ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 35548 B1

(51) Cl. internationale :
F03D 7/02; F03D 1/02

(43) Date de publication :
02.10.2014

(21) N° Dépôt :
36937

(22) Date de Dépôt :
23.04.2014

(30) Données de Priorité :
30.09.2011 IT RM2011A000516

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2012/069184 28.09.2012

(71) Demandeur(s) :
ENEL GREEN POWER S.P.A., Viale Regina Margherita, 125 I-00198 Roma (IT)

(72) Inventeur(s) :
LUIGI, La Pegna ; RENZO, Piano

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY TMP AGENTS

(54) Titre : **ÉOLIENNE À AXE HORIZONTAL ET ROTOR SECONDAIRE**

(57) Abrégé : La présente invention concerne une éolienne (1) servant à convertir l'énergie éolienne en énergie électrique. Cette éolienne comprend une nacelle (2), un rotor primaire (3), et au moins un générateur électrique primaire. La nacelle (2) définit une tête (11) et une queue (12). Le rotor primaire (3) est capable de tourner autour d'un axe de rotation primaire (A1) par rapport à la nacelle (2). Ce rotor primaire (3) comprend un groupe primaire de pales (4), un moyeu de fixation (5) destiné auxdites pales (4) et dépassant de la tête (11) de la nacelle (2), et un arbre de rotation conçu pour être mis en rotation par le rotor primaire (3). Le générateur électrique primaire considéré comprend au moins un stator électrique primaire faisant partie intégrante de la nacelle, et un rotor électrique primaire faisant partie intégrante dudit arbre ou fonctionnellement relié à ce dernier. Ce générateur électrique primaire est conçu pour convertir en énergie électrique l'énergie éolienne interceptée par ledit groupe primaire de pales (4). L'éolienne (1) comprend également un rotor secondaire (15) s'articulant sur la queue (12) et comprenant un groupe secondaire de pales (25) capable de rotation autour d'un axe de rotation secondaire (A2) perpendiculaire à l'axe de rotation primaire (A1).

(توربين رياح بمحور أفقي وعضو رياح دوار ثانوي)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بالكشف عن توربين رياح (1)، لتحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربية، يشتمل على:

- مكوك (2) يشتمل على جزء رأس (11) وجزء ذيلي (12)؛

- عضو رياح دوار أولي (3) قابل للتحريك محورياً نسبةً إلى المكوك (2) حول محور دوران أولي (A1) ويشتمل على مجموعة أولية من أنصال (4)، صرة تثبيت (5) للأنصال المذكورة (4) التي تبرز من جزء الرأس (11) من المكوك (2) وعمود دوران مهيأ ليتم تحريكه بصورة دورانية بواسطة عضو الرياح الدوار الأولي (3)؛

- مولد كهربي أولي واحد على الأقل يشتمل على عضو كهربي ساكن أولي واحد على الأقل يتحد مع المكوك (2) ويتحد العضو الدوار الكهربي الأولي مع عمود الدوران المذكور أو يتصل به بصورة فعالة، وتتم تهيئة المولد الكهربي الأولي لتحويل طاقة الرياح التي تعترضها مجموعة الأنصال الأولية المذكورة (4) إلى طاقة كهربية.

كما يشتمل توربين الرياح (1) على عضو رياح دوار ثانوي (15) يتم تثبيته مفصلياً بشكل محوري بجزء الذيل (12) ويشتمل على مجموعة من الأنصال الثانوية (25) المثبتة محورياً حول محور دوران ثانوي (A2) عمودياً على محور الدوران الرئيسي (A1).

(توربين رياح بمحور أفقي وعضو رياح دوار ثانوي)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بالمجال التقني لإنتاج الطاقة الكهربية وتحديداً يتعلق بتوربين رياح بمحور أفقي.

الخلفية التقنية:

تستخدم مصادر الطاقة المتجددة بشكل متزايد وعلى نطاق واسع لإنتاج الطاقة الكهربية. بمجال الطاقة المتجددة, هناك اهتمام حالي محدد بتحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربية. يحدث هذا التحول من خلال الماكينات الكهروميكانيكية الملائمة, التي تسمى توربينات الرياح, القادرة على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربية جاهزة ليتم إدخالها بشبكة كهربية. من الممكن أن يتم تصنيف توربينات الرياح إلى نوعان مختلفان, تحديداً توربينات الرياح بمحور رأسية و توربينات الرياح بمحور أفقي.

توربينات الرياح ذات المحور الأفقي, هي حالياً الأكثر شيوعاً عن توربينات الرياح ذات المحور الراسي, تشتمل بصفة عامة على هيكل دعم راسي, مكوك قابل للتوجيه يتم تثبيته مفصلياً بشكل محوري بأعلى هيكل الدعم الراسي, عضو رياح دوار يشتمل على مجموعة من أنصال مثبتة بصرة, عمود دوران متصل بالصرة ومنوب كهربي مُبيت داخل المكوك ومهيأ لتحويل الطاقة الميكانيكية الدورانية للعمود إلى طاقة كهربية. ينقل عضو الرياح الدوار تأثير الرياح التي يتم اعتراضها بواسطة مجموعة الأنصال للدوران حول المحور الأفقي المشترك, أو يميل بشكل طفيف إلى المحور الأفقي تماماً, لوضع العمود الدوار بوضع التدوير.

عند إنتاج الطاقة الكهربية, لتوربينات الرياح بالمحور الأفقي هناك عامة اثنان من عتبات التشغيل, صغرى وعظمى, على الترتيب, مرتبطة بسرعة الرياح. في الواقع, أدنى سرعة الرياح الصغرى, على سبيل المثال إذا كانت هذه السرعة اقل من 3 متر/ثانية, يبقى عضو الرياح الدوار ساكناً, أن انه يظل ثابت, وفى هذه الحالة لا تقوم توربيات الرياح بتوصيل الطاقة الكهربية. وعلاوة على ذلك, إذا تجاوزت سرعة الرياح العتبة القصوى, على سبيل المثال أعلى من 25 متر/ثانية, لأسباب تتعلق بالسلامة ولتفادي تلف توربينات الرياح من المتوقع أن يتم إقفال عضو الرياح الدوار بقوة. كذلك في هذه الحالة لا يتم توصيل طاقة كهربية. وبالتالي, كدالة لسرعة الرياح, توربينات الرياح, المتغيرة بشكل كبير بصفة عامة, فيما يتعلق بإنتاج الطاقة الكهربية, لها عامة عملية متقطعة. على الجانب الأخر, نظام الإدارة الالكتروني لتوربينات الرياح, يتم عادة تجهيزه على أساس الدعم الرأسي, يتم بصفة عامة الإبقاء عليه مزود بالطاقة وفى حالة تشغيل, وبالتالي إذا كان عضو الرياح الدوار ثابت نظراً لان سرعة الرياح خارج نطاق التشغيل بين العتبة الصغرى والعظمى المذكورة فيما سبق, فإنه من المتوقع أن تُستمد الطاقة الكهربية من الشبكة بدلاً من إمدادها بالطاقة الكهربية. عمليات بدء التشغيل لعضو الرياح الدوار تتضمن كذلك وبصفة عامة سحب الطاقة من الشبكة الكهربية.

الكشف عن الاختراع:

من المحتمل أن تُمثل العملية المتقطعة الموضحة أعلاه العيب الأكبر لتوربين الرياح ذو المحور الأفقي.

فإن الغرض من الوصف الحالي هو توفير توربين رياح والذي يتفادى على الأقل جزئياً العيب الموضح أعلاه بالمرجعية لتوربينات الفن السابق.

يتم تحقيق هذا الهدف من خلال توربين الرياح كما هو محدد بصفة عامة بعنصر الحماية 1. تم توضيح تجسيدات مفضلة وملائمة لتوربين الرياح المذكور فيما سبق بعناصر الحماية المستقلة الملحقة.

وصف مختصر للأشكال

سوف يُصبح الاختراع واضح بصورة أفضل من الوصف التفصيلي التالي للتجسيد المحدد كمثال و, بالتالي, وليس على سبيل الحصر, بالمرجعية للأشكال المصاحبة, بحيث:

- يوضح شكل 1 منظر جانبي مرتفع لتجسيد لتوربين رياح بمحور أفقي يشتمل على مكوك, عضو رياح دوار أولي و عضو رياح دوار ثانوي؛
- يوضح شكل 2 منظر جانبي مرتفع لمكوك وعضو رياح دوار ثانوي للتوربين بالشكل 1؛
- يوضح شكل 3 منظر قمي من أعلى المكوك وعضو رياح دوار ثانوي للتوربين بالشكل 1؛ و
- يوضح شكل 4 منظر منظوري للمكوك وعضو رياح دوار ثانوي للتوربين بالشكل 1.

الوصف التفصيلي

بالأشكال, العناصر ذات نفس الرقم أو الرقم المماثل سوف يتم الإشارة إليها بنفس الأرقام المرجعية.

بالمرجعية للأشكال المصاحبة, على سبيل المثال وليس الحصر تم توضيح تجسيد لتوربين رياح بمحور أفقي, يشار إليه بشكل عام بالرقم 1.

بصورة متوافقة مع تجسيد, بدون هذا السبب لا يوجد أي تحديد, توربين الرياح 1 هو ما يسمى بتوربين الرياح الصغير نظراً لان بإمكانه تطوير طاقة كهربية اقل من 200 كيلو وات, على سبيل المثال مساوية لحوالي 50-60 كيلو وات.

يشتمل توربين الرياح 1 على برج دعم 30 والذي يتم تثبيته بهذا المثال النموذجي بقاعدة دعم مصنعة من الفولاذ 32 ويتم تثبيته بها من خلال مجموعة من كابلات 31 على سبيل المثال مصنوعة من الفولاذ. تكون قاعدة الدعم 32 على سبيل المثال ملائمة ليتم دفنها بحيث بالتالي يكون سطحها العلوي مستوى مع مستوى الأرض.

يشتمل توربين الرياح 1 كذلك على مكوك 2, يشتمل على جزء رأس 11 وجزء ذيلي 12. يتم تثبيت المكوك 2 بأعلى برج الدعم 3. ويتم تثبيته مفصلياً على سبيل المثال به, بحيث يكون من الممكن أن يتم توجيهه بصورة ممكن التحكم فيها, على سبيل المثال من خلال محرك مؤازرة, غير موضح بالأشكال. بصورة متوافقة مع تجسيد مفضل, يشتمل المكوك 2 على جزء قاعدة سفلي 20 و غلاف علوي 22, على سبيل المثال على شكل قبة, مثبت بجزء القاعدة السفلي 20. بين الغلاف العلوي 22 و جزء القاعدة السفلي 20 فراغ تبييت يتم تحديده بشكل ملائم لتبييت بعض المكونات الميكانيكية والكهربية والكهروميكانيكية لتوربين الرياح 1.

يشتمل توربين الرياح 1 على عضو رياح دوار أولي 3 قابل للتحريك محورياً نسبةً إلى المكوك 2 حول محور دوران أولي A1 ويشتمل على مجموعة أولية من أنصال 4، صرة تثبيت 5 للأنصال المذكورة 4 التي تبرز من جزء الرأس 11 من المكوك 2 وعمود, غير مبين بالأشكال, يتصل بصورة فعالة بالصرة 5 ومهيأ ليتم تحريكه بصورة دورانية بواسطة عضو الرياح الدوار الأولي 3.

بصورة متوافقة مع التجسيد, يكون للمجموعة الأولية من الأنصال 4 نصلان فقط 4.

محور الدوران الأولي A1 هو محور أفقي. مما يعني أن المحور A1 قد يكون أفقياً تماماً أو, كما هو بالمثال الموضح, مائلاً بشكل طفيف نسبة إلى المحور الأفقي تماماً, على سبيل المثال مائلاً حتى حوالي 5 درجات.

يشتمل توربين الرياح 1 أيضاً على الأقل على مولد كهربي واحد يشتمل على الأقل على عضو كهربي ساكن أولي واحد على الأقل يتحد مع المكوك 2 ويتحد العضو الدوار الكهربي الأولي مع عمود الدوران المذكور أو يتصل به بصورة فعالة. المكونات المذكورة فيما سبق تكون غير مرئية بالأشكال الملحقة نظراً لأنه يتم تبييتها بداخل المكوك 2.

تتم تهيئة المولد الكهربي الأولي لتحويل طاقة الرياح التي تعترضها مجموعة الأنصال الأولية المذكورة 4 إلى طاقة كهربية.

بصورة متوافقة مع التجسيد, المولد الكهربي الأولي هو مولد مغناطيسي مستمر تزامني قادر على تطوير الطاقة الاسمية الواحدة لحوالي 50 كيلو وات.

بصورة متوافقة مع تجسيد إضافي, يتضمن المولد الكهربي الأولي اثنان من المولدات مجهزة بشكل مضابط, على سبيل المثال كل منها قادر على تطوير طاقة اسمية وحدية لحوالي 27 كيلو وات.

يشتمل توربين الرياح 1 كذلك على صندوق كهربي 35, يشتمل على محول AC/DC/AC لتوصيل توربين الرياح 1 إلى الشبكة الكهربية حيث يتم إنتاج الطاقة الكهربية بواسطة المولد الكهربي الأولي. من هذه الشبكة الكهربية يتم سحب الطاقة الكهربية الضرورية لعمل توربين الرياح 1 بشكل اختياري, على سبيل المثال لإمداد الطاقة إلى الصندوق الكهربي

35, لتغذية الطاقة إلى المشغلات الموجودة بتوربين الرياح, على سبيل المثال للمشغل المتوقع أن يقوم بتوجيه المكوك 2 بشكل ممكن التحكم فيه لكي يتم تعظيم/تحسين إنتاج الطاقة الكهربية.

يكون محول AC/DC/AC على سبيل المثال محول ساكن بمضابطة مؤخرة لمؤخرة ويكون على سبيل المثال لإتمام مناوبة تيار الطاقة الكهربية التي يتم إمدادها بواسطة توربين الرياح الأولي المتوافق مع الخواص المفروضة بواسطة الشبكة الكهربية. بالصندوق الكهربي 35 يكون بصورة اختيارية من الممكن أن يتم تبييت أجهزة التحكم الالكترونية لتوربين الرياح 1, المعدة لإدارة/التحكم بعمل توربين الرياح 1 ذاته واختيارياً لجمع وإرسال معلومات الحالة لتوربين الرياح 1 عن بعد. بالطريقة المعروفة في حد ذاتها, يتم توصيل الصندوق الكهربي 25 بصورة فعالة بالمكوك 2 من خلال كابلات كهربية من خلال برج الدعم 30.

يشتمل توربين الرياح 1 كذلك على عضو رياح دوار إضافي 15 يتم تثبيته مفصلياً بجزء الذيل 12 ويشتمل على مجموعة ثانوية من الأنصال 25 المثبتة محورياً حول محور دوران ثانوي A2 عمودياً على محور الدوران الرئيسي A1. بصورة متوافقة مع تجسيد مفضل, يتم ترتيب المحور الثانوي A2, نسبة إلى مستوى السطح لتثبيت توربين الرياح 1, عند ارتفاع اكبر نسبة إلى المحور الأولي A1. وفقاً لتجسيد إضافي, كما هو واضح من الأشكال من 1-3, محور الدوران الثانوي A2 هو محور أفقي.

بتجسيد محدد موضح, يشتمل عضو الرياح الدوار الثانوي على, لهذا السبب وبدون أي تحديد, مجموعة تتألف من عشرة أنصال 25. بصورة متوافقة مع التجسيد, هذه الأنصال 25 تكون مقعرة على جانب واحد ومحدبة على الجانب الأخر وتكون إلى حد كبير على شكل ملعقة. بالمثال المحدد الموضح بالأشكال, يكون للأنصال 25 بالمجموعة الثانوية من الأنصال أيضاً شكل والذي يكون بشكل مستوي مماثل إلى حد كبير للقطرات أو للورقة التوجيهية. تبرز

الأنصال 25 المذكورة فيما سبق من الصرة المركزية الاسطوانية 27 حيث يتم تثبيتها بشكل مستقر.

بصورة متوافقة مع التجسيد, يشتمل جزء الذيل 12 بالمكوك 2 على شوكة 6 لها اثنان من اذرع الدعم 16. على سبيل المثال, يتم تثبيت الشوكة 6 بجزء القاعدة السفلي 20 بالمكوك 2. عضو الرياح الدوار الإضافي 15, وتحديداً صرته المركزية الاسطوانية 27, المثبتة مفصلياً بالشوكة 6 يتم تثبيتها بين اذرع الدعم المذكورة 16. بصورة متوافقة مع تجسيد ملائم, كل من اذرع الدعم 16 بالشوكة 6 يتم ثنيها ليصبح لها مرفق 26, من المتوقع أن يُبطل مركزية عضو الرياح الدوار الثانوي 25 نسبة إلى المكوك 2. على سبيل المثال, هذا المرفق يكون بحيث يتم ثني الأذرع 26 بواسطة زاوية α مساوية لحوالي 30 درجة.

بصورة متوافقة مع تجسيد إضافي, يشتمل عضو الرياح الدوار الثانوي 15 على عضو كهربي دوار ثانوي, على سبيل المثال موجود بداخل الصرة المركزية الاسطوانية 27 وليس مرئية بالأشكال. يشتمل توربين الرياح 1 على مولد كهربي ثانوي يشتمل على العضو الكهربي الدوار الثانوي المذكور مسبقاً و عضو كهربي ساكن ثانوي متحد بجزء الذيل 12 بالمكوك 2 وغير مرئي بالأشكال. يكون العضو الكهربي الساكن الثانوي بداخل العضو الكهربي الدوار الثانوي المذكور مسبقاً, وبالتالي يتم ترتيبه بداخل الصرة المركزية الاسطوانية 27, ويتم مضابطته ليتحد مع الأخير لتحويل طاقة الرياح التي يتم اعتراضها بواسطة عضو الرياح الدوار الثانوي 15 إلى طاقة كهربية. على سبيل المثال, المولد الكهربي الثانوي هو مولد مغناطيسي مستمر. بصورة متوافقة مع التجسيد, فإن هذا المولد الكهربي الثانوي قادر على الإمداد بطاقة كهربية بطاقة اسمية حوالي 1 كيلو وات.

بصورة متوافقة مع التجسيد, يتم توصيل المولد الكهربي الثانوي بالشبكة الكهربية, على سبيل المثال من خلال الصندوق الكهربي 35 ذاته. بهذه الحالة, يكون المحول AC/DC/AC الموجود بالصندوق الكهربي 35 مدخل أول مهيأ لاستقبال ومناوبة تيار الطاقة الكهربية الناتج عن دوران عضو الرياح الدوار الأولى 3, وبالتالي بواسطة المولد الكهربي الأولي, ويكون له مدخل إضافي مهيأ لاستقبال ومناوبة تيار الطاقة الكهربية الناتج عن دوران عضو الرياح الدوار الثانوي 15 وبالتالي المولد الكهربي الثانوي.

بالمرجعية للشكل 1, بصورة متوافقة مع إحدى التجسيدات يكون المكوك 2 قابل للتوجيه وعند توجيهه بحيث يتم توجيه المحور الأساسي A1 بطول الاتجاه العام للرياح W, فإن المحور الثانوي A2 يتم ترتيبه نسبة إلى المكوك 2 على ارتفاع بحيث يحجب المكوك 2 بهذا عضو الرياح الدوار الثانوي 15 من الرياح بصورة غير متماثلة نسبة إلى المحور الثانوي A2. على سبيل المثال, من الممكن أن, كما هو موضح بالأشكال الملحقة, أن يتم تصور ترتيب عضو الرياح الدوار الثانوي 15 على ارتفاع والذي يكون نصف, أو حوالي نصف, عضو الرياح الدوار الثانوي 15 المذكور الذي يبرز لأعلى فوق المكوك 2, أو بصورة بديلة أعلى الغلاف العلوي 22 للمكوك 2.

أثناء التشغيل, النظام تحت إشراف أجهزة التحكم الالكترونية التي تعمل بحيث أن عضو الرياح الدوار الأولي 3, كما بتوربينات الرياح بحالة الفن, تستطيع الدوران فقط إذا كانت خصائص الرياح مُرضية للشروط المحددة مسبقاً, بمرجعية محددة لعتبات التشغيل العظمى والصغرى الموضحة أعلاه. عضو الرياح الدوار الثانوي 15, يسمى كذلك عضو الذيل الدوار, على الجانب الأخر له كتلة اقل وينطوي على مشاكل اقل من ناحية السلامة نسبة إلى عضو الرياح الدوار الأولي 3, قد يتم تصنيعه ليدور بشكل مستقل عن خصائص الرياح, لتحديد إنتاج مستمر للطاقة الكهربية والتي تكون على الأقل لها تأثير متعادل أو مكافئة جزئياً للطاقة الكهربية المستمدة

من الشبكة لتشغيل توربين الرياح 1 ذاته, بمرجعية محددة على سبيل المثال للطاقة الضرورية لتوجيه المكوك 2 أو لدفق الطاقة الضرورية لجعل الأنصال 5 بعضو الرياح الدوار الأولي 3 بوضع الحركة, الخ. علاوة على ذلك, وبصورة ملائمة, يجعل عضو الذيل الدوار 15 من الممكن أن اخذ انطباع بأنه بأي حالة توربين الرياح 1 هي آلة تعمل دائماً وبصورة فعالة, حتى عندما يكون عضو الرياح الدوار الأولي 3 ثابت مما يساهم من دون شك في تحسين وجهة النظر المجتمعية فيما يتعلق بهذا النوع من الآلات, بالأوقات التي يتم انتقادها تماماً نظراً لأنها ثابتة ولها تأثير سلبي فيما يتعلق بالمظهر وملاءمتها بالمنظر العام.

من الوصف الذي قد تم توضيحه للتو يكون من الممكن إدراك كيفية تحقيق توربين الرياح من النوع المبين أعلاه الأغراض المذكورة سلفاً وبالتالي يكون قادر على تخطي أو على الأقل تخفيض العيوب الموضحة أعلاه بالمرجعية لتوربينات الرياح بالفن السابق.

بالطبع, قد يقوم الشخص الماهر بالفن بإجراء العديد من التعديلات والتغيرات على توربين الرياح من النوع المبين أعلاه, من اجل تحقيق المتطلبات المشروطة والمحددة, والتي قد تم تغطيتها جميعاً بسياق حماية الاختراع, كما هو محدد من خلال عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

1- توربين رياح (1)، لتحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربية، يشتمل على:

- مكوك (2) يشتمل على جزء رأس (11) وجزء ذيلي (12)؛

- عضو رياح دوار أولي (3) قابل للتحريك محورياً نسبةً إلى المكوك (2) حول محور دوران أولي (A1) ويشتمل على مجموعة أولية من أنصال (4)، صرة تثبيت (5) للأنصال المذكورة (4) التي تبرز من جزء الرأس (11) من المكوك (2) وعمود دوران مهيأ ليتم تحريكه بصورة دورانية بواسطة عضو الرياح الدوار الأولي (3)؛

- مولد كهربي أولي واحد على الأقل يشتمل على عضو كهربي ساكن أولي واحد على الأقل يتحد مع المكوك (2) ويتحد العضو الدوار الكهربي الأولي مع عمود الدوران المذكور أو يتصل به بصورة فعالة، وتتم تهيئة المولد الكهربي الأولي لتحويل طاقة الرياح التي تعترضها مجموعة الأنصال الأولية المذكورة (4) إلى طاقة كهربية.

يتميز بأن

توربين الرياح (1) يشتمل على عضو رياح دوار ثانوي (15) يتم تثبيته مفصلياً بشكل محوري بجزء الذيل (12) ويشتمل على مجموعة من الأنصال الثانوية (25) المثبتة محورياً حول محور دوران ثانوي (A2) عمودياً على محور الدوران الرئيسي (A1).

2- توربين رياح (1) وفقاً لعنصر الحماية 1, حيث يشتمل جزء الذيل (12) على شوكة (6) لها اثنان من اذرع الدعم (16) حيث يتم تثبيت عضو الرياح الدوار الإضافي (15) الذي تم تثبيته مفصلياً بشكل دوار بالشوكة (6) بين اذرع الدعم المذكورة (16).

3- توربين رياح (1) وفقاً لعنصر الحماية 1, حيث يتم ثني كل من اذرع الدعم المذكورة (16) ليصبح لها مرفق (26).

4- توربين رياح (1) وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة, حيث يشتمل عضو الرياح الدوار

الثانوي (15) على عضو كهربي دوار ثانوي وبحيث يشتمل توربين الرياح (1) على مولد كهربي ثانوي يشتمل على عضو دوار كهربي ثانوي وعضو كهربي ثانوي ساكن مُثبت بجزء الذيل (12), نسبياً بالداخل نسبة إلى العضو الدوار الكهربي الثانوي المذكور ومهيأ ليتحد مع الأخير لتحويل طاقة الرياح التي يتم اعتراضها بواسطة العضو الدوار الكهربي الثانوي المذكور (15) إلى طاقة كهربية.

5- توربين رياح (1) وفقاً لعنصر الحماية 4, حيث يكون المولد الكهربي الثانوي المذكور هو مولد مغناطيسي مستمر.

6- توربين رياح (1) وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة, حيث تتم مضابطة توربين الرياح (1) ليتم توصيله بشبكة كهربية, بحيث يشتمل توربين الرياح (1) كذلك على محول AC/DC/AC (35) مهيأ للقيام بمناوبة تيار الطاقة الكهربية يتم إمدادها بواسطة المولد الكهربي الأولي المتوافق مع المواصفات المفروضة بواسطة الشبكة الكهربية المذكورة, يشتمل المحول AC/DC/AC على مدخل أول مهيأ لاستقبال ومناوبة تيار الطاقة الكهربية الناتج عن دوران عضو الرياح الدوار الأولي (3) ومدخل إضافي مهيأ لاستقبال ومناوبة تيار الطاقة الكهربية الناتج عن دوران عضو الرياح الدوار الثانوي (15).

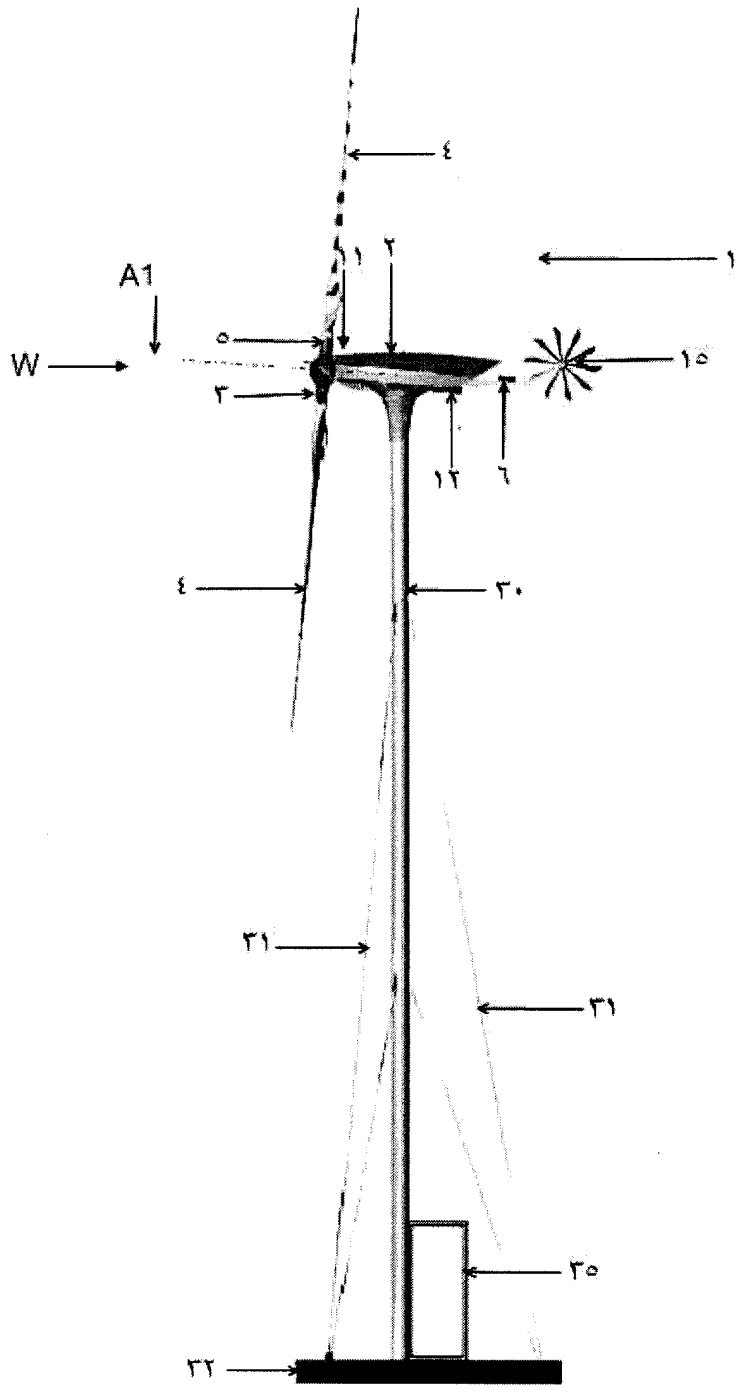
7- توربين رياح (1) وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة, حيث يكون المكوك (2) قابل للتوجيه بحيث أنه, عند توجيهه بحيث يتم توجيه المحور الأساسي (A1) بطول الاتجاه العام للرياح, فإن المحور الثانوي (A2) يتم ترتيبه نسبة إلى المكوك على ارتفاع بحيث يحجب المكوك عضو الرياح الدوار الثانوي (15) من الرياح بصورة غير متماثلة نسبة إلى المحور الثانوي (A2).

8- توربين رياح (1) وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة, حيث يتم ترتيب محور الدوران الثانوي (A2), نسبة إلى مستوى سطح التثبيت لتوربين الرياح (1), على ارتفاع أعلى من محور الدوران الأولي (A1).

9- توربين رياح (1) وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة, حيث يشتمل المكوك (2) على جزء قاعدة سفلي (20) و غلاف علوي (22) مثبت بجزء القاعدة السفلي (20), حيث يتم ترتيب عضو الرياح الدوار الثانوي (15) على هذا الارتفاع والذي يكون نصف, أو حوالي واحد ونصف, عضو الرياح الدوار الثانوي (15) المذكور الذي يبرز لارتفاع فوق الغلاف العلوي (22).

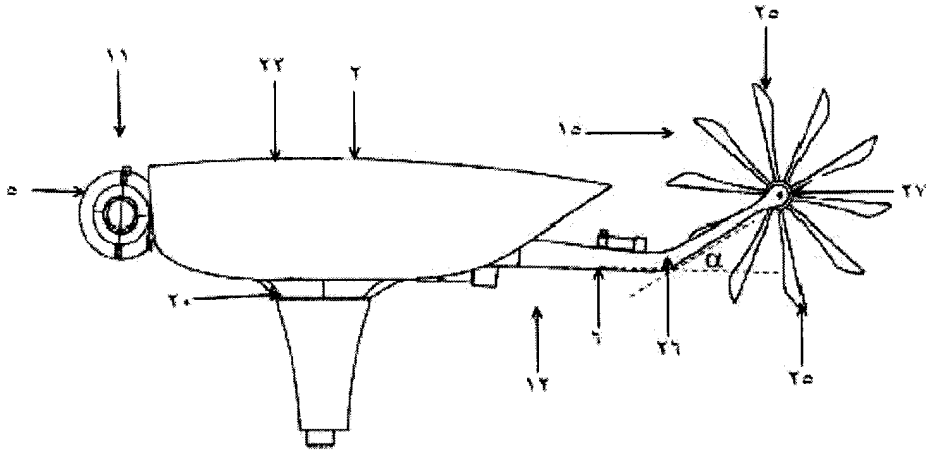
10- توربين رياح (1) وفقاً لعناصر الحماية 2 و 9, حيث يتم تثبيت الشوكة (6) بجزء القاعدة السفلي المذكور (20).

11- توربين رياح (1) وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة, حيث أن محور الدوران الثانوي (A2) هو محور أفقي.

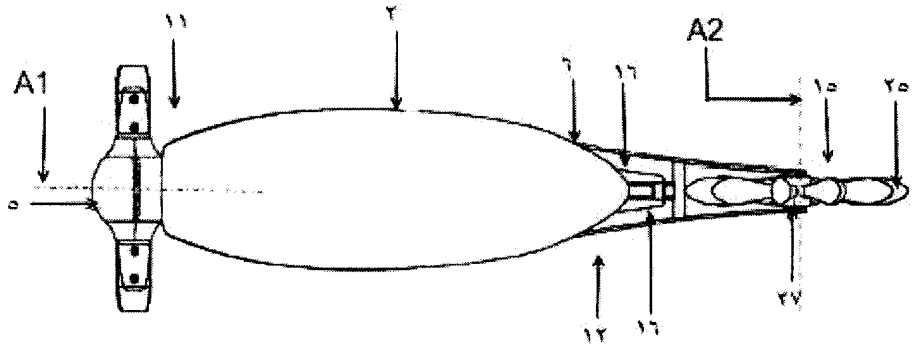


شكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

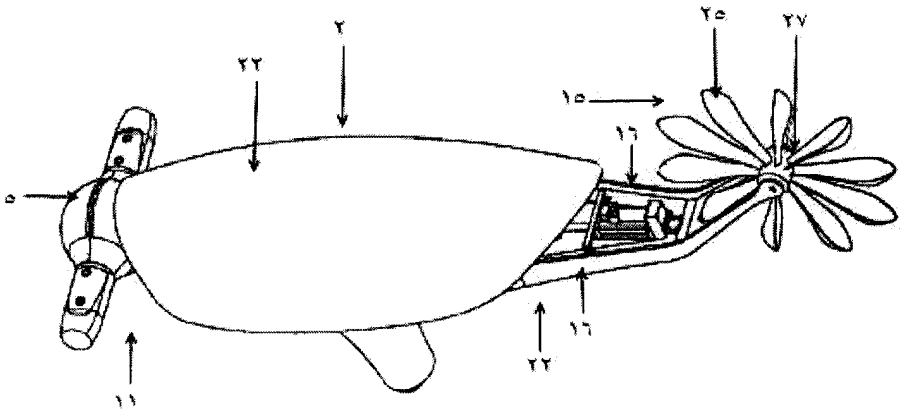


شكل ٢



شكل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٤

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			