい。

上記構成によると、取付ブラケットが、前記突出部分の少なくとも一部に翼弦長と平行な辺を有しているため、羽根の翼弦長方向が容易に把握でき、羽根の取付角度の調整が容易となる。

【0013】

本発明の垂直軸型風力発電装置は、前記羽根を支持する前記回転軸に設けられる支持部材をさらに備え、前記支持部材と前記ブラケットの前記突出部分とを少なくとも2点で接合し、かつ、少なくとも1点で位置決めするための位置決め接合をするものであることが好ましい。

10

上記構成によると、確実に位置決めを行うことができるので、取付角度のずれがなくなり、しかも所望の取付角度を維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明に基づく垂直軸型風力発電装置の一実施の形態を以下に具体的に説明する。

図4は本発明の一実施形態に係る垂直軸型風力発電装置の正面図であり、図1は風車用羽根の骨組み構造を示す斜視図であり、図2は、その翼状板の斜視図である。

【0015】

20

図4において、垂直軸型風力発電装置1は、垂直に設けた回転軸2と、回転軸2の周方向に複数枚取り付けられた羽根3とを備えて成る。

回転軸2の上方には、円板11を介して支持部材12, 13が取り付けられている。回転軸2の下方は、軸受21を介して支柱22内に回転自在に支持されている。支柱22は、台座部となるベース23を有する。ベース23は、後述する姿勢安定装置5により基礎に設置される。また、回転軸2の下方には、適宜の変速機構24を介して発電機25が連結されている。

【0016】

上側支持部材12は、円板11の上側指向折り曲げ部から斜め上方に伸びて羽根3の上方を支持する。下側支持部材13は、円板11の下側指向折り曲げ部から斜め下方に伸びて羽根3の下方を支持する。

30

【0017】

羽根3は、断面が翼状となっており、一方面3aは流線が長くなる凸状面となっており、他方面3bは流線が短くなるフラット状面となっている。なお、図示のように、一方面3aが外方に面する配置に限らず、一方面3aが軸に向かう内方に面する配置であってもよい。

【0018】

図1において、羽根3は、羽根長手方向の骨材31, 32と、この骨材31, 32に挿入状態で固定される多数の翼状板33と、この翼状板33の周囲に張られる外形付与板(外皮)34とからなる骨組み構造で形成されている。

40

【0019】

骨材31, 32は、三角断面の中空角材で形成されており、例えば図5に示すようなアルミニウム合金の押出材、またはアルミニウム合金板の折り曲げ加工またはアルミニウム合金板の接合構造により製造される。図1では、山形に折り曲げた第1プレートとフラットな第2プレートとを合わせて、リベット接合したものが用いられる。翼状板33の前後に2本の骨材31, 32が配設されている。羽根3の大きさに応じて、3本の骨材を配設することもできる。また、前述した支持部材12, 13は、この骨材31, 32に対して、ボルト締め等で接合される。

【0020】

図2に示すように、翼状板33は、アルミニウム合金板をプレス成形で翼形状の外形に

50

打ち抜いたものである。このプレス成形は、NC機を用いて行われる。そのため、翼状板33の外周は、直線の組み合わせによる曲線近似で形成されている。翼状の型で打ち抜く加工方法もある。

翼状板33は、前述した骨材31, 32が挿入される切欠き穴35, 36と、後述する外皮34が貫通して位置決めされる突起部37, 38と、後述する外皮34が載って安定させる複数の座部39, 40が翼状板33に対し90°折り曲げて形成されている。突起部37と二つの座部39とは、翼状板33の凸状面側に配設され、突起部38と三つの座部40とは、翼状板33のフラット状面側に配設されている。

【0021】

図1に示すように、翼状板33は、所定間隔で骨材31, 32に挿入される。そして、骨材31, 32と翼状板33との間は複数箇所の溶接で固定される。この両者の固定により、図1のような強固な骨組み構造が形成される。

10

【0022】

外形付与板である外皮34は、アルミニウム合金の薄板であって、翼状板33の周囲に沿って張り付けられる。外皮34は、翼状板33の突起部37, 38に貫通されて、翼状板33の座部39, 40に載る。なお、図1では、外皮34が張り付けられた後、突起部37, 38は、残されたままの状態であるが、外皮34表面に沿って切断されるものであってもよいし、外皮34に沿うように折り曲げられるものであってもよい。また、外皮34は、座部39, 40に対して、リベットで固定される。

【0023】

20

図3は、外皮34の張り付け手順を示す。

〔第1工程〕

図3(a)のように、翼状板33のフラット状面(一方面)の突起38に、外皮34の一端側の穴34aを通して位置決めし、外皮34の他端側を引っ張って、翼状板33に沿わせる。この引っ張りに際しては、外皮34の他端側に張り付けられた延長テープ部材60を引っ張ることにより行われる。この延長テープ部材60により、外皮34に皺など発生させることなく、均一に引っ張ることができる。

そして、座部40に対して、外皮34をリベット62で固定する。図3(c)のように、リベット62には、ブラインドリベットが用いられ、外皮34の側から、予め設けられた座部40の貫通穴に、ブラインドリベット組立体を挿入し、シャフト63を引き抜くと、ブラインドリベットの下方が膨らみ、シャフト63はちぎれ、図示のようなりベット62による固定状態が形成される。なお、フラット状面側の座部40は、外皮34の他端側は「へ」の字状に予め外折りされており、一端側とフラットに合わせられるようになっている。

30

【0024】

〔第2工程〕

つぎに、図3(b)のように、翼状板33の凸状面(他方面)側の突起37に、外皮34の他端側の穴34bを通して位置決めし、外皮34の他端側を引っ張って、翼状板33の残り部分に沿わせる。この引っ張りに際しては、外皮34の他端側に張り付けられた延長テープ部材60を引っ張ることにより行われる。この延長テープ部材60により、外皮34に皺など発生させることなく、均一に引っ張ることができる。そして、外皮34の一端側と他端側との合わせ部分61をスポット溶接にて固定する。

40

そして、座部39に対して、外皮34をリベット62で固定する。図3(c)のように、リベット62には、ブラインドリベットが用いられ、外皮34の側から、予め設けられた座部39の貫通穴に、ブラインドリベット組立体を挿入し、シャフト63を引き抜くと、ブラインドリベットの下方が膨らみ、シャフト63はちぎれ、図示のようなりベット62による固定状態が形成される。

【0025】

このような製法で形成される羽根3は、アルミニウム合金製の中空角材の骨材31, 32により、強度を保つ構造であり、アルミニウム合金板の翼状板33で形状を保つ構造で

50

ある。そのため、アルミニウム合金製の薄い外皮 3 4 により、羽根 3 の外形を形成できる。

このように、羽根 3 は、全体的に軽量で強度があるものに仕上げる事ができる。その結果、羽根 3 に作用する風により羽根 3 は効率的に回転することができる。

【 0 0 2 6 】

図 4 において、羽根 3 は、最小限の 2 枚配置であって、その凸状面がそれぞれ外方に向かうように配設されている。風 A に対する羽根 3 の揚力 B の向きは回転方向斜め外であって、羽根 3 は C 方向に回転する。

なお、羽根 3 の枚数は、3 枚又は 4 枚であってもよい。また、羽根 3 は、内周側の複数枚と、外周側の複数枚というように、同心複数円状に配置するものであってもよい。

また、羽根 3 の凸状面は外周に向けて配置するものに限らず、羽根 3 のフラット面を外周に向けて配置するものであってもよい。

上述したように、軽量で強度がある羽根 3 であるため、適宜の枚数で配設された羽根 3 は風により効率的に回転する。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の羽根の取付構造について説明する。図 6 は、羽根の取付構造の断面図である。

【 0 0 2 8 】

骨材 3 1、3 2 は、図 5、図 6 に示すように、断面が三角形である押し出し材であり、これらの断面の三角形の一辺が各々、翼弦長と平行に設けられているものである。

取付ブラケット 4 1 は、板状部材であり、骨材 3 1、3 2 を嵌合することができるように、略凸型の穴を 2 つ有している。また、取付ブラケット 4 1 の一部が外皮 3 4 を回転軸 2 側に貫通及び突出するように、かつ、その平行面が水平となるように取り付けられている。さらに、取付ブラケット 4 1 は、その突出部分に翼弦長（図 6 の一点鎖線）と平行な辺 4 1 a を有しているものである。

支持部材 4 2 は、パイプ状部材又は板状部材などである。例えば、パイプ状部材である場合には、細長い楕円状断面であるものを用いて、風の抵抗を抑えるようにしてもよい。

ボルト 4 3 は、取付ブラケット 4 1 と支持部材 4 2 とをボルト接合するものである。図 6 では、4 本で接合しているが、少なくとも 2 本のボルト 4 3 で接合されていればよい。

ピン 4 4 は、取付ブラケット 4 1 と支持部材 4 2 との位置決めをするために、取付ブラケット 4 1 と支持部材 4 2 とを位置決め接合するものである。図 6 では、2 本のピン 4 4 でピン接合しているが、少なくとも 1 本のピン 4 4 でピン接合されていればよい。ただし、より確実に位置決めするために、取付ブラケット 4 1 と支持部材 4 2 とは、2 本以上のピン 4 4 によってピン接合されることが好ましい。また、ピンの代わりにリーマボルトや凹凸の嵌合などを利用して位置決め接合を行ってもよい。

【 0 0 2 9 】

このような羽根の取付構造であれば、取付ブラケット 4 1 が、突出部分に翼弦長と平行な辺 4 1 a を有しているので、羽根 3 の翼弦長方向が容易に把握でき、羽根 3 の取付角度の調整が容易となる。

また、確実に位置決めを行うことができるので、取付角度のずれがなくなり、しかも所望の取付角度を維持することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、骨材 3 1、3 2 の断面の三角形の一辺が各々、翼弦長と平行に設けられているため、羽根 3 の翼弦長方向が三角形の一辺を基準として把握できるので、取付ブラケット 4 1 を使用せずに羽根の取付角度の調整を行うこともできる。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明は、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で設計変更できるものであり、上記実施形態に限定されるものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の一実施形態である垂直型風力発電装置の羽根の外形付与板を除いた骨組み構造を示す斜視図である。

【図2】翼状板の斜視図である。

【図3】外皮の張り付け手順を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態である垂直型風力発電装置の全体の斜視図である。

【図5】押し出し材からなる骨材の斜視図である。

【図6】羽根の取付構造の断面図である。

【符号の説明】

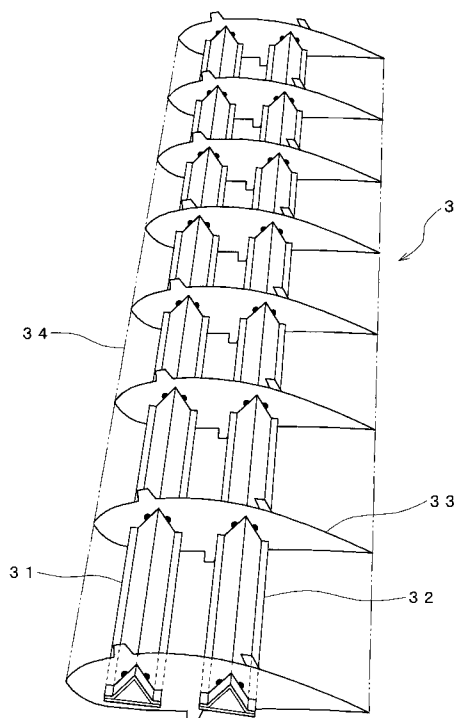
【0033】

- 1 垂直軸型風力発電装置
- 2 回転軸
- 3 羽根
- 5 姿勢安定装置
- 2 3 ベース（台座部）
- 3 1 , 3 2 骨材
- 3 3 翼状板
- 3 4 外皮（外形付与板）
- 3 7 , 3 8 突起部
- 3 9 , 4 0 座部
- 4 1 取付ブラケット
- 4 3 ボルト
- 4 4 ピン
- 6 0 延長テープ部材

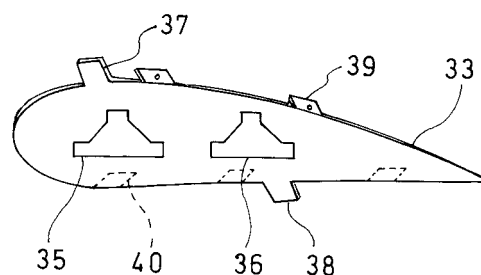
10

20

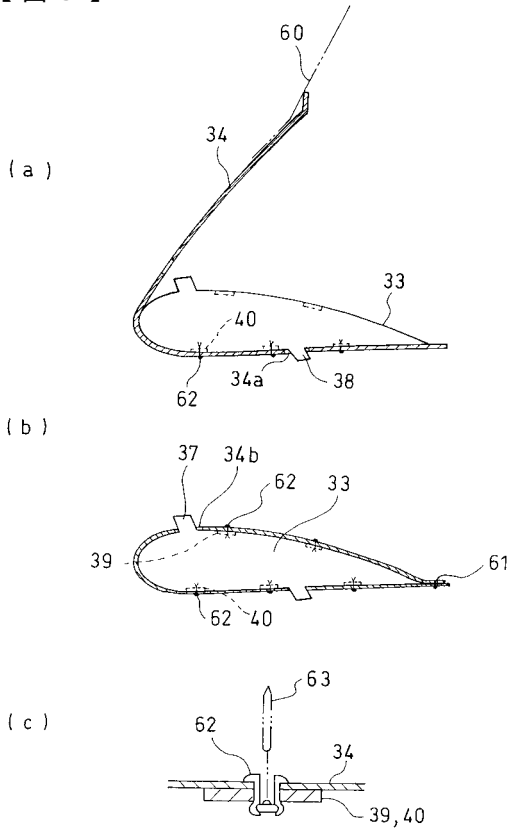
【図1】



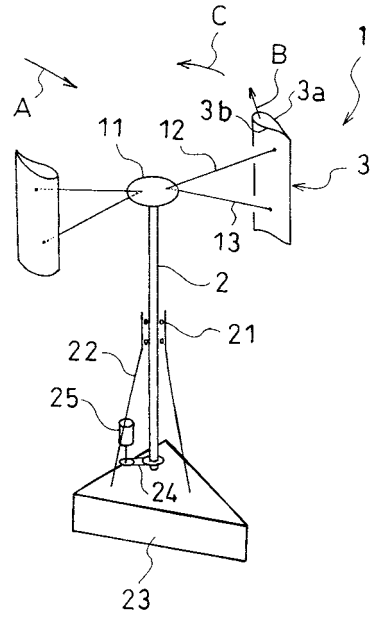
【図2】



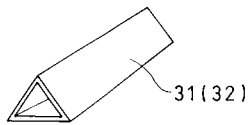
【 図 3 】



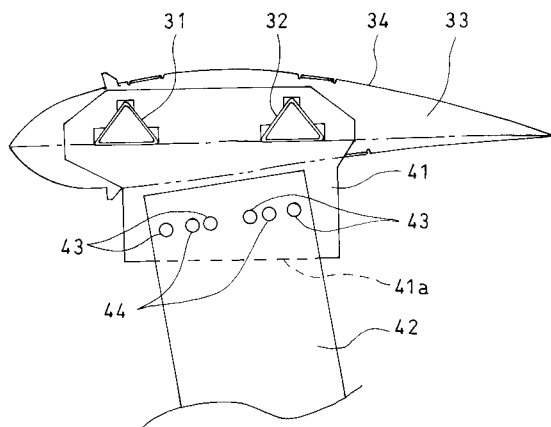
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 一路
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- (72)発明者 三木 利夫
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- (72)発明者 佐藤 雄志
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- (72)発明者 松永 智彦
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- (72)発明者 木村 哲行
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- (72)発明者 齋藤 伸浩
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- (72)発明者 三毛 博雄
三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
- Fターム(参考) 3H078 AA08 AA26 BB11 BB20 BB21 CC04 CC22