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 35897 B1

(43) Date de publication :
01.12.2014

(51) Cl. internationale :
F03D 1/06; F03D 7/02; F03D 11/00

(21) N° Dépôt :
37267

(22) Date de Dépôt :
06.08.2014

(30) Données de Priorité :
13.01.2012 EP 12151137.2

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2013/050525 11.01.2013

(71) Demandeur(s) :
youWINenergy GmbH, Rudolf-Diesel-Str. 9 26135 Oldenburg (DE)

(72) Inventeur(s) :
Rolf ROHDEN

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

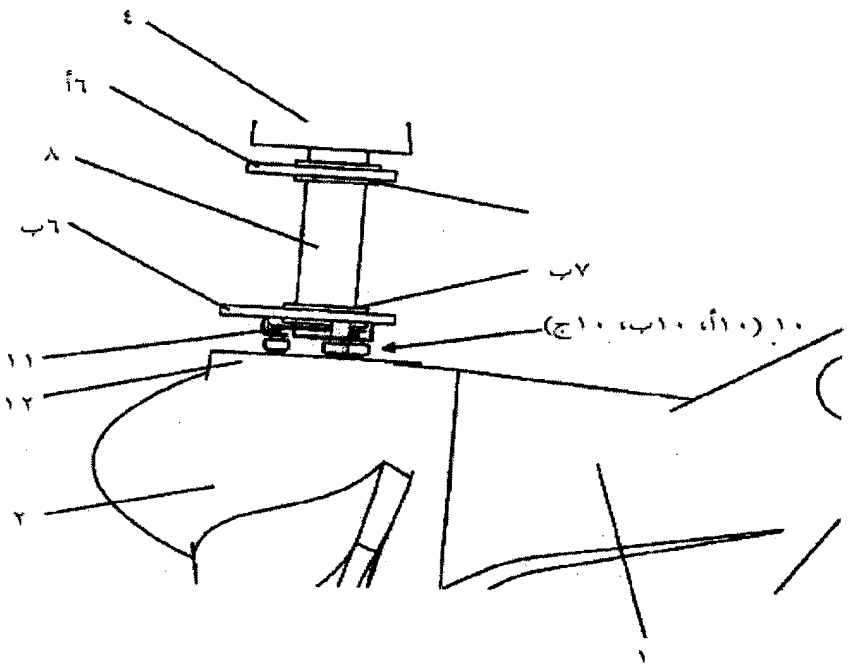
(54) Titre : **ROTOR D'ÉOLIENNE**

(57) Abrégé : L'invention concerne un rotor d'éolienne comprenant un moyeu (2) et au moins une pale (20) soutenue par ledit moyeu (2). La pale (20) comprend une première section (3) et une seconde section (4), ladite première section (3) étant montée sur le moyeu (2), fixe par rapport au moyeu (2), et ladite seconde section (4) étant soutenue par ladite première section (3) réglable par rotation autour d'un axe longitudinal de la pale (20), ladite seconde section (4) étant soutenue par ladite première section (3) par au moins deux paliers (7a, 7b) qui sont espacés par rapport à l'axe longitudinal de ladite pale (20)..

(عضو دوّار لتربين رياح)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتوفير عضو دوّار لتربين رياح يشتمل على قلب (2) وشفرة واحدة على الأقل (20) مدعمة بواسطة القلب المذكور (2). تشتمل الشفرة (20) على قطاع شفرة أول (3) وقطاع شفرة ثانٍ (4)، حيث يتم تثبيت قطاع الشفرة الأول المذكور (3) بالقلب المذكور (2) بصورة ثابتة بالنسبة للقلب المذكور (2) ويتم تدعيم قطاع الشفرة الثاني المذكور (4) بواسطة قطاع الشفرة الأول المذكور (3) بشكل قابل للضبط دورانياً حول المحور الطولي للشفرة المذكورة (20) حيث يتم تدعيم قطاع الشفرة الثانية المذكور (4) بواسطة قطاع الشفرة الأول المذكور (3) بواسطة محملين على الأقل (7أ، و7ب) تتم المباعدة بينهما باتجاه المحور الطولي للشفرة المذكورة (20).



35897

01 DEC 2014

(عضو دوّار لتربين رياح)

الوصف الكامل

الخلفية التقنية:

[0001] يتعلق الموضوع الحالي بعضو دوار لتربين رياح وتربين رياح يشمل العضو الدوار لتربين الرياح.5

[0002] في تربين رياح معروف جيدًا، يتم تركيب مجموعة من الشفرات بقلب متصل بنظام مولد لتوليد كهرباء بناءً على القوة الدورانية الناتجة عن طاقة الرياح المبذولة على الشفرة. في تركيبات تربين الرياح المعروفة جيدًا، يكون القلب المركب دورانيًا مع المحور محاذى أفقيًا بشكل جوهري ويشار إلى هذا التركيب على أنه تربين الرياح الأفقي. في تربينات الرياح الأفقية المعروفة هذه، يتم استخدام الأعضاء الدوارة لتربين الرياح بحيث يمكن ضبط زاوية رمية شفرة بحيث يتم الحصول على سرعة دوران محددة سلفًا وفقًا لحالات الرياح المحددة.

[0003] في السنوات القليلة الماضية، زاد طول شفرات تربين الرياح من أجل توفير تركيبات تربين رياح بخرج يبلغ 1 ميجا وات (كهرباء) أو أكثر في التربين الواحد. وبالتالي، تم إدخال قيود محددة تتعلق بنقل عناصر تركيبات تربين الرياح هذه. ومع هذا، توفر تركيبات تربين الرياح الكبيرة خرج زائد، كفاءة معززة، ومن بين أشياء أخرى، تحسينات اقتصادية عديدة.

[0004] تستخدم نُظم العضو الدوار التقليدية دعامات قابلة للتدوير للشفرات من أجل ضبط رمي الشفرات مع حالات الرياح الحالية. وبما أن الشفرة الكاملة مصممة كعنصر قابل للدوران، فإن هذا الدعم موضوع بالقرب من القلب. وبالنسبة لهذا الدعم، يتم استخدام محامل مهيأة كي

تنقل عزم انحناء الشفرة إلى القلب. في الترتيبات المعروفة عمومًا، يتم تشكيل المحامل كتجميعة مدمجة لتركيب هذه التجميعة في المساحة المحددة التي هي محدودة في هذه الترتيبات المعروفة.

الكشف عن الاختراع:

[0005] يتعلق الموضوع الحالي بعضو دوار لتربين رياح يوفر مزايا تربينات رياح كبيرة النطاق بينما يتم تقليل القيود المتعلقة بنقل عناصر العضو الدوار لتربين الرياح المذكور.

[0006] أيضًا، يتعلق الموضوع الحالي بترتيبة محسنة لضبط رمية شفرة مركبة بالعضو الدوار لتربين الرياح القابل للتركيب بسهولة والذي يوفر أمان معزز تحديدًا في المواقف ذات سرعات الرياح العالية.

[0008] وفقًا للمفهوم الأساسي للموضوع الحالي، يشمل العضو الدوار لتربين الرياح قلب وشفرة واحدة على الأقل متصلة بالقلب. ووفقًا للموضوع، تشمل الشفرة قطاع شفرة أول وقطاع شفرة ثاني. يكون قطاع الشفرة الأول مركب على القلب ساكنًا بالنسبة إلى القلب، بينما قطاع الشفرة الثاني مدعوم بقطاع الشفرة الأول القابل للضبط دورانيًا حول محور طولي للشفرة. يكون قطاع الشفرة الثاني مدعوم بقطاع الشفرة الأول بواسطة محملين على الأقل تتم المباعدة بينهما باتجاه المحور الطولي للشفرة.

[0009] تشمل شفرات العضو الدوار لتربين الرياح المصممة لقدرة خرج معدل محدد عالي طول محدد سلفًا في الاتجاه القطري من العضو الدوار لتربين الرياح عند تركيبه. بالتالي، ليس خفض الطول الإجمالي لهذه الشفرة معقولاً حيث أن قدرة الخرج المعدلة لتركيبة تربين الرياح هذه يتم خفضها في نفس الوقت.

[0010] بمعنى أن الطول الإجمالي لشفرة العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا للموضوع يتم تحديده بواسطة مجموع طول قطاع الشفرة الأول الذي يتم تركيبه بالقلب وطول قطاع الشفرة الثاني المدعوم بقطاع الشفرة الأول. وبالتالي، يكون قطاع الشفرة الثاني أقصر من الطول الإجمالي لكامل الشفرة بحيث يمكن لقطاع الشفرة الثاني أن يُنقَل بسهولة على الطريق أو السكة الحديد. يعزز دعم قطاع الشفرة الثاني بواسطة قطاع الشفرة الأول باستخدام محملين على الأقل مباعد بينهما باتجاه المحور الطولي للشفرة ثبات الدعم القابل للتدوير أثناء تبسيط تصميم المحامل والعناصر وثيقة الصلة، مثل حاضنات المحامل.

[0011] وفقًا لنموذج للموضوع الحالي، يمتد قطاع الشفرة الأول جوهريًا في الاتجاه القطري من العضو الدوار لتربين الرياح ويشكل قطاع الشفرة الثاني امتداد في النهاية القطرية من قطاع الشفرة الأول ويمتد جوهريًا في الاتجاه القطري من العضو الدوار لتربين الرياح. وبناءً على هذه الترتيبة، يمكن أن يتم توفير شفرة بطول إجمالي تلبي الاشتراطات المحددة سلفًا لتصميم تركيب تربين الرياح.

[0012] وفقًا لنموذج آخر للموضوع الحالي، يشكل قطاع الشفرة الأول غطاء و/أو حاضن لبناء دعم يدعم دورانيًا قطاع الشفرة الثاني. يُمكِّن دعم دوار لقطاع الشفرة الثاني تحكم رمي من أجل تهيئة الظروف التشغيلية للعضو الدوار لتربين الرياح لحالات الرياح الحالية العرضة لتقلبات. ووفقًا لمفهوم الموضوع الحالي، ليس قطاع الشفرة الأول قابل للدوران، بينما قطاع الشفرة الثاني المدعوم دورانيًا بواسطة قطاع الشفرة الأول يمكن تدويره من أجل ضبط رمية لجزء على الأقل من كامل الشفرة.

[0013] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يشمل بناء الدعم عمود مركب في نهاية داخلية قطرية من قطاع الشفرة الثاني والمحملين على الأقل المذكورين يدعمان العمود دورانيًا. وفقًا لمفهوم الموضوع الحالي، يدعم العمود قطاع الشفرة الثاني المركَّب في المحملين على الأقل المذكورين. وفقًا

للموضوع الحالي، يوفر المحملين على الأقل المذكورين دعم للعمود في مواقع مباعدة في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح المذكور، تحديدًا، في الاتجاه المحوري للعمود المذكور. يمكن أن يتم تصنيع العمود بطريقة بسيطة ويمكن الإمساك به بواسطة المحملين على الأقل المذكورين من أجل توفير ثبات كافي يوفر إمكانية تحويل عزم للقلب كي يتم تحويله إلى دوران القلب.

[0014] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم ترتيب واحد من المحملين على الأقل المذكورين عند أو بالقرب من النهاية الخارجية القطرية من قطاع الشفرة الأول ويتم ترتيب الآخر من المحملين على الأقل المذكورين عند أو بالقرب من النهاية الداخلية القطرية من قطاع الشفرة الأول.

[0015] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تركيب كل واحد من المحملين على الأقل المذكورين في حاضن محمل. يمكن أن تتم تهيئة حاضنات محامل محددة إلى الشكل أو البناء المحدد سلفًا للمحامل التي يتم استخدامها لدعم العمود.

[0016] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تشكيل كل واحد من حاضنات المحامل كعضو لوح أو على الأقل كعضو لوحي جزئيًا مع تشكيل سطحه للسطح الرئيسي المرتب جوهريًا بشكل عمودي بالنسبة إلى الاتجاه القطري من العضو الدوار لتربين الرياح، حيث كل واحدة من حاضنات المحامل مزودة بفتحة دخول واحدة على الأقل لأعمال الصيانة و/أو التركيب. ونتيجة لحقيقة أن بناء الدعم يشمل عناصر عرضة للصيانة، فإن الترتيبة التي تستخدم أعضاء لوح كحاضنات محامل وتوفر فتحة دخول واحدة على الأقل في كل عضو لوح تُمكِّن أعمال الصيانة اللازمة من أن تُنَفَّذ في منطقة قطاع الشفرة الأول، تحديدًا، داخل قطاع الشفرة الأول، الذي يشمل ترتيبات ميكانيكية متعددة. أيضًا، يتم تبسيط تركيب العضو الدوار لتربين الرياح بواسطة توفير فتحات الدخول هذه لنقل عناصر العضو الدوار داخل قطاع الشفرة الأول عبر فتحات الدخول

[0017] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تشكيل قطاع الشفرة الأول كعضو أجوف متصل على نحوٍ ثابت بالقلب ويحوي بناء الدعم داخل العضو الأجوف المذكور بحيث يكون بناء الدعم المذكور مرتبًا خارج القلب. تُمكِّن هذه الترتيبة بناء مبسط للقلب نتيجة لحقيقة أن القوى العاملة من قطاع الشفرة الثاني يتم تسليطها على مواقع موضوعة أبعد إلى خارج القلب. بمعنى أن القوى يتم تسليطها على قطاع الشفرة الأول الذي يشمل بناء الدعم لقطاع الشفرة الثاني. يمكن أن يتم خفض الضغوط الناتجة عن هذه الترتيبة بالنسبة إلى بناء حيث بناء الدعم يتم توفيره داخل أو قرب القلب.

[0018] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم توفير جهاز تشغيل جزئيًا على الأقل في قطاع الشفرة الأول المصمم كي يُدور قطاع الشفرة الثاني حول المحور الطولي للشفرة. يُمكِّن جهاز التشغيل هذا تحكم الرمي الخاص بقطاع الشفرة الثاني وتبسط الترتيبة الخاصة في قطاع الشفرة الأول البناء وأعمال الصيانة.

[0019] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تشكيل جهاز التشغيل كمحرك كهربائي واحد على الأقل قادر على تدوير العمود. يكون محرك كهربائي قابل للتحكم بسهولة ويمكن أن يتم تصميمه ببعد صغير مهم نتيجة للمساحة المحدودة داخل بناء العضو الدوار.

[0020] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يكون المحرك الواحد على الأقل مزود بترس تدوير معشق أو قابل للتعشيق مع قطاع ترس مزود على العمود. يُعد نقل التروس بسيط ودقيق للتحكم في رمي الشفرة. أيضًا، تُعد صيانة هذا النظام بسيطة واقتصادية.

[0021] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يكون المحرك الواحد على الأقل مقترن مباشرةً بالعمود وبالتالي تشكيل تدوير مباشر للعمود، تحديدًا، بدون أي خفض سرعة بين المحرك

والعمود. تم تبسيط هذه الترتيبة أكثر حيث أن بناء الانتقال غير مطلوب مما يعزز عمر خدمة كامل النظام. أيضًا، يمكن أن يتم تركيب المحرك الواحد على الأقل عند النهاية المحورية من العمود أو حتى داخل العمود.

[0022] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تشكيل المحرك الكهربائي الواحد على الأقل كمحرك تزامني يمكن التحكم فيه بواسطة محول تردد. يعزز هذا النظام أيضًا قابلية التحكم في رمية قطاع الشفرة الثاني. يمكن أن يتم تعزيز هذا النظام أيضًا بواسطة استخدام مستشعر موضعي لتوفير إشارة تشير إلى الموضع الدوراني للعمود أو لقطاع الشفرة الثاني. ومع هذا، ليس هذا المستشعر ضروري للموضوع.

[0023] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يكون قطاع الشفرة الثاني قابل للضبط دورانيًا لموضع رمي تشغيلي بين موضع رمي أقصى وموضع رمي أدنى. وبالتالي، يمكن أن يتم تشغيل قطاع الشفرة الثاني إلى الموضع الدوراني المرجو من أجل تلبية المتطلبات مع الوضع بالاعتبار ظروف الرياح الحالية ضمن أمور أخرى.

[0024] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تشكيل السطح الخارجي لقطاع الشفرة الأول بشكل دينامي هوائي مرتب لتسليط عزم على القلب عندما يتم بذل قوة رياح أو حمل رياح على قطاع الشفرة الأول من الاتجاه المحوري للعضو الدوار لتربين الرياح، ويتم تشكيل السطح الخارجي لقطاع الشفرة الثاني بشكل دينامي هوائي مرتب لتسليط عزم على القلب من خلال قطاع الشفرة الأول عندما يتم بذل قوة رياح أو حمل رياح على قطاع الشفرة الثاني في الاتجاه المحوري تقريبًا للعضو الدوار لتربين الرياح ويكون قطاع الشفرة الثاني مضبوط دورانيًا على موضع الرمي التشغيلي.

[0025] وفقًا لهذا النموذج الآخر، يُسهم سطح قطاع الشفرة الأول في توليد عزم في القلب بناءً على الشكل الديناميي الهوائي المحدد، تحديدًا، عندما يكون محور العضو الدوار محاذى مع اتجاه الرياح. علاوة على هذا، يسهم أيضًا السطح الخارجي لقطاع الشفرة الثاني في توليد العزم نتيجة للشكل الديناميي الهوائي المحدد. وبخلاف قطاع الشفرة الأول، يمكن أن يتم ضبط رمية قطاع الشفرة الثاني. وكنتيجة لذلك، يمكن أن يتم ضبط تأثير توليد عزم مسلط على القلب بواسطة ضبط الوضع الدوراني لقطاع الشفرة الثاني، بينما رمية قطاع الشفرة الأول ثابتة في كافة الأوقات.

[0026] يُعد تأثير محدد لهذه الترتيبة ملحوظًا في حالات مع سرعات رياح عالية أو في حالات حيث العضو الدوار لتربين الرياح يتم منعه من الدوران. عندما تتعاظم رمية قطاع الشفرة الثاني فإن رمية قطاع الشفرة الأول تظل هي نفسها، أي الرمية التشغيلية. وكنتيجة، بغض النظر عن الاتجاه الذي تتدفق منه الرياح إلى التربين بالنسبة إلى محور العضو الدوار، يتم خفض العزم المسلط على القلب أو تقليله نتيجة لحقيقة أن العزم المسلط على القلب من قطاع الشفرة الأول وقطاع الشفرة الثاني، على التوالي، لن يصل أبدًا إلى العزم الأقصى أو التشغيلي في نفس الوقت. بمعنى أن واحد على الأقل من عزم قطاع الشفرة الأول وعزم قطاع الشفرة الثاني أقل من العزم الممكن الأقصى في حال أن قطاع الشفرة الثاني يتم تدويره إلى موضع الرمية الأقصى.

[0027] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يشكل السطح أو المظهر الخارجي للشفرة المتشكلة بواسطة السطح الخارجي لقطاع الشفرة الأول والسطح الخارجي لقطاع الشفرة الثاني سطح أو مظهر متصل في موضع رمية محددة سلفًا على الأقل لقطاع الشفرة الثاني. على نحوٍ مفضل، يُعد موضع الرمية المحدد سلفًا هذا هو موضع الرمية التشغيلية مع خرج العزم المثالي مع الوضع بالحسبان الخرج المعدل عند سرعة الرياح المعدلة.

[0028] بمعنى أن تصميم السطح الخارجي لكامل الشفرة المشكلة بواسطة قطاع الشفرة الأول وقطاع الشفرة الثاني هو بحيث أن سطح خارجي متصل متشكل في موضع رمية تشغيلية لقطاع الشفرة الثاني والذي هو الموضع تحت الظروف العادية لتشغيل تركيب تربين الرياح. بمعنى أن المظهر الخارجي لكامل الشفرة والدينامية الهوائية لها يتم تحسينهما من أجل الظروف التشغيلية ولا تختلف بشكل ملحوظ عن المظاهر الخارجية المعروفة بشكل عام عن الشفرات المحسنة من ناحية الدينامية الهوائية المصنعة كجزء واحد.

[0029] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم تقليل العزم المسلط على القلب بواسطة الشفرة من خلال ضبط موضع رمية قطاع الشفرة الثاني على موضع الرمية القصوى. وكما سبق الذكر أعلاه، يكون موضع رمية قطاع الشفرة الأول ثابت في كافة الأوقات بينما يمكن ضبط موضع رمية قطاع الشفرة الثاني. وفي حال ما إذا تم ضبط موضع رمية قطاع الشفرة الثاني على موضع الرمية القصوى، فإن موضع رمية قطاع الشفرة الأول يبقى في موضع الرمية التشغيلية. بالتالي، يمكن للنظام ذو العضو الدوار لتربين الرياح أن يعمل بأمان أو تشغيل آمن من الفشل حيث يمكن إيقاف العضو الدوار لتربين الرياح حتى تحت ظروف سرعات الرياح العالية.

[0030] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم توفير قاعدة دعم واحدة على الأقل على السطح المحيطي الخارجي من القلب من أجل دعم قطاع الشفرة الأول، حيث قاعدة الدعم المذكورة تشمل سطح تركيب يواجه جزئيًا على الأقل الاتجاه الخارجي القطري ويلامس على الأقل جزء من المحيط الخارجي للقلب المذكور أو موازي لمماس للمحيط الخارجي للقلب المذكور. يمكن أن تتم تهيئة قاعدة الدعم على المحيط الخارجي من القلب مع خواص تركيب قطاع الشفرة الأول بحيث يمكن تبسيط أعمال تركيب قطاع الشفرة الأول ويتم تحسين قوة هذه الترتيبة.

[0031] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم ترتيب سطح تركيب قاعدة الدعم بكنتور خارجي مهيأ لكنتور خارجي لقطاع الشفرة الأول عند الانتقال بين قاعدة الدعم المذكورة وقطاع الشفرة الأول. تحسن تهيئة كنتورات قطاع الشفرة الأول وقاعدة الدعم التركيب وتُمكِّن تحديدًا اقتران أو إلحاق محسن مثل إلحاق مرتكز على لحام أو ما أشبهه. ومع هذا فإن أي اقترانات أو إلحاقات أخرى تُعد ممكنة وغير مقصورة على اللحام حتى أن بناء التركيب القابل للفصل ممكن.

[0032] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يُعد طول قطاع الشفرة الأول في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح المذكور جزء من طول قطاع الشفرة الثاني في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح المذكور، يفضل 5-50%، والأفضل 5-25% والأكثر تفضيلاً 10-25% من طول قطاع الشفرة الثاني المذكور. توفر النطاقات المذكورة أعلاه تأثير خفض جهود الانتقال وكذا، في نفس الوقت، التشغيل المحسن للعضو الدوار لتربين الرياح وفقًا للموضوع. تمثل النطاقات المذكورة أعلاه نطاقات مفضلة، لكن نطاقات أخرى تقع داخل نطاق الموضوع الحالي طالما أن التأثيرات يتم تحقيقها، أي طالما أن التركيب المحسن لقطاع الشفرة الثاني القابل للتدوير ممكنًا والتشغيل الأمن من الفشل المذكور أعلاه ملحوظ. تحديدًا، النسب المذكورة أعلاه مختارة لتحسين التوازن بين تحكم الرمي والصلابة الهيكلية لكامل العضو الدوار لتربين الرياح.

[0033] اختياريًا، تبرز قاعدة الدعم من السطح المحيطي الخارجي للقلب. بتشكيل قطاع الشفرة الأول كعضو أجوف كي يُرَكَّب على القلب كعضو ساكن بالنسبة إلى القلب فإن قاعدة الدعم تعزز انتقال القوى والعزم، أي عزم الانحناء، إلى القلب بحيث يمكن خفض كامل الترتيبة من حيث الكتلة. يمكن أن يتم تركيب قطاع الشفرة الأول بشكل ثابت في قاعدة الدعم أو أن يكون قابل للتركيب في قاعدة الدعم على نحوٍ يمكن فصله من أجل تقليل أبعاد القلب مع قطاع

الشفرة الأول من أجل النقل. وعلى أي حال، يوجد تحسين مرجو بين مسألة النقل وخفض كتلة قطاع الشفرة الأول والقلب.

[0034] وفقًا لنموذج آخر للاختراع الحالي، يتم توفير تربين رياح يشمل مبيت، مولد، مستوعب في المبيت المذكور وعضو دوار لتربين الرياح وفقًا للمفهوم الأساسي للموضوع المعروض أعلاه،5والذي تم تطويره أكثر اختياريًا بواسطة واحد أو أكثر من النماذج المذكورة أعلاه، حيث قلب العضو الدوار لتربين الرياح متصل تدويريًا بالمولد. يُظهِر تربين الرياح المشتمل على المفهوم المذكور أعلاه للموضوع الحالي نفس التأثيرات المفيدة المشار إليها أعلاه.

وصف مختصر للأشكال:

[0035] الشكل 1 يوضح نموذج للعضو الدوار لتربين الرياح في مسقط جانبي في حالة قطع جزئي كمرسم تخطيطي.

[0036] الشكل 2 يوضح العضو الدوار لتربين الرياح في الشكل 1 في مسقط تخطيطي ثلاثي الأبعاد.

[0037] الشكل 3 يوضح العضو الدوار لتربين الرياح في الشكل 1 في مسقط تخطيطي آخر ثلاثي الأبعاد.

[0038] الشكل 4 يوضح مسقط تخطيطي للعضو الدوار لتربين الرياح في الشكل 1 في اتصال حيث قطاعات الشفرة الثانية موضوعة في موضع الرمية القصوى.

[0039] فيما يلي، يتم إيضاح نماذج الموضوع الحالي بناءً على الرسومات. ويُلاحَظ أن الرسومات توضح نموذج محدد كما هو موضح أدناه وأن تعديلات بديلة أخرى كما هو محدد في الوصف غير موضحة جزئيًا على الأقل.

الوصف التفصيلي:

[0040] يوضح الشكل 1 العضو الدوار لتربين الرياح الخاص بالموضوع الحالي وتفاصيله. ولفهم مزايا وعمل العضو الدوار لتربين الرياح هذا، يتم شرح العمل العام له بناءً على الشكل 4 الذي يوضح العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لنموذج في حالة مركبة. يشمل العضو الدوار لتربين الرياح قلب 2 مدعوم على نحو قابل للتدوير على قمرة 1. يكون القلب قابل للتدوير بحيث يكون محور دوار للقلب 2 محاذى أفقيًا بشكل جوهري. يمكن للمحور الدوراني أن يُمال قليلاً بحيث يكون اتجاه امتداد المحور الدوار مقابل اتجاه الرياح مائلاً لأعلى قليلاً. سوف يُعتبر هذا الانحراف مغطى بواسطة المحاذاة الأفقية للمحور. أيضًا، يواجه الجانب الأمامي من القلب 2 الرياح بحيث يتم توجيه تيار الرياح إلى القلب 2. يتشكل القلب بشكل دينامي هوائي محدد لتقليل الاضطرابات بواسطة تيار الرياح المار عبر سطح القلب 2. يتشكل السطح الخارجي من القلب 2 والسطح الخارجي من القمرة 1 بشكل جوهري كسطح متصل من أجل تجنب مزيد من الاضطرابات عند الانتقال بين القلب 2 والقمرة 1.

[0041] تكون القمرة 1 الموضحة في الشكل 4 مزودة بقطاع قمة 5 يشمل معدات مثل نظام تبريد وأضواء مواضع. ومع هذا فإن قطاع القمة 5 كما هو موضح في الشكل 4 ليس ضروريًا للنموذج الحالي وإنما يشكل تطوير مفيد له كما هو مذكور أدناه.

[0042] أيضًا، تكون القمرة 1 مدعومة على برج غير موضح في الرسومات. تكون القمرة 1 مدعومة دورانيًا بحيث يمكن وضع المحور الموجه أفقيًا للقلب 2 في علاقة مثالية مع اتجاه الرياح.

[0043] يوضح الشكل 1 العضو الدوار لتربين الرياح في مسقط جانبي عند تركيبه بالقمرة 1. يشمل القلب 2 قاعدة دعم 12 متشكلة في السطح الخارجي من القلب 2. تشكل قاعدة الدعم 12 وفقًا للنموذج الحالي مستوى جزئي على الأقل لدعم جزء على الأقل من الشفرة.

[0044] بالرجوع مرة أخرى إلى الشكل 4، تشمل الشفرة 20 قطاع شفرة أول 3 وقطاع شفرة ثاني 4. وبالتالي، يشكل قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4 الشفرة 20 الكاملة في النموذج الحالي. وكما هو موضح في الرسومات، يشمل العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا للنموذج الحالي ثلاث شفرات 20 مركبة على القلب 2 بمسافات زاوية متساوية. ومع هذا، يمكن توفير العضو الدوار بعدد مختلف من الشفرات 20. وبالتالي فإن شفرة واحدة، شفرتين أو أكثر من ثلاث شفرات أمور ممكنة. بالتالي، ليس عدد ثلاث شفرات ضروري بالنسبة للموضوع الحالي. وفي حال تركيب شفرة 20 واحدة على القلب 2، يجب تصميم اتزان مقابل وترتيبه في القلب 2 من أجل تمكين تشغيل صحيح للعضو الدوار لتربين الرياح.

[0045] وكما هو موضح في الشكل 4، يكون قطاع الشفرة الأول 3 مرتب على المحيط الخارجي من القلب 2. في النموذج الحالي، يكون قطاع الشفرة الأول 3 مركبًا على قاعدة الدعم 12 الموضحة في الأشكال 1-3. تكون قاعدة الدعم 12، كما سبق الذكر، مشكلة في المحيط الخارجي للقلب 2 وتشمل سطح تركيب 14 مستوي في الأساس. يكون الكنتور الخارجي لقاعدة الدعم 12 مهيئًا للكنتور الخارجي لقطاع الشفرة الأول 3. في النموذج الحالي، يكون قطاع الشفرة الأول 3 عضو أجوف مرتب على قاعدة الدعم 12 وملحوم بسطح التركيب 14 الذي يوجه في الاتجاه القطري للقلب 2. ومع هذا، يمكن أن يتم اختيار أية ترتيبة اقتران أخرى

طالما أن قطاع الشفرة الأول 3 مركب بثبات على القلب 2. حتى أن الترتيبة القابلة للانفصال ممكنة.

[0046] يمتد قطاع الشفرة الأول 3 بشكل أساسي في الاتجاه القطري للقلب 2. وكما هو موضح في الشكل 4، يشكل قطاع الشفرة الثاني 4 امتداد لقطاع الشفرة الأول 3 في الاتجاه القطري.

[0047] وفقًا للمفهوم الأساسي للموضوع الحالي، لا يكون قطاع الشفرة الأول 3 مركبًا بشكل قابل للتدوير على القلب 2 وبالتالي فإنه مركب بشكل ثابت بالنسبة إلى القلب 2. يكون قطاع الشفرة الثاني 4 مركب بشكل قابل للتدوير بحيث يكون الوضع الدوراني لقطاع الشفرة الثاني 4 بالنسبة إلى الاتجاه الطولي للشفرة 20 ممكن تغييره. يعتمد العزم المتولد بواسطة الأجزاء الطولية الخاصة بالشفرة على مسافة الجزء الخاص من المحور الدوراني للقلب. أي أن الأجزاء الخارجية القطرية من الشفرة تسهم بحدٍ أعلى في توليد العزم بدلاً من الأجزاء الداخلية القطرية. ولهذا فإن للضبط غير الصحيح لرمية قطاع الشفرة الأول تأثير أقل من أي تأثير غير صحيح لرمية قطاع الشفرة الثاني. ولذا فمن الضروري إمداد قطاع الشفرة الثاني بخواص دورانية ولا تزال عيوب الخاصية غير القابلة للضبط لقطاع الشفرة الأول مقبولة.

[0048] فيما يلي، تتم مناقشة آلية دعم قطاع الشفرة الثاني 4 وضبط الموضع الدوراني له. في إيضاح الشكل 1، تم حذف العضو الأجوف المشكل لقطاع الشفرة الأول 3 بحيث يكون بناء دعم قطاع الشفرة الثاني 4 مرئي.

[0049] يشمل بناء الدعم عمود 8 مدعوم بواسطة محامل 7أ، 7ب. يكون كل واحد من المحملين 7أ، 7ب مدعومًا بواسطة واحد من حاضنات المحامل 6أ، 6ب.

[0050] تحديدًا، يتم تشكيل المحملين 7أ، 7ب كمحامل اسطوانة بحلقة داخلية وحلقة خارجية. يتم ترتيب المحملين 7أ، 7ب مع الحلقة الداخلية على المحيط الخارجي للعمود 8. تكون الحلقة الخارجية لكل واحدة من المحملين 7أ، 7ب مدعومة على أسطح محيطية داخلية متشكلة في حاضنات المحامل 6أ، 6ب. تكون المحامل 7أ، 7ب مركبة على نحو مفضل بحيث تكون الإزاحة المحورية لها ممنوعة.

[0051] يتم تشكيل حاضنات المحامل 6أ، 6ب وفقًا للنموذج الحالي كأعضاء لوح أو أعضاء لوحية الشكل جزئيًا على الأقل مع فتحات الدعم لدعم الحلقات الخارجية للمحملين 7أ، 7ب. يتم ترتيب حاضنات 6أ، 6ب المحامل المتشكلة كأعضاء لوحية بحيث تكون الأسطح الرئيسية لها متعامدة تقريبيًا مع الاتجاه المحوري للعمود 8.

[0052] يتم تشكيل حاضنات 6أ، 6ب المحامل بكنتور خارجي مهيأ للكنتور الداخلي لقطاع الشفرة الأول 3. يتم توفير قطاع الشفرة الأول 3 على أنه العضو الأجوف المذكور أعلاه المرتب على الأسطح المحيطية الخارجية لحاضنات 6أ، 6ب المحامل. وبالتالي، تكون حاضنات 6أ، 6ب المحامل مدعومة داخل قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الأول 3 مدعوم على قاعدة الدعم 12 التي هي جزء من القلب 2.

[0053] وفقًا للمفهوم الأساسي للموضوع الحالي، يشمل قطاع الشفرة الأول 3 بناء الدعم لقطاع الشفرة الثاني 4. يرتكز بناء الدعم على العمود 8 المدعوم دورانيًا بواسطة المحملين 7أ، 7ب. تكون المحامل 7أ، 7ب موضوعة في علاقة تباعد بالنسبة إلى الاتجاه المحوري للعمود 8. وبالتالي يمكن تدوير العمود 8 أثناء عمل القوى على العمود 8، كعزم انحناء، يمكن دعمه بالمحامل 7أ، 7ب وحاضنات 6أ، 6ب المحامل، ويتم تحويل هذه القوى من خلال قطاع الشفرة الأول 3 إلى قاعدة الدعم 12 وأخيرًا إلى القلب 2.

[0054] يكون قطاع الشفرة الثاني 4 مركبًا على النهاية الخارجية القطرية للعمود 8. يمكن الحصول على هذه الترتيبة بواسطة اللف باستخدام مسامير في العمود 8 واستخدام قطاع الشفرة الثاني 4 لشفاة أو وسائل أخرى مكافئة، مثل تشكيل وصلات في أبنية مركبة لقطاع الشفرة الثاني 4. وبالتالي، توفر النهاية الخارجية للعمود 8 دعم قابل للتدوير لقطاع الشفرة الثاني 4. أي أنه بناءً على دوران العمود 8 يمكن ضبط قطاع الشفرة الثاني 4 بالنسبة إلى موضعه الدوراني حول المحور الطولي للشفرة 20 أو المحور المحاذى تقريبًا للاتجاه الطولي للشفرة 20.

[0055] وكما هو موضح في الشكل 1، في النهاية الداخلية القطرية للعمود 8، يتم توفير جزء تروس 11 مركب بشكل ثابت على العمود 8. أيضًا، يتم توفير جهاز تشغيل 10 لتشغيل العمود 8 في الاتجاه الدوراني. وفقًا للنموذج الحالي الموضح في الأشكال 1-4، يتم تشكيل جهاز التشغيل 10 بثلاث محركات كهربائية 10أ، 10ب، 10ج، حيث كل واحد من المحركات الكهربائية 10أ، 10ب، 10ج يشمل ترس تدوير في ترتيبة مع جزء التروس 11. وبالتالي، يمكن للمحركات الكهربائية 10أ، 10ب، 10ج أن تُدوِّر العمود 8 بالنسبة إلى القلب 2 الذي يشكل، في نفس الوقت، الدعم للمحركات الكهربائية 10أ، 10ب، 10ج.

[0056] بالرجوع إلى الشكل 4، يكون قطاع الشفرة الأول 3 متشكل بشكل دينامي هوائي مهيأ لتوليد عزم بناءً على قوى الرياح المسلطة عليه من الاتجاه المحوري للقلب 2. يكون قطاع الشفرة الثاني 4 مشكلاً بشكل دينامي هوائي له تأثير مماثل، أي تأثير تسليط عزم على القلب 2 بناءً على قوى الرياح المسلطة على قطاع الشفرة الثاني 4 من الاتجاه المحوري للقلب 2. يمكن أن يتم ضبط العزم المسلط على القلب 2 بواسطة تدوير قطاع الشفرة الثاني 4، أي خطوته. يوفر النموذج الحالي عضو دوار لتربين الرياح حيث قطاع الشفرة الثاني 4 يمكن ضبطه في الوضع

الدوراني من أجل تحسين خرج تربين الرياح. يتم تنفيذ دوران قطاع الشفرة الثاني 4 بناءً على جهاز التشغيل 10 بالتعاون مع بناء الدعم المحدد المرتب في قطاع الشفرة الأول 3.

[0057] في حالة محددة، تتحقق السرعة الدورانية المصممة للعضو الدوار لتربين الرياح بواسطة تشغيل محدد لوضع رمية قطاع الشفرة الثاني 4. في وضع الرمية التشغيلية المحددة لقطاع الشفرة الثاني 4، يكون المظهر الخارجي، أي السطح الخارجي لكامل الشفرة 20 المتشكل بواسطة قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4 متصلاً من أجل تحسين الخواص الدينامية الهوائية لكامل العضو الدوار لتربين الرياح. ومن أجل تهيئة الحركة الدينامية الهوائية للشفرة 20، يمكن أن يتم ضبط قطاع الشفرة الثاني 4 من أجل تحسين عزم الخرج مع الوضع بالاعتبار السرعة الدورانية للتصميم الخاص بتربين الرياح بالإضافة إلى شروط أخرى.

[0058] وبناءً على تصميم قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4 الذي يشكل على الأقل في الحالة التشغيلية للعضو الدوار لتربين الرياح سطح متصل جوهريًا، يمكن خفض الاضطرابات عند الانتقال بين قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4 إلى حد أدنى.

[0059] وفي الحالات حيث سيتم منع العضو الدوار لتربين الرياح من الدوران، يكون من المطلوب تقليل العزم المسلط من الشفرات 20 على القلب 2 إلى حد أدنى. وفي هذه الحالات، يمكن أن يتم تعظيم رمية قطاع الشفرة الثاني 4 بحيث يكون الوضع الدوراني لقطاع الشفرة الثاني 4 عند حوالي 90° بالنسبة إلى وضع الرمية التشغيلية أو على الأقل وضع رمية أكبر بشكل ملحوظ من وضع الرمية التشغيلية.

[0060] في هذه الحالة، ينخفض العزم المسلط من الشفرة 20 نتيجة لحقيقة أنه بغض النظر عن اتجاه تيار الرياح إلى التربين فإن عزم قطاع الشفرة الأول 3 أو عزم قطاع الشفرة الثاني 4 يتم

خفضه، بحيث يكون العزم الإجمالي المتولد بواسطة الشفرة 20 منخفض جدًا بحيث يمكن إيقاف العضو الدوار لتربين الرياح. وهذا التصرف مهم جدًا لحالات سرعات الرياح العالية من أجل زيادة الأمان أو تشغيل النظام الآمن من الفشل.

[0061] وكما هو موضح في الشكل 2، تشمل حاضنات 6أ، 6ب المحامل فتحات دخول 13أ، 13ب يتم استخدامها لأعمال الصيانة و/أو التركيب. وفي بناء دعم النموذج الحالي، يتم توفير عناصر عديدة عرضة للصيانة. يمكن تبسيط هذه الصيانة بواسطة ترتيبة عضو أجوف يشكل قطاع الشفرة الأول 3 وحاضنات 6أ، 6ب المحامل المشتملة على فتحات الدخول 13أ، 13ب هذه.

يمكن أن يتم توفير فتحات دخول مكافئة في قاعدة الدعم 12 بحيث يتم توفير وصول من المساحة الداخلية للقلب 2 إلى بناء الدعم داخل قطاع الشفرة الأول 3.

[0062] في النموذج المذكور أعلاه، يتم توفير ثلاث محركات 10أ، 10ب، 10ج. كنموذج بديل، يمكن أن يتم توفير محرك واحد 10 يمكن تشكيله كجهاز تشغيل إدارة مباشرة. كترتيبة مفيدة محددة، يمكن أن يتم تركيب المحرك الكهربائي 10 بشكل محوري بالنسبة إلى العمود 8. وكميزة إضافية، يمكن أن يتم تركيب محرك الإدارة الكهربائي 10 المباشر هذا داخل العمود 8 الذي يمكن أن يتشكل كعضو أجوف.

[0063] في النموذج المذكور أعلاه، يظهر جهاز تشغيل مشكل كثلاث محركات 10أ، 10ب، 10ج في تعشيق مع قطاع تروس 11 مركب على العمود 8. ومع هذا، يمكن أن يتحقق الموضوع الحالي بواسطة أي آلية تشغيل أخرى، مثل محرك أحادي 10، كما هو موضح أعلاه، أو حتى آليات تشغيل أخرى مبنية على نظم هيدروليكية، هوائية أو كهربائية أو ميكانيكية أخرى.

[0064] في النموذج الموضح أعلاه، يظهر محملين 7أ، 7ب. ومع هذا، يمكن استخدام أكثر من محملين من أجل الدعم الدوراني لقطاع الشفرة الثاني 4 بالنسبة إلى قطاع الشفرة الأول 3. أي أن عدد ونوع المحامل 7أ، 7ب غير ضروري للموضوع طالما أن محملين 7أ، 7ب يتم توفيرهما ويكونا مباعدين في الاتجاه القطري للشفرة 20 وتسهم هذه الترتيبة في الحل المحدد للموضوع الحالي.كليست الترتيبة المباعدة للمحامل في سياق الموضوع الحالي مقصورة على مسافة محددة بين المحملين على الأقل. ومع هذا، من المفيد أن يتم توفير المحملين على الأقل بترتيبة مباعدة مهيأة لتصميم قطاع الشفرة الأول 3. ونتيجة لحقيقة أن المساحة الداخلية في قطاع الشفرة الأول 3 يتم استخدامها لتغطية بناء الدعم المشتمل على المحملين على الأقل فإن المسافة بين المحملين على الأقل تمكن تهيئتها إلى المساحة المتاحة بناءً على تصميم قطاع الشفرة الأول 3. ومن الواضح أن التأثير الأقصى للترتيبة المباعدة للمحملين 7أ، 7ب على الأقل يتم الحصول عليها لو أن كل واحد من المحملين موضوع عند نهايات قطرية قصوى داخل قطاع الشفرة الأول 3. ومع هذا فإن هذا الخيار غير مقيد ويمكن أن تكون المسافة بين المحملين 7أ، 7ب أقل من المسافة القصوى الممكنة طالما أن تأثير تعزيز خواص الدعم الخاص ببناء الدعم متحقق.

[0065] في النموذج المذكور أعلاه، تظهر ثلاث شفرات 20. ومع هذا، من الواضح أن عدد الشفرات 20 غير مقصور على ثلاث شفرات. وإنما يمكن ترتيب شفرتين أو أكثر من ثلاث شفرات بنفس التأثير المفيد للموضوع الحالي. حتى أنه يمكن استخدام شفرة 20 واحدة حيث يجب الاهتمام بوجود وزن مقابل. يظهر قطاع الشفرة الأول 3 كعضو منفصل مركب بقاعدة دعم 12 القلب 2. ومع هذا، يمكن توفير القلب 2 مع قطاع الشفرة الأول 3 كقطعة واحدة، مثلاً بناءً على صب أو ما أشبهه. في هذه الحالة، يزيد بُعد القلب 2 بما في ذلك قطاع الشفرة الأول

3. ومع هذا، يظل خفض طول قطاع الشفرة الثاني 4 مفضلاً من أجل تقليل القيود المتعلقة بالنقل.

[0066] يُعد طول قطاع الشفرة الأول 3 في الاتجاه القطري من العضو الدوار لتربين الرياح جزء من طول قطاع الشفرة الثاني 4 في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح، كما هو مذكور أعلاه. في النموذج الحالي، تُعد التأثيرات المفيدة لهذه الترتيبة رائعة في حال أن طول قطاع الشفرة الأول 3 هو 5-50% من طول قطاع الشفرة الثاني 4 في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح. أي أن حتى قطاع الشفرة الأول 3 القصير جدًا يوفر بناء دعم محسن ويقلل طول قطاع الشفرة الثاني 4 إلى حد معين. من ناحية أخرى، يوفر طول قطاع الشفرة الأول 3 الذي هو كبير جدًا ويصل إلى 50% من طول قطاع الشفرة الثاني 4 تشغيل محسن، أمان معزز بينما تنخفض قيود النقل بصورة هائلة.

[0067] تشمل الشفرة 20 وفقًا للنموذج الحالي قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4. وبالتالي فإن الشفرة 20 في هذا النموذج تتشكل بقطاعين. ومع هذا، يمكن أن تشمل الشفرة 20 قطاع الشفرة الأول 3 الذي هو ثابت بالنسبة إلى القلب 2 وقطاع الشفرة الثاني 4 الذي هو دوار بالنسبة إلى القلب 2 في الاتجاه الطولي للشفرة 20، بالإضافة إلى واحد أو أكثر من قطاعات الشفرة الأخرى التي هي ساكنة أو دوارة. ومن الضروري فقط للموضوع أن تشمل الشفرة 20 قطاع الشفرة الأول 3 على الأقل وقطاع الشفرة الثاني 4 بالترتيبات والتأثير المذكور أعلاه بدون استبعاد توفير قطاعات أخرى بين قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4 أو على مواضع أخرى من الشفرة 20.

[0068] ليس الموضوع مقصورًا على النموذج الموضح والمشروح طالما أن عضو دوار لتربين الرياح يشمل قطاع شفرة أول 3 مركب بشكل ثابت على القلب 2 وقطاع شفرة ثاني 4 مرتب قطريًا

على الخارج بالنسبة إلى قطاع الشفرة الأول 3 ومدعوم على نحو قابل للتدوير على قطاع الشفرة الأول 3 أو على القلب 2 على الأقل بالنسبة إلى المحور الطولي للشفرة 20 التي تشمل قطاع الشفرة الأول 3 وقطاع الشفرة الثاني 4 وحيث قطاع الشفرة الثاني 4 مدعوم بقطاع الشفرة الأول 3 بواسطة محملين 7أ، 7ب على الأقل مباعدين بالنسبة إلى المحور الطولي للشفرة 20.

5

عناصر الحماية

1- عضو دوار لتربين الرياح يشمل

قلب (2)، و؛

شفرة (20) واحدة على الأقل مدعومة بالقلب (2) المذكور،

حيث الشفرة (20) المذكورة تشتمل على قطاع شفرة أول (3) وقطاع شفرة ثانٍ (4)، قطاع الشفرة الأول (3) المذكور يتم تثبيته بالقلب المذكور (2) بصورة ثابتة بالنسبة للقلب المذكور (2)، قطاع الشفرة الثاني المذكور (4) يتم تدعيمه بواسطة قطاع الشفرة الأول المذكور (3) بشكل قابل للضبط دورانياً حول المحور الطولي للشفرة المذكورة (20)، حيث قطاع الشفرة الثاني المذكور (4) مدعم بواسطة قطاع الشفرة الأول المذكور (3) بواسطة محملين على الأقل (7أ، و7ب) تتم المباعدة بينهما باتجاه المحور الطولي للشفرة المذكورة (20).

2- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 1،

حيث يمتد قطاع الشفرة الأول (3) المذكور جوهريًا في الاتجاه القطري من العضو الدوار لتربين الرياح المذكور وقطاع الشفرة الثاني (4) المذكور يشكل امتداد في النهاية القطرية من قطاع الشفرة الأول (3) المذكور ويمتد جوهريًا في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح.

3- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية 1 و 2،

حيث قطاع الشفرة الأول (3) يشكل غطاء و/أو حاضن لبناء دعم (6أ، 6ب، 7أ، 7ب، 8) يدعم دورانيًا قطاع الشفرة الثاني (4) المذكور.

4- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 3،

حيث بناء الدعم (6أ، 6ب، 7أ، 7ب، 8) المذكور يشمل عمود (8) مركب على نهاية داخلية قطرية لقطاع الشفرة الثاني (4) المذكور والمحملين (7أ، 7ب) على الأقل المذكورين يدعمان العمود (8) المذكور.

5- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 4،

حيث كل واحد من المحملين (7أ، 7ب) على الأقل المذكورين مركب في حاضنة محمل (6أ، 6ب).

6- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة،

حيث واحد من المحملين (7أ، 7ب) على الأقل المذكورين مرتب عند أو قرب النهاية الخارجية القطرية من قطاع الشفرة الأول (3) والآخر من المحملين (7أ، 7ب) على الأقل المذكورين مرتب عند أو قرب النهاية الداخلية القطرية من قطاع الشفرة الأول (3).

7- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية 5 و 6،

حيث كل واحد من حاضنات التركيب (6أ، 6ب) المذكورة مشكل كعضو لوحي مع كون سطحه مرتب بشكل متعامد جوهريًا بالنسبة إلى الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح،

حيث كل واحد من حاضنات التركيب (6أ، 6ب) المذكورة مزود بفتحة دخول (13أ، 13ب) واحدة على الأقل لأعمال الصيانة و/أو التركيب.

8- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية 3-7،

حيث قطاع الشفرة الأول (3) المذكور مشكل كعضو أجوف متصل على نحوٍ ثابت بالقلب (2) المذكور ويحوي بناء الدعم (6أ، 6ب، 7أ، 7ب، 8) المذكور داخل العضو الأجوف المذكور بحيث يكون بناء الدعم (6أ، 6ب، 7أ، 7ب، 8) المذكور مرتب خارج القلب (2) المذكور.

9- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة،

حيث جهاز تشغيل (10) مزود جزئيًا على الأقل في قطاع الشفرة الأول (3) المذكور المصمم كي يُدور قطاع الشفرة الثاني (4) حول المحور الطولي للشفرة (20) المذكورة.

10- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 9،

حيث جهاز التشغيل (10) المذكور مُشكَّل كمحرك كهربائي (10) واحد على الأقل قادر على تدوير العمود (8) المذكور.

11- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 10،

حيث المحرك (10) الواحد على الأقل المذكور مزود بترس تدوير معشق أو قابل للتعشيق مع قطاع ترس (11) مزود على العمود (8) المذكور.

12- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 10،

حيث المحرك (10) الواحد على الأقل المذكور مقترن على نحوٍ مباشر بالعمود (8) المذكور مشكلاً تدوير مباشر للعمود (8) المذكور بدون خفض سرعة بين المحرك (10) والعمود (8) المذكور.

13- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية 10-12،

حيث المحرك الكهربائي (10) الواحد على الأقل المذكور مُشكَّل كمحرك تزامني يمكن التحكم فيه بواسطة محول تردد.

14- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة،

حيث قطاع الشفرة الثاني (4) المذكور قابل للضبط دورانيًا لموضع رمي تشغيلي بين موضع رمي أقصى وموضع رمي أدنى.

15- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 14،

حيث السطح الخارجي لقطاع الشفرة الأول (3) المذكور مُشكَّل بشكل دينامي هوائي مرتب لتسليط عزم على القلب (2) المذكور عندما يتم بذل قوة رياح على قطاع الشفرة الأول (3) من الاتجاه المحوري للعضو الدوار لتربين الرياح المذكور، والسطح الخارجي لقطاع الشفرة الثاني (4) المذكور مُشكَّل بشكل دينامي هوائي مرتب لتسليط عزم على القلب (2) المذكور من خلال قطاع الشفرة الأول (3) عندما يتم بذل قوة رياح على قطاع الشفرة الثاني (4) في الاتجاه المحوري

للعضو الدوار لتربين الرياح المذكور وقطاع الشفرة الثاني (4) المذكور مضبوط دورانيًا على وضع رمي تشغيلي.

16- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة، حيث السطح الخارجي للشفرة (20) المذكورة المتشكلة بواسطة السطح الخارجي لقطاع الشفرة الأول (3) المذكور والسطح الخارجي لقطاع الشفرة الثاني (4) المذكور يشكل سطح متصل على الأقل في موضع رمية محددة سلفًا لقطاع الشفرة الثاني (4) المذكور.

17- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية 14-16، حيث العزم المسلط على القلب (2) المذكور بواسطة الشفرة (20) المذكورة يتم تقليله بواسطة ضبط وضع رمية قطاع الشفرة الثاني (4) المذكور إلى وضع الرمية القصوى.

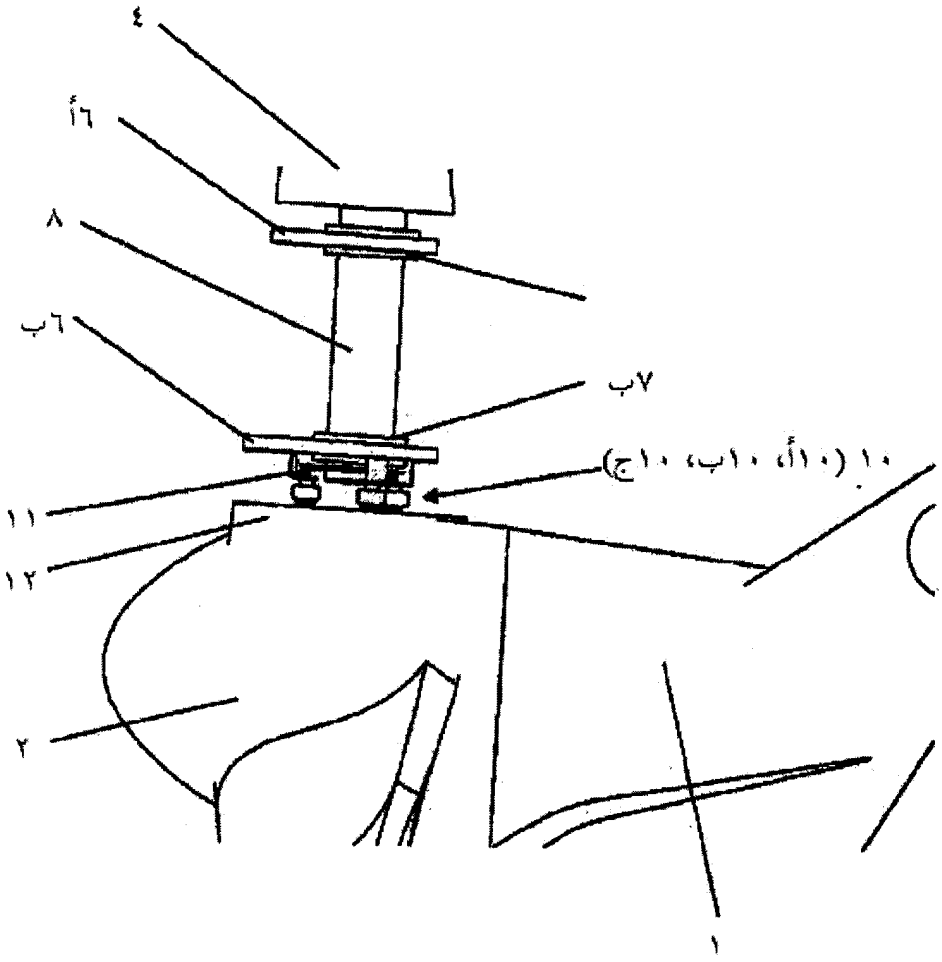
18- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة، حيث قاعدة دعم واحدة على الأقل (12) مزودة على محيط خارجي من القلب (2) المذكور من أجل دعم قطاع الشفرة الأول (3)، حيث قاعدة الدعم (12) المذكورة تشمل سطح تركيب (14) يواجه جزئيًا على الأقل الاتجاه الخارجي القطري ويلامس على الأقل جزء من المحيط الخارجي للقلب (2) المذكور أو موازي لمماس للمحيط الخارجي للقلب (2) المذكور.

19- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لعنصر الحماية 18، حيث سطح تركيب (14) قاعدة الدعم (12) المذكورة مرتب بكنتور خارجي مهيأ لكنتور خارجي لقطاع الشفرة الأول (3) المذكور عند الانتقال بين قاعدة الدعم (12) المذكورة وقطاع الشفرة الأول (3).

20- العضو الدوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة، حيث طول قطاع الشفرة الأول (3) المذكور في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين الرياح المذكور هو جزء من طول قطاع الشفرة الثاني (4) في الاتجاه القطري للعضو الدوار لتربين

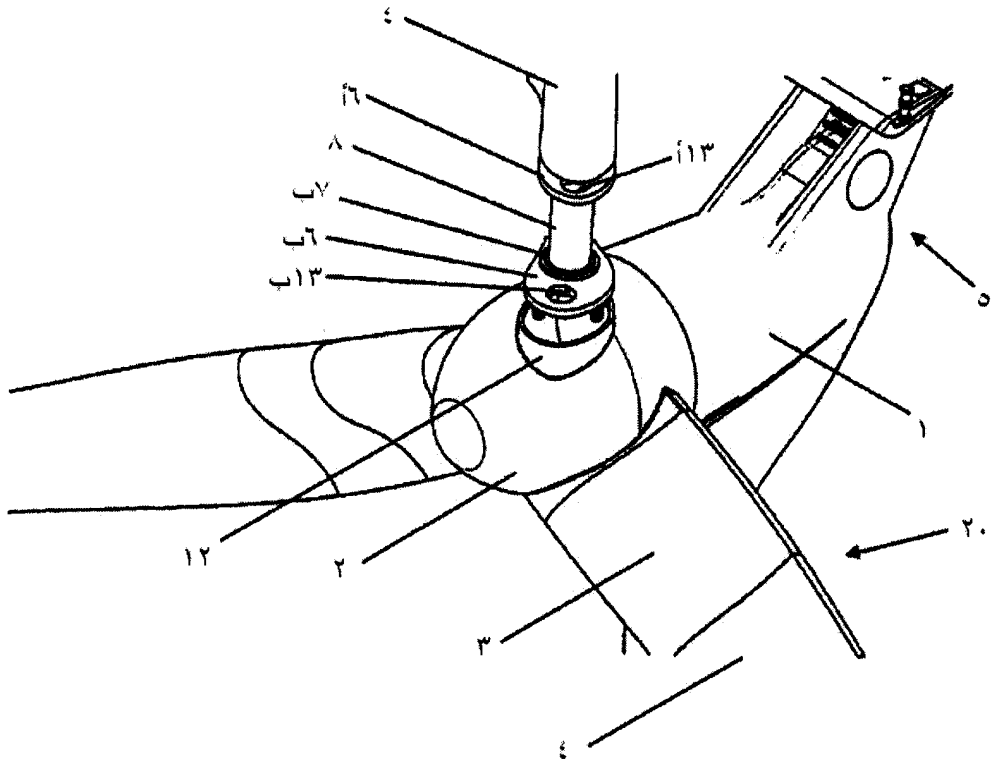
الرياح المذكور، يفضل 5-50%، والأفضل 5-25% والأكثر تفضيلاً 10-25% من طول قطاع الشفرة الثاني (4) المذكور.

21- تربين رياح يشمل مبيت، مولد مستوعب في المبيت المذكور وعضو دوار لتربين الرياح وفقًا لواحد على الأقل من عناصر الحماية السابقة، حيث قلب (2) العضو الدوار لتربين الرياح المذكور متصل تدويريًا بالمولد المذكور.



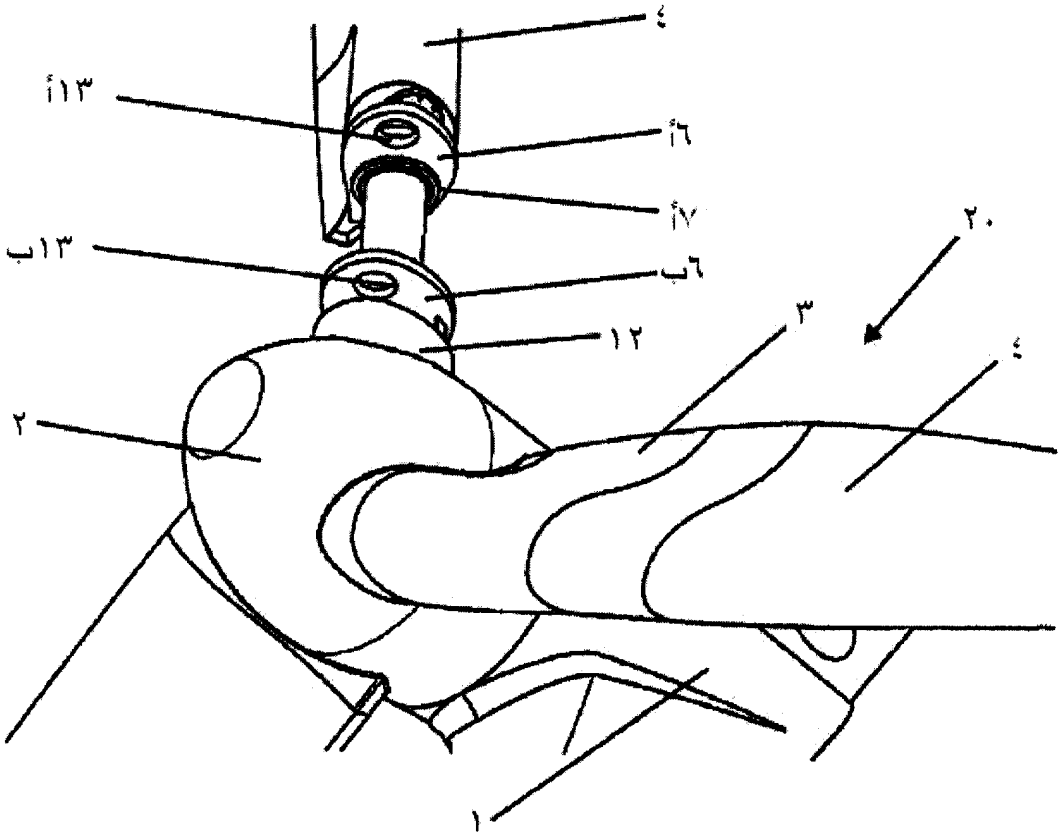
الشكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



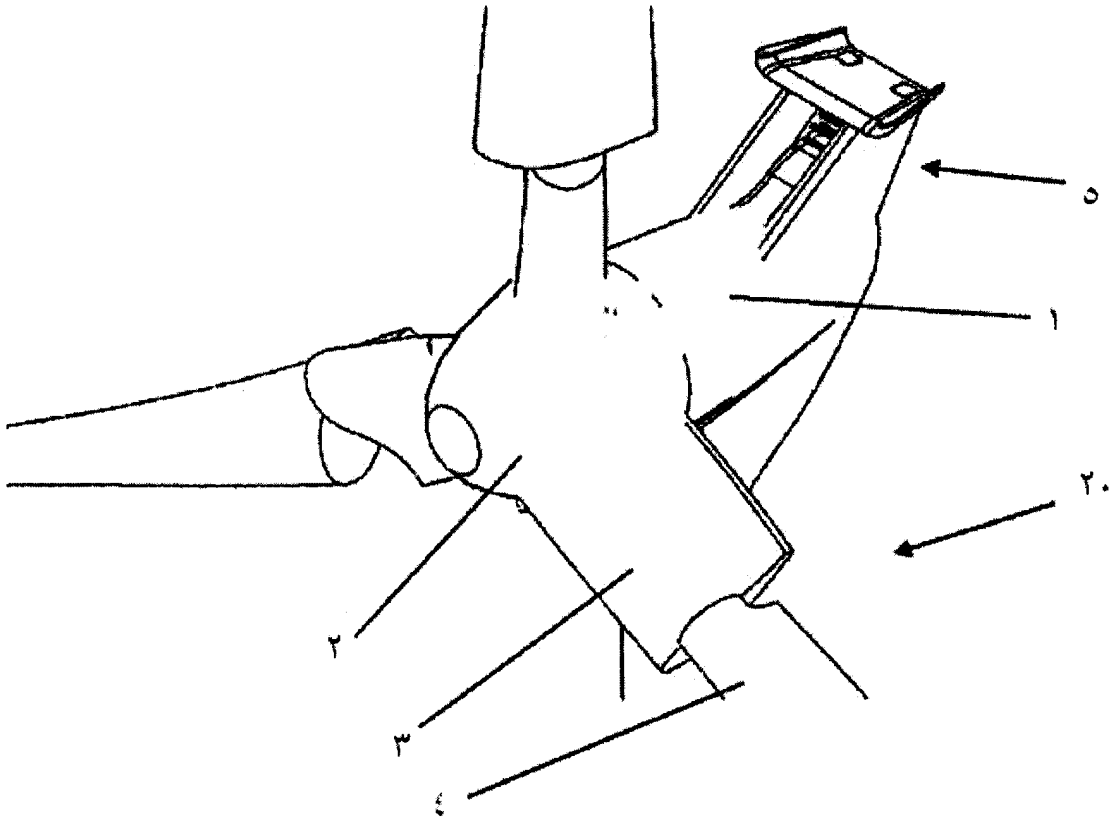
الشكل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



الشكل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



الشكل ٤

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			