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 31875 B1

(51) Cl. internationale :
F03D 3/06

(43) Date de publication :
01.11.2010

(21) N° Dépôt :
32884

(22) Date de Dépôt :
31.05.2010

(30) Données de Priorité :
30.10.2007 HU P0700705

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/HU2008/000128 30.10.2008

(71) Demandeur(s) :
GYÖRGYI, Viktor, Fo út 46.H-8086 Felcsút (HU)

(72) Inventeur(s) :
GYÖRGYI, Viktor

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

(54) Titre : **ÉOLIENNE À AXE VERTICAL ET USINE ÉOLIENNE**

(57) Abrégé : L'invention concerne une éolienne à axe vertical (3), présentant un rotor (F) et une génératrice (7) reliée audit axe (3), ainsi qu'une structure de support retenant l'axe (3) dudit rotor (F) au moyen de roulements, et ledit rotor (F) étant constitué d'un axe (3) équipé d'un roulement supérieur monté dans une partie supérieure d'une console supérieure (10) et d'un roulement inférieur monté dans une construction (20) formée le long du niveau du sol (8), et des bagues de support (11) fixées perpendiculairement à l'axe (3), espacées le long dudit axe (3), ainsi qu'une pluralité de profilés arqués (2) assemblée avec lesdites bagues (11) et supportant des aubes de turbine (12).

(توربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي، ووحدة للطاقة تعمل بالرياح)

الملخـــــــص

يتعلق هذا الاختراع بتوربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي (3) ويحتوي على عضو دوّار (F) ومولد (7) متصل بالمحور المذكور (3)، وهيكل داعم يقوم باحتجاز محور (3) العضو الدوّار المذكور (F) عن طريق محامل مركزية. ويتكون العضو الدوّار المذكور (F) من محور (3) مزود بمحمل علوي مثبت في الجزء الأعلى من كتيفة (10) مع محمل سفلي مثبت في مبنى (20) يتشكل بامتداد مستوى الأرض (8)، وحلقات داعمة (11) تتصل عمودياً بالمحور (3) وتتباعد عن بعضها بامتداد المحور المذكور (3)، ومجموعة من روافد التشغيل (2) مزودة بالحلقات المذكورة (11) وريَش داعمة للتوربين (12).

MA 31875B1

N°32884
du 31.01.2010

(توربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي، ووحدة للطاقة تعمل بالرياح)

الوصف الكامل

مجال الاختراع:

يتعلق الاختراع بتوربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي، كما يتعلق الاختراع بوحدة للطاقة تعمل بالرياح.

خلفية الاختراع:

تم الكشف في هذا المجال عن عدد من الحلول التي تنطوي على تجسيدات نوعية محددة، وذلك لاستغلال الطاقة وتحويلها من طاقة هوائية إلى نوع آخر من الطاقة، وتحديداً إلى طاقة كهربائية أو إلى نوع آخر. ومن الطرق المعروفة على نطاق واسع تلك المستخدمة لضخ المياه أو تسخينها.

وفي إطار برامج الطاقة البديلة، أصبح الاستغلال الفاعل للطاقة المتولدة عن الرياح من الأمور التي حازت اهتماماً على المستوى العالمي. وتعتبر توربينات الرياح المزودة بمحور أفقي أكثر الأنواع انتشاراً وبخاصة في حالات الطلب المتزايد على أداء متميز. وتستخدم تكراراً تلك الهياكل التوربينية ذات الرِيَش الثلاثة، وهي من الأنواع التي يتم تشغيلها بطرق معروفة جيداً في هذا المجال.

ومن مساوئ هذا النوع الأخير أنه لكي يتم تشغيله بشكل فعال فإنه يحتاج إلى أماكن مرتفعة جداً نظراً لزيادة سرعة الرياح في تلك المستويات العالية. وهناك مساوئ أخرى تتمثل في

الحاجة المستمرة لتكييف مستوى الرِيَش بشكل دائم بالتعامد على سرعة الرياح، مع تغيير زاوية الرِيَش للحصول على المستوى الأمثل من حيث إنتاج الطاقة.

ومثل هذه الحركة متعددة الاتجاهات نفرض طلبات متزايدة تتعلق بهذا النظام، بمعنى أن الإيفاء بالمتطلبات التقنية الكافية يستلزم حلولاً مكلفة.

ومن العيوب الأخرى المرتبطة بنظام التوربين الذي يعمل بالرياح أن بناء هذا التوربين يتطلب كميات كبيرة من المواد على ارتفاعات عالية. كذلك فإن توربينات الرياح المزودة بمحور أفقي يمكنها فقط الاستفادة من الطاقة المراد تحويلها عند السطح المحدد بمستوى الرِيَش فقط. هذا فضلاً عن أن تلك النظم يمكنها الاستفادة من طاقة الرياح ضمن حدود ضيقة تفرضها سرعة الريح.

وللتغلب على تلك المساوئ والعيوب المرتبطة بالترتيبات ذات المحور الأفقي، اقترحت العديد من الحلول في هذا المجال، وهذه تقوم على استخدام ترتيبات ذات محور رأسي، وهو ما تم الكشف عنه في براءات الاختراع الأمريكية رقم US 4365929 ورقم US 6749393 ورقم US 2005079054، وفي براءة الاختراع اليابانية رقم JP 2006037898 وبراءة الاختراع الألمانية رقم DE 4122919 ورقم DE102005041600. وتشترك هذه البراءات في الكشف عن حلول لمساوئ تتمثل في البناء المعقد جداً للتوربين وزيادة تكاليفه.

إن الجانب الأساسي للاختراع الحالي هو توفير توربين يعمل بالرياح ويحتوي على محور رأسي على أساس حلول نظرية تقوم على مفهوم حسابي جديد يتعلق بنظام الطاقة الخاصة بالجوانب الميكانيكية للموائع.

لذلك، يهدف الاختراع الحالي إلى توفير وحدة للطاقة تعمل بالرياح بنفس الطريقة خلافاً لوحدات الطاقة في التقنيات السابقة دون الاعتماد على تنظيم التغذية الرجوعية أو اتجاه

الريح، ويكون لتلك الوحدات حد أدنى لمقاومة التدفق، مما يعني زيادة الكفاءة والفعالية نظراً للتوازن بين العزوم المؤثرة على منافذ الدخول والخروج في وحدة إنتاج الطاقة، فضلاً عن تشكيلها الجديد من الناحية الهندسية، وسهولة إنشائها، وانخفاض تكاليف صيانتها، وقدرتها على العمل بشكل فعال حتى في حالات ضعف شدة الرياح، إلى جانب عدم استجابتها للتغيرات المفاجئة في توزيع حمولة الرياح كدالة لارتفاع موقع التوربين.

الكشف عن الاختراع:

يتعلق هذا الاختراع بتوربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي ويحتوي على عضو دوّار (F) ومولد متصل بالمحور المذكور، وهيكل داعم يقوم باحتجاز المحور في العضو الدوّار المذكور (F) عن طريق محامل مركزية. ويتكون العضو الدوّار المذكور (F) من محور مزود بمحمل علوي مثبت في الجزء الأعلى من كتيفة مع محمل سفلي مثبت في مبنى يتشكل بامتداد مستوى الأرض، وحلقات داعمة تتصل عمودياً بالمحور وتتباعد عن بعضها بامتداد المحور المذكور، مع مجموعة من روافد التشغيل مزودة بالحلقات المذكورة وريَش داعمة للتوربين.

ويفضل أن يحتوي توربين الرياح وفق هذا الاختراع على اثنين على الأقل من الروافد، وتكون ريَش التوربين مشكّلة في صورة يحددها منحنى واحد على الأقل من المنحنيات الحسابية رباعية المقطع و/أو ثلاثية المقطع و/أو زائدية المقطع.

وفضلاً عن ذلك، يفضل أن يكون مستوى روافد التشغيل متعامداً على راسِم السطح لريشة التوربين المذكور، مع وجود عدد اختياري من الريشات المروحية في مستوى متعامد مع راسِم سطح ريش التوربين المذكور.

وعلى نحو مفضل، يشتمل توربين الرياح على وسيلة حاجزة تحتوي على عناصر داعمة تقوم بتعزيز كفاءة التوربين، وهذه تقع بين القطر الداخلي والقطر الخارجي منه، ويكون عدد تلك

العناصر مساوياً لعدد الحواجز، وتقوم تلك العناصر المعززة للكفاءة بتكوين حلقة مغلقة عديدة الأضلاع، مع تشكيل الهيكل الداعم بواسطة أنابيب أو قطع أسطوانية معروفة في حد ذاتها ومرتبة في مجموعة من المستويات المتعامدة على المحور.

ويفضل أكثر أن يحتوي توربين الرياح على مسار دحروجي داعم مرتب بامتداد المحور المذكور بين القطر الخارجي للعضو الدوار (F) وبين القطر الداخلي للوسيلة الحاجزة، ويكون المسار (G) محتوياً على حلقة داعمة تتشكل على الوسيلة الحاجزة بالتلامس مع حلقة أخرى تقع على القطر الخارجي للعضو الدوار.

ويتم ترتيب مواضع الريشات المروحية ذات الطول القوسي الأقل، وذلك بشكل منتظم بين رِيَش التوربين المذكور وبين القطر الخارجي للعضو الدوار، ويكون عددها مساوياً لعدد رِيَش التوربين. وتتحدد مواضع محفزات التيارات الدوامية من خلال 4 أسطح تقع في نفس مستوى معززات الكفاءة.

ويتحقق هدف الاختراع الحالي أيضاً من خلال توفير توربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي، ويحتوي على عضو دوار ومولد يتصل بالمحور المذكور. ويمكن عمل التوربين بأي ارتفاع يتم اختياره، وتكون أرضياته متباعدة بمسافات متساوية على امتداد الارتفاع المذكور. وتتكون الأعضاء الدوارة من حلقات داعمة مثبتة بعيداً عن بعضها البعض وبها روافد تشغيل تدعم رِيَش التوربين، وتكون هذه الروافد واقعة بين الأرضيات المذكورة، مع تثبيت محاور العضو الدوار (أو الأعضاء الدوارة) بواسطة محامل مركزية تقع في فتحة بالأرضية المذكورة. ويفضل أن يتم عمل الأرضية في شكل قرص أسطواني، وتكون مادة الأرضية المذكورة ومادة الروافد المذكورة عبارة عن خرسانة مسلحة خفيفة.

ويفضل أن يشتمل توربين الرياح على أعضاء إنزلاقية للتعويض بها عن اختلاف حركات

أجزاء المحور والحصول بالتالي على حركة دورانية منتظمة.

وصف الأشكال:

شكل (1): عبارة عن مقطع رأسي لتوربين رياح مزود بمحور رأسي وفق الاختراع،

شكل (2): عبارة عن مقطع على امتداد المستوى A-A في شكل (1)؛

شكل (3): عبارة عن شكل منظوري لتجسيد ثاني لتوربين الرياح المزود بمحور رأسي وفق الاختراع؛

شكل (4): عبارة عن مقطع على امتداد المستوى A-A في شكل (3)؛

شكل (5): عبارة عن مقطع على امتداد المستوى B-B في شكل (4)؛

شكل (6): عبارة عن منظر جانبي علوي لمحفزات التيارات الدوامية في توربين الرياح المزود بمحور رأسي وفق هذا الاختراع؛

شكل (7): عبارة عن شكل منظوري لمحفز التيارات الدوامية المبين في شكل (6)؛

شكل (8): عبارة عن شكل منظوري جانبي لتجسيد ثالث لتوربين الرياح المزود بمحور رأسي وفق الاختراع؛

شكل (9): عبارة عن منظر مقطعي لتوربين الرياح الموضح في شكل (8)، مأخوذاً على امتداد المستوى C-C؛

شكل (10): عبارة عن منظر مقطعي لتوربين الرياح الموضح في شكل (9)، مأخوذاً على امتداد المستوى D-D؛

شكل (11): عبارة عن مخطط تشغيلي لتوربين الرياح وفق الاختراع.

الوصف التفصيلي:

يوضح شكل (1) قطاعاً رأسياً لتوربين رياح مزود بمحور رأسي وفق الاختراع، ويتم دعم هذا التوربين بواسطة مستوى الأرض (8). وهناك محطة تحكم مركزية وجهاز لتشغيل توربين الرياح، ويقع كل من المحطة والجهاز في مبنى (20) على امتداد مستوى الأرض (8).

وهناك عنصر قاعدي (9) لدعم الماكينة العليا في توربين الرياح، ويوضع هذا العنصر على مستوى الأرض (8) تعلوه كتيفة علوية (10).

ويتم احتجاز المحور (3) الخاص بتوربين الرياح، وذلك بواسطة حامل (4) في الكتيفة العلوية (10) وحامل آخر (5) مثبت بالمبنى (20) ومتصل بمولد (7) موضوع في المبنى (7) بطريقة معروفة بذاتها بحيث يتم بذلك تشغيل المولد (7) بواسطة المحور (3).

وتوجد أيضاً وسائل حاجزة (1) مكيفة لحمل الأشكال الرأسية، وذلك على العنصر القاعدي (9) الموضوع على مستوى الأرض (8). ويتم بشكل محكم تثبيت الوسائل الحاجزة (1) بالعنصر القاعدي (9)، وتكون النهايات الطرفية العلوية للحواجز (1) مستوعبة بواسطة الكتيفات العلوية (10).

وتوضع حلقات داعمة (11) ذات قطر (d_1) على المحور (3)، ويتم تثبيتها بواسطة المحمل (4) في الكتيفة العلوية (10) وبواسطة محمل (5) مثبت في المبنى (20). ويفضل أن تكون تلك المحامل المركزية متباعدة عن بعضها بمسافات متساوية على امتداد المحور المذكور (3)، وتكون متوازية مع بعضها البعض، ويكون مستوى التثبيت متعامداً على المحور المذكور (3) (راجع شكل 1 وشكل 3).

ويتم ربط روافد التشغيل (2) التي تدعم وتثبت رِيَش التوربين (12) مع الحلقات الداعمة (11) المثبتة على المحور (3) (شكل 2).

وفيما يتعلق بعدد رِيَش التوربين (12) التي تقوم بتشغيل الروافد (2) المتصلة بها، فهو غير محدد ولكن يجب توافر اثنين على الأقل من تلك الرِيَش.

ويتم تشكيل سطح رِيَش التوربين (12) في صورة يحددها منحنى حسابي رباعي المقطع و/أو ثلاثي المقطع و/أو زائدي المقطع.

ومن خلال المحور (3) المزود بحلقات داعمة (11) مثبتة عليه لاحتجاز روافد التشغيل (2) المزودة برِيَش التوربين (12) يتم هنا تشكيل وحدة منفردة يمثلها العضو الدوار (F)، وتدور تلك العناصر بنفس السرعة الدورانية عند التشغيل.

وتتميز رافدة التشغيل (2) والحلقة الداعمة (11) ا لموجودة على المحور (3) بهيكل معروف في حد ذاته، أي مثلاً هيكل شبكي مصنوع من الألمنيوم أو من مادة بلاستيكية.

ويتم ترتيب مواضع رِيَش التوربين (12) على رافدة التشغيل (2) بحيث تكون راسِمات أسطح التوربين ملحقة بالجزء الداخلي لرافدة التشغيل (2).

وهناك ممر للرياح (S) يتكون بين الأحرف الموضوعة على القطر الداخلي (d_1) للرِيَش المجاورة (12)، ويعتمد حجم هذا الممر (S) على الشكل الهندسي لرِيَش التوربين (12) والحاجز (1) المحيط بالعضو الدوار (F).

ويلاحظ أنه في حالة التوربينات عالية الأداء يجب أن يكون هناك عدد إجباري من الريشات المروحية (2) في مستوى متعامد على مولدات الأسطح في رِيَش التوربين (12)، ويكون للريشات المروحية المذكورة (2) مستوى متعامد على مولدات الأسطح في رِيَش التوربين

(12) (شكل 3).

ويعتبر طول القطر في كل من المكونات من العوامل الهامة جداً. وتبدأ الأقواس الداخلية للوسيلة الحاجزة بقطر قدره (d_3)، ويكون هذا القطر أكبر من القطر (d_2) في رِيَش التوربين (12).

وعند النظر عمودياً إلى مولدات الأسطح في الوسيلة الحاجزة (1) نرى هنا أقواس محدبة وأخرى مقعرة، وتكون النقاط الخارجية الأبعد في أقواس الوسيلة الحاجزة (1) مرتبة في حلقة قطرها (d_4).

ويتم وضع الوسيلة الحاجزة (1) بشكل رأسي وتكون متباعدة عن بعضها بشكل منتظم مع زوايا متساوية بينها.

وفي حالة توربينات الرياح ذات الأداء الأقل يتم عمل الوسائل الحاجزة (1) من هيكل شبكي تطيه رقاقة رأسية يتم اختيار مادتها بشكل اختياري.

وهناك دالة حسابية قوية بين القطر (d_2) في العضو الدوار (F) والقطر الخارجي (d_3) والقطر الداخلي (d_4) في الوسائل الحاجزة (1)، وتتحدد هذه الدالة من خلال سرعة الرياح ومعدل أداء التوربين. وفي حالة انخفاض سرعة الرياح نسبياً، يفضل هنا اختيار القطر d_4 للوسيلة الحاجزة (1) بحيث يزيد عن القطر (d_2) والقطر (d_3) على اعتبار أن حجم الهواء القادم يكون أكبر في هذه الحالة قياساً على عدد الوسائل الحاجزة الباقية، وأيضاً على اعتبار أن حجم الهواء الداخل يجب أن يكون محصوراً بين رِيَش التوربين (12) ذات القطر الأقل (d_2). وطبقاً لمعادلة الاستمرارية، يجب أن يتساوى هذين الحجمين للحصول على سرعة أكبر للهواء الداخل عند القطر (d_3)، مما يؤدي بالتالي إلى زيادة الطاقة الحركية ضمن نسبة رباعية.

وسوف يتم وصف عملية تشغيل توربين الرياح فيما بعد بتفصيل أكثر رجوعاً إلى شكل (11).

ويوضح شكل (2) بصورة مكبّرة تجسيداً لتوربين يعمل بالرياح ومزود بالمحور الرأسي الذي تم الكشف عنه في شكل (1) وفقاً للاختراع.

وفي شكل (4)، تظهر 8 وسائل حاجزة (1) مع وسائل لتعزيز الكفاءة (13) ووسائل داعمة مرتبة في حد ذاتها على امتداد قطر يقل عن القطر (d_4) ولكن يزيد عن القطر (d_3) للوسيلة الحاجزة.

وتشكل معززات الكفاءة هيكلاً مغلقاً عديد الاختراع وفقاً لعدد الوسائل الحاجزة (1) وتبعاً لقوة وفعالية هيكل البناء.

وتلتحق زوايا الاختراع المتعددة في وسائل تعزيز الكفاءة (13) بالسطح الجانبي للوسيلة الحاجزة (1) وبالتعامد مع مولدات السطح في تلك الوسيلة (1).

ويوضح شكل (5) تجسيداً مفضلاً لوسيلة تعزيز الكفاءة (139. وتحتوي هذه الوسيلة (13) على إطار به أنابيب أو قطاعات جانبية معروفة بحد ذاتها، وهذه تكون متصلة باثنين من الوسائل الحاجزة المجاورة، ويفضل أن يكون ذلك عن طريق وصلات لحام.

ويشتمل إطار وسيلة تعزيز الكفاءة (13) على عناصر داعمة (a) محاطة بالغلاف (b)، ويكون عدد العناصر الداعمة (a) 8 عناصر، ولكن قد يستخدم اختيارياً عدد آخر منها.

ويتم وضع كل من العناصر الهيكلية الطولية ومولدات الأسطح في الغلاف (b) بوسيلة تعزيز الكفاءة (13) وذلك في مستويات عمودية على غلاف الوسيلة الحاجزة (1) (شكل 4).

ويكون كل من العناصر الداعمة (a) في وسيلة تعزيز الكفاءة (13) متعامداً على الوسيلة الحاجزة (1)، ويتم ترتيب كل عنصر بالتوازي مع مستوى الحلقة الداعمة (11) والرافدة المقوسة (2)، ومن ثم يكون من الأفضل ترتيب موضع وسيلة تعزيز الكفاءة (13) عند مستوى كل من الحلقة الداعمة (11) والرافدة المقوسة (2).

ويمكن تثبيت عدد اختياري من وسائل تعزيز الكفاءة (13) كل بالتوازي مع الأخرى في الوسيلة الحاجزة (1).

وفيما يتعلق بالمادة المستخدمة لعمل وسائل تعزيز الكفاءة (13)، تكون تلك المادة دالة لأداء توربين الرياح، مما يعني أنه في حالة الطلب على الأداء يتم هنا عمل معززات الكفاءة (13) من الخرسانة المقواة بالصلب مثل الوسائل الحاجزة (1).

في هذا التجسيد، يمكن ترتيب موضع سطح الطاقة الدحروجية الداعمة (G) بين القطر الخارجي (d_2) للعضو الدوار (F) وبين القطر الداخلي (d_3) للوسيلة الحاجزة (1) (شكل 3). وتعمل الأسطح (G) على توفير التحكم في المسافة القوسية بين القطر الخارجي (d_2) للعضو الدوار (F) وبين القطر الداخلي (d_3) للوسيلة الحاجرة (1) حتى في حالة أن تكون هناك أعضاء دوارة عالية جداً وفي حالة أن تكون هناك أحمال رياحية شديدة.

ويتحدد عدد أسطح الطاقة الدحروجية الداعمة (G) التي تبني بامتداد العضو الدوار (F)، وذلك على أساس حمولة الرياح المتوقعة والأداء المخطط له فيما يتعلق بتوربين الرياح.

وفي التجسيد الموضح في شكل (3)، توجد 3 أسطح للكافة الدحروجية الداعمة (G). ويتمثل العضو القاعدي للسطح (G) في حلقة داعمة (t) محولة بواسطة الوسيلة الحاجزة (1)، وهذه تكون مرتبطة بالحلقة (n) الموضوعة على المحيط الخارجي (d_2) للعضو الدوار (F).

وفي تجسيد توربين الرياح الذي يعمل بطاقة عالية والموضح في شكل (6)، يتم ترتيب مواضع ريشات مروحية مزدوجة (16) ذات طول قوسي أقل، وذلك بين رِيَش التوربين (12). ويقل الطول القوسي للريشات المروحية المزدوجة (16) عن الطول القوسي لاتصال التوربين (12)، وتكون المولدات السطحية المارة ب التوازي مع المحور (3) لتلك الريشات المروحية (16) موضوعة هنا على القطر (d_2) في العضو الدوار (F)، ويكون عدد الريشات المروحية (16) مساوياً لعدد رِيَش التوربين (12).

وكما ذكرنا أعلاه، فإنه في حالة توربين الرياح الذي يعمل بطاقة عالية يفضل هنا استخدام المحفزات الدوامية (14) على الوسيلة الحاجزة (1) بالتعامد على المحور (3) في نفس مستوى معززات الكفاءة (13).

ويوضح شكل (7) المحفزات الدوامية (14) وفق هذا التجسيد، ويظهر بوضوح في هذا الشكل أن تلك المحفزات الدوامية (14) هي عبارة عن جسم محدد بواسطة أربعة أسطح.

وتتشابه إلى حد كبير طريقة التشغيل في التجسيد الثاني مع طريقة التشغيل الموضحة في شكل (1)، باستثناء أن تيار الهواء المتحرك بين رِيَش التوربين يتم تعديله هنا بواسطة معززات الكفاءة (13) والمحفزات الدوامية (14) مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى الأداء.

ويوضح شكل (9) هيكلاً لتوربين رياح ذو أداء تحكمي ويتحدد ارتفاع التوربين من خلال الثبات الديناميكي. وفي هذا التجسيد يتم تشكيل أرضية احتجاز وتقسيم (17) واحدة على الأقل على امتداد ارتفاع محدد مسبقاً للوسيلة الحاجزة (1) للحصول بذلك على الثبات الديناميكي. ويتم عمل تلك الأرضية من مادة بناء معروفة، ويفضل أن تكون تلك المادة مساوية لتلك التي تصنع منها الوسيلة الحاجزة (1). وفي حالة الوحدات الصناعية التي تعمل بطاقة الرياح العالية (أي مثلاً بطاقة قدرها 1 ميجاوات)، يفضل أن تكون المادة من الخرسانة

المقواة بالصلب.

وقدي تم ترتيب أرضيات الاحتجاز والتقسيم (17) بعدد تحكمي بحيث تكون متعامدة على الوسيلة الحاجزة (1) والمحور (3) ليتشكل بذلك هيكل موحد من حيث ديناميكية المواقع وآليات المقاومة، ويكون حجم هذا الهيكل محدداً بحجم المحور (3) وطول القطر الخارجي (d_4) للوسيلة الحاجزة (1).

وتتباعد الأرضيات (17) عن بعضها البعض بنفس المسافة (h) التي تحدد أيضاً طول المحور الكائن بين الأرضيات (17).

وبشكل أساسي يتم وضع توربين الرياح الموضح في شكل (1)، (2) بين اثنتين من الأرضيات (17) (شكل 9)، غير أنه من الممكن هنا ترتيب تجسيدات مختلفة لتوربينات الرياح بين اثنين من الأرضيات (17). وقد يتم حذف الكتيفة العلوية (10) في هذه الحالة على اعتبار أن وظيفتها تؤدي هنا بواسطة الأرضية (17).

ويوضح شكل (10) أرضية (17) بها فتحة بينية (18) في الوسط لاستقبال المحور (3)، ويفضل أن يكون هناك أيضاً محمل مثبت في تلك الفتحة (18).

وعلى نحو مفضل، تكون الأرضية (17) في شكل قرص دوّار أو في شكل أي جسم آخر مناسب لديناميكية الموائع. وفي هذا التجسيد، يتحدد الارتفاع بطول المحور (3)، ولهذا السبب يفضل أن يتم تقسيم المحور (3) تبعاً للمسافة (h) الخاصة بالأرضيات (17)، غير أنه في حالة وجود المحامل المركزية فإن الأمر يستدعي هنا إنشاء هيكلي خاص على النحو التالي.

نظراً لاستخدام الأرضية (17) في هذا التجسيد، فقد يتم في هذه الحالة ترتيب مواضع القطاعات F_1، F_2، F_3، ..، Fn الخاصة بالعضو الدوار (F) وذلك بامتداد الارتفاع بأكمله.

ونظراً لاختلاف قوة الرياح المؤثرة على رِيَش التوربين (12) الموجودة بين اثنتين من الأرضيات المتوازية (17)، فيجب هنا أن يؤخذ في الاعتبار اختلاف ظروف تدفق الهواء بين الأرضيات المختلفة (17). وعلى هذا الأساس، يمكن تشكيل المحور (3) باستخدام القطاعات F1، F2، F3، ..، Fn تبعاً للمسافة (h) بحيث يتم بذلك تركيب قطاع معين (F1) بواسطة تروس في الفتحة المركزية (18) المتكونة في الأرضية العلوية المناظرة (17)، ويكون الطرف السفلي للقطاع (F1) متصلاً بالطرف العلوي للقطاع السفلي F2، ويفضل أن يكون ذلك عن طريق أداة قارنة مطاطية تدعم القطاع (F1) في الاتجاه المحوري وتسمح فقط بالحركة جانبياً. وفي هذا التجسيد، يتم تثبيت المحمل في الثقوب (18) باستخدام عنصر هيكلي مرن، وبهذه الطريقة يمكن الاستغناء عن المحور (3) المكون من القطاعات F1، F2، F3، .. ، Fn حتى في حالة وجود أحمال رياحية كبيرة تؤثر بشكل متفاوت على امتداد ارتفاع توربين الرياح.

وسيتم الآن وصف عملية تشغيل توربين الرياح المزود بمحور رأسي وفق الاختراع، وذلك رجوعاً إلى الشكل (11).

إن الميزة الأساسية في توربين الرياح المزود بمحور رأسي وفقاً للاختراع هي إمكانية استخدام التوربين في حالة زيادة سرعة الرياح، مع ارتفاع مستوى أداء المولد أو مصدر إمداد الماء الساخن في حالة زيادة سرعة الرياح، على اعتبار أن لهذا المولد بنية مضادة للزلازل.

وتدخل الكتلة الهوائية الواصلة إلى السطح المحدد بالقطر (d4) والارتفاع المناظر، وصولاً إلى وحدة الرياح من خلال الفتحات F1 المحددة بواسطة الوسائل الحاجزة (1). وتزيد سرعة الهواء الداخل في هذه الحالة من خلال انحناء وسيلة الحاجزة (1) وأيضاً من خلال تضيق مسافة القطاع العرضي بدءاً من سطح الفتحة F1 إلى سطح الفتحة F2 الأقل من F1. وبهذه الطريقة تزيد سرعة الكتلة الهوائية كما تزيد بالتالي القوة الدفعية الداخلة إلى رِيَش التوربين

(12) من خلال الفتحة (F2)، ويتولد عن ذلك عزم مسلط على العضو الدوار (F) عند تغير اتجاه التدفق. وبعد ذلك تمر تلك القوة الدفعية إلى الرِيَش المقابلة في التوربين (12) من خلال الممر (S) المحدد بواسطة المحور (3) والحلقات الداعمة (11)، وفي هذه الحالة تتغير القوة الدفعية ويتم استقبال تغيرات أخرى في اتجاه التدفق مما ينتج عنه تولد المزيد من قوى العزم المؤثرة على رِيَش التوربين (12).

ونظراً للتوربينات الخاصة بهذا النظام، فإن كل من المنحنيات والفتحات F1، F2 الخاصة بالحواجز (1) وأيضاً القطر (d2) في العضو الدوار (F) في رِيَش التوربين (12) سوف تعمل هنا على توفير التدفق تحت أي مستوى من السرعة، ويكون العزم المتحصل عليه في هذه الحالة متساوياً على امتداد رِيَش التوربين (12) عند كل من فتحة الدخول وفتحة الخروج، ومن ثم يتم بشكل نظامي توجيه هذا العزم على المحور (3).

ويتمدد الهواء المستهلك الخارج من الفتحة الجانبية للتدفق الخارجي (F2) وصولاً إلى الفتحة F1 ذات السطح الأكبر، ثم يُحمل بعيداً بواسطة تيار الهواء المتدفق بحرية بجانب وحدة التوربين، وهي ظاهرة تعمل على تقليل مقاومة التدفق وزيادة فعالية توربين الرياح.

وتتمثل الميزة الأساسية لوحدة الطاقة التي تعمل بالرياح وفق الاختراع الحالي بأنها تعمل دائماً وفق نسق واحد خلاف الوحدات التي تناولتها التقنيات السابقة دون الحاجة إلى التنظيم الرجعي ودون الاعتماد على الاتجاه الفعلي للرياح. وهناك ميزة أخرى هي انخفاض مقاومة التدفق وزيادة الفعالية نظراً للتوازن بين العزوم المؤثرة على جوانب الدخول والخروج في الوحدة الصناعية، وأيضاً نظراً للطبقة الهندسية الجديدة، وبساطة البناء، وانخفاض تكاليف الصيانة، والقدرة على العمل حتى في حالات ضعف الرياح، فضلاً عن عدم استجابتها للتغير المفاجئ في أحمال الرياح وتوزيعها كدالة في الارتفاع.

عناصر الحماية

1 1- توربين يعمل بالرياح ومزود بمحور رأسي (3) ويحتوي على عضو دوّار (F) ومولد (7)
2 متصل بالمحور المذكور (3)، وهيكل داعم يقوم باحتجاز محور (3) العضو الدوّار المذكور
3 (F) عن طريق محامل مركزية. ويتكون العضو الدوّار المذكور (F) من محور (3) مزود
4 بمحمل علوي مثبت في الجزء الأعلى من كتيفة (10) مع محمل سفلي مثبت في مبنى
5 (20) يتشكل بامتداد مستوى الأرض (8)، وحلقات داعمة (11) تتصل عمودياً بالمحور
6 (3) وتتباعد عن بعضها بامتداد المحور المذكور (3)، مع مجموعة من روافد التشغيل (2)
7 مزودة بالحلقات المذكورة (11) ورِيَش داعمة للتوربين (12)، مع وسيلة حاجزة تقع
8 حول العضو الدوار المذكور. وهناك ممر للرياح (S) يتكون بين أحرف
9 موضوعة على القطر الداخلي (d1) للرِيَش المتجاورة (12)، ويعتمد حجم
10 الممر المذكور (S) على التشكيل الهندسي لرِيَش التوربين (12). ويتم
11 تشكيل الوسيلة الحاجزة (1) المحيطة بالعضو الدوار المذكور (F) وأيضاً
12 تشكيل رِيَش التوربين المذكورة (12) وذلك في صورة يحددها واحد على
13 الأقل من المنحنيات الحسابية الرباعية و/أو الثلاثية و/أو الزائدية المقطع، مع
14 وجود عدد اختياري من الريشات المروحية (C) في مستوى متعامد على
15 راسِمات أسطح رِيَش التوربين (12). وتحتوي الوسيلة الحاجزة المذكورة
16 (1) على عناصر داعمة تعمل على تعزيز الكفاءة (13) وهذه يتم ترتيب
17 مواضعها بين القطر الداخلي (d3) والقطر الخارجي (d4) للوسيلة الحاجزة.

1 2- توربين الرياح وفق عنصر الحماية (1)، حيث يكون عدد معززات الكفاءة
2 (13) مساوياً لعدد الوسائل الحاجزة (1)، وتكون معززات الكفاءة في

صورة هيكل مغلق عديد الأضلاع.

3- توربين الرياح وفق عنصر الحماية (1) أو (2)، حيث يحتوي على مسار دحروجي داعم (G) مرتب على امتداد المحور المذكور (3) بين القطر الخارجي (d2) للعضو الدوار (F) والقطر الداخلي (d3) للوسيلة الحاجزة (1)، ويكون المسار (G) مشتملاً على حلقة داعمة (t) تتكون على الوسيلة الحاجزة (1) وتتلامس مع الحلقة الموجودة على القطر الخارجي (d2) للعضو الدوار (F).

4- توربين الرياح وفق أي من عناصر الحماية (1-3)، وفيه يتم ترتيب مواضع ريشات مروحية مزدوجة (16) ذات طول قوسي قصير، وذلك بشكل منتظم بين رِيَش التوربين المذكورة (12) عند القطر الخارجي (d2) للعضو الدوار (F)، ويكون عدد تلك الريشات مساوياً لعدد رِيَش التوربين (12).

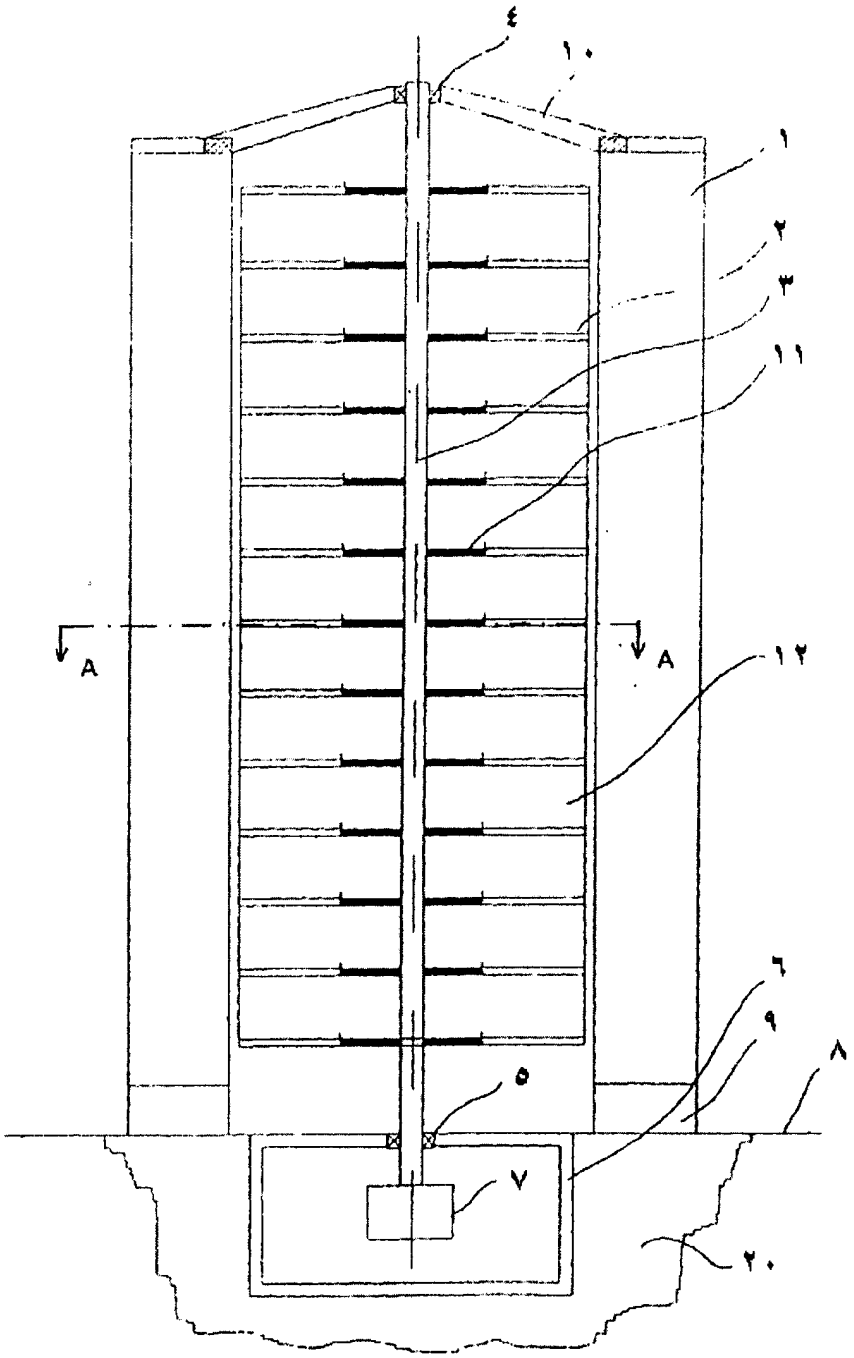
5- توربين الرياح وفق عنصر الحماية (4)، ويتميز بوجود محفزات دوامية (14) محددة بواسطة 4 أسطح ومرتبة في نفس مستوى معززات الكفاءة المذكورة (13).

6- توربين الرياح وفق أي من عناصر الحماية (1-5)، حيث يمكن بناؤه بارتفاعات اختيارية، مع وجود أرضيات (17) تتباعد عن بعضها بمسافات متساوية (h) على امتداد الارتفاع المذكور، ومع وجود أعضاء دوارة (F) تتكون من حلقات داعمة (11) مثبتة على مسافات متباعدة وتحتوي على روافد مقوسة (2) تدعم رِيَش التوربين (12) وتكون مرتبة بين الأرضيات المذكورة (17)، والمحاور (3) في العضو (الأعضاء) الدوارة (F)، ومثبتة

بواسطة محامل مركزية في ثقب (18) الأرضية المذكورة (17).

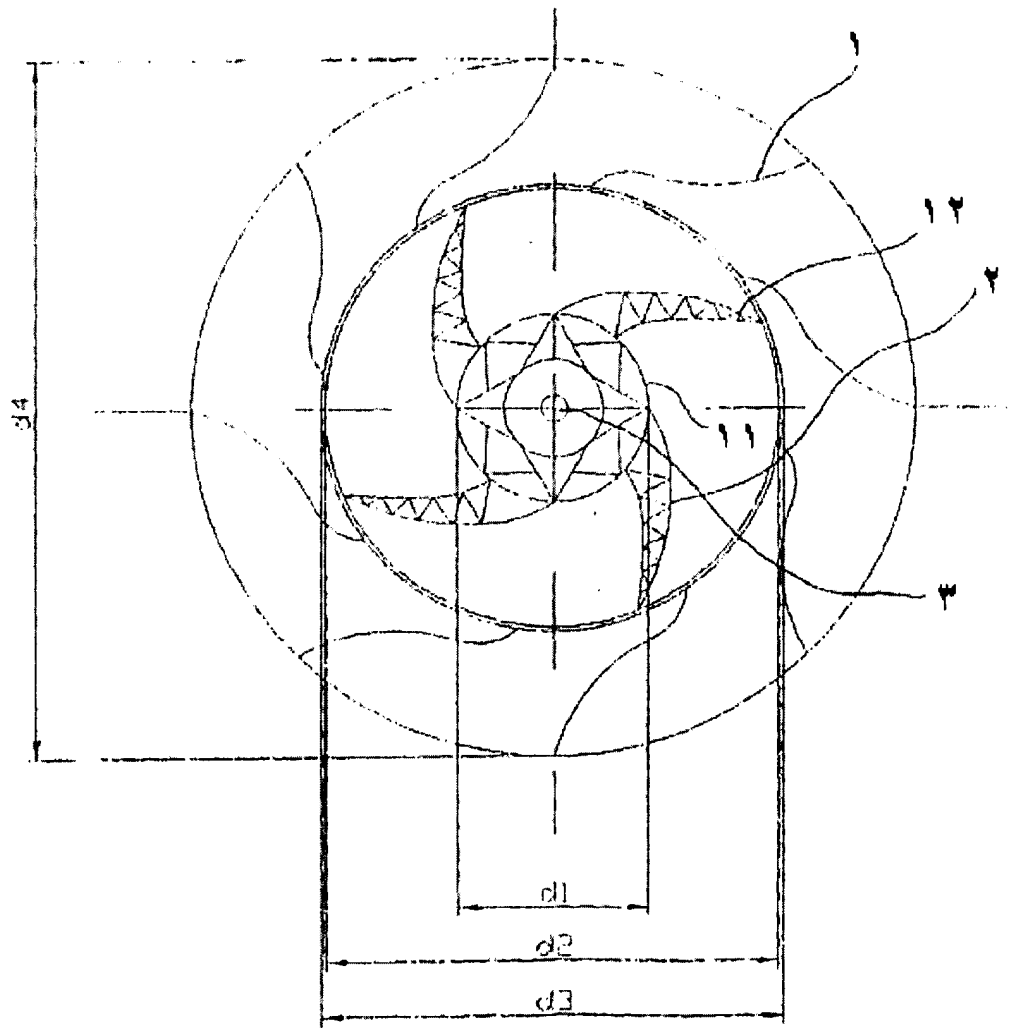
7- توربين الرياح وفق عنصر الحماية (6)، حيث تكون الأرضية المذكورة (17) ذات شكل يشبه القطع الناقص المجسّم.

8- توربين الرياح وفق أي من عناصر الحماية (1-7)، حيث يشتمل على أعضاء مترلقة للتعويض بها عن اختلاف حركات أجزاء المحور (3) الخاص به ومن ثم تتم عملية الدوران بشكل منتظم.



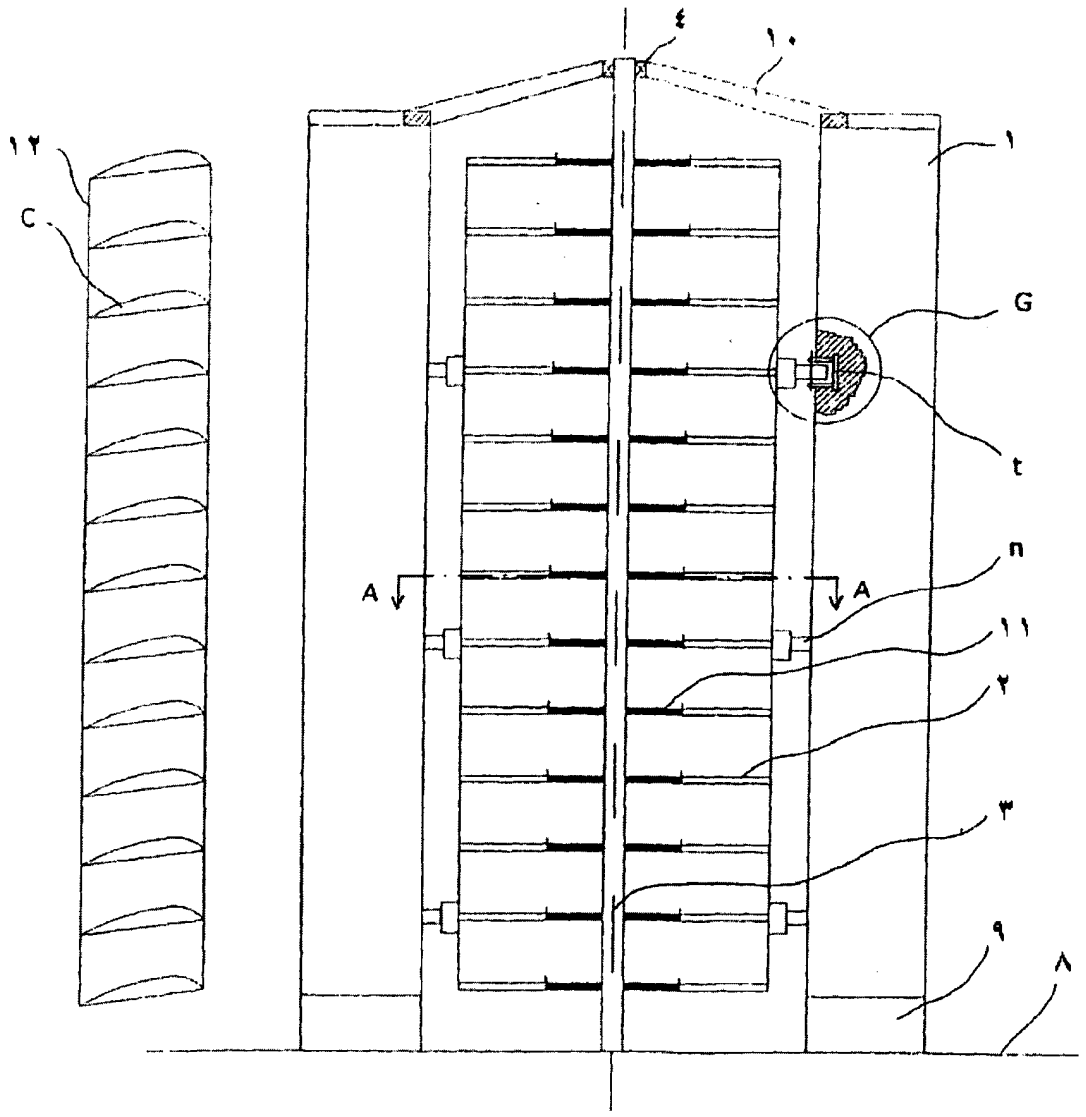
شكل (١)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



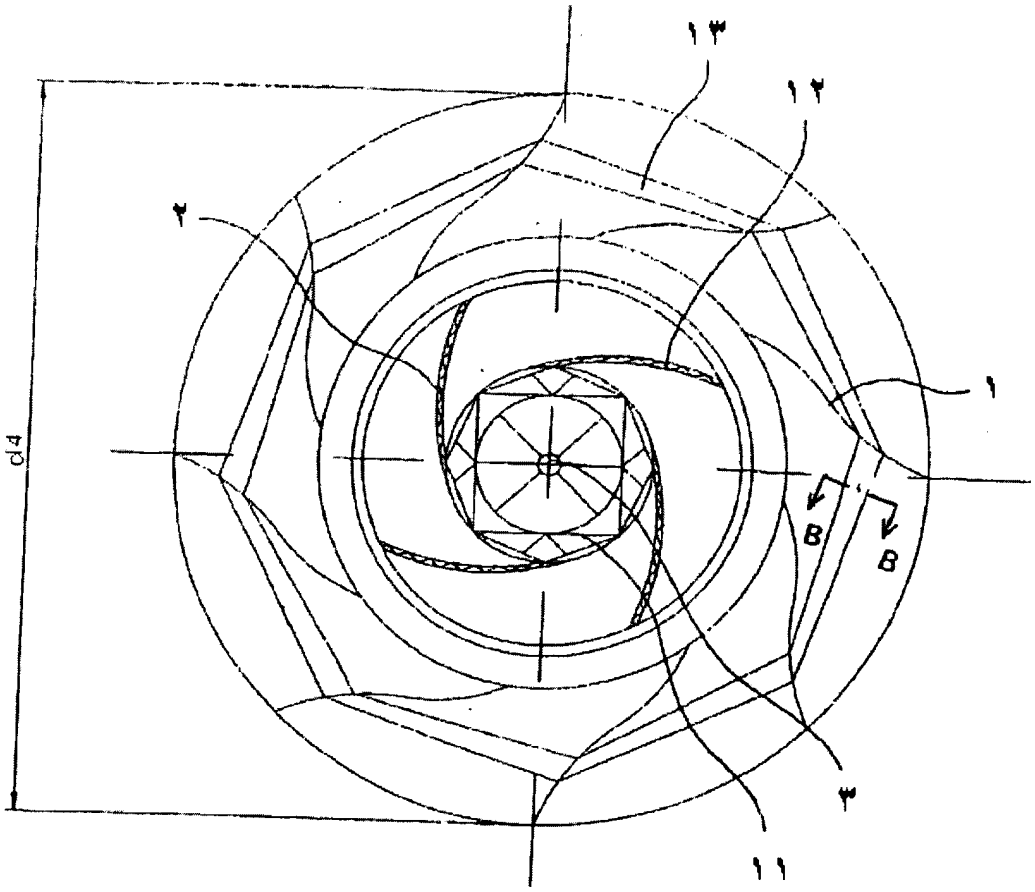
شكل (٢)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

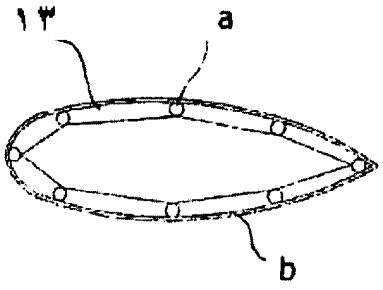


شكل (٣)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

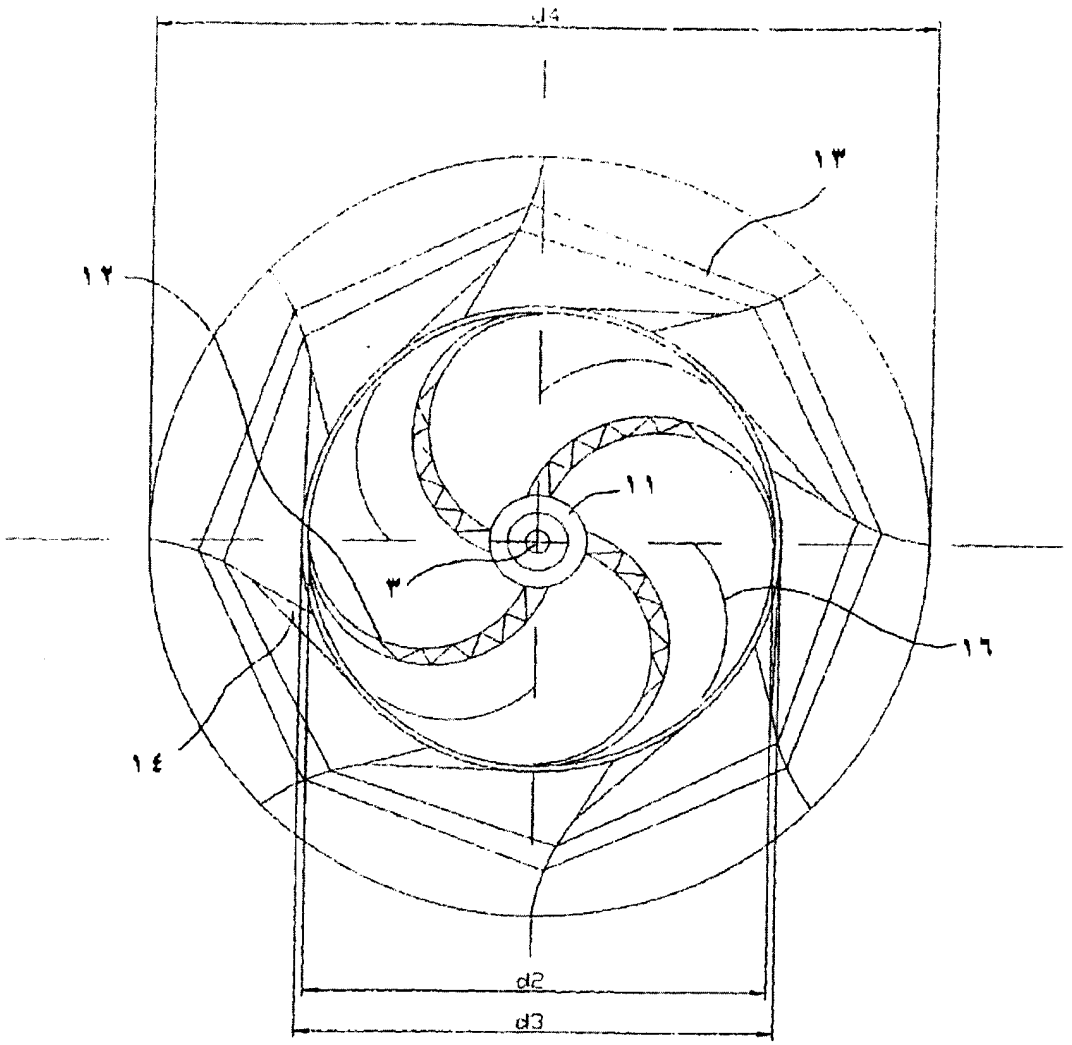


شكل (٤)

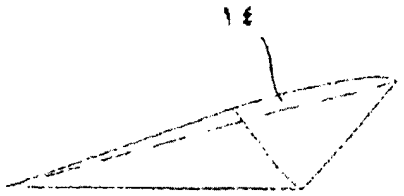


شكل (٥)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

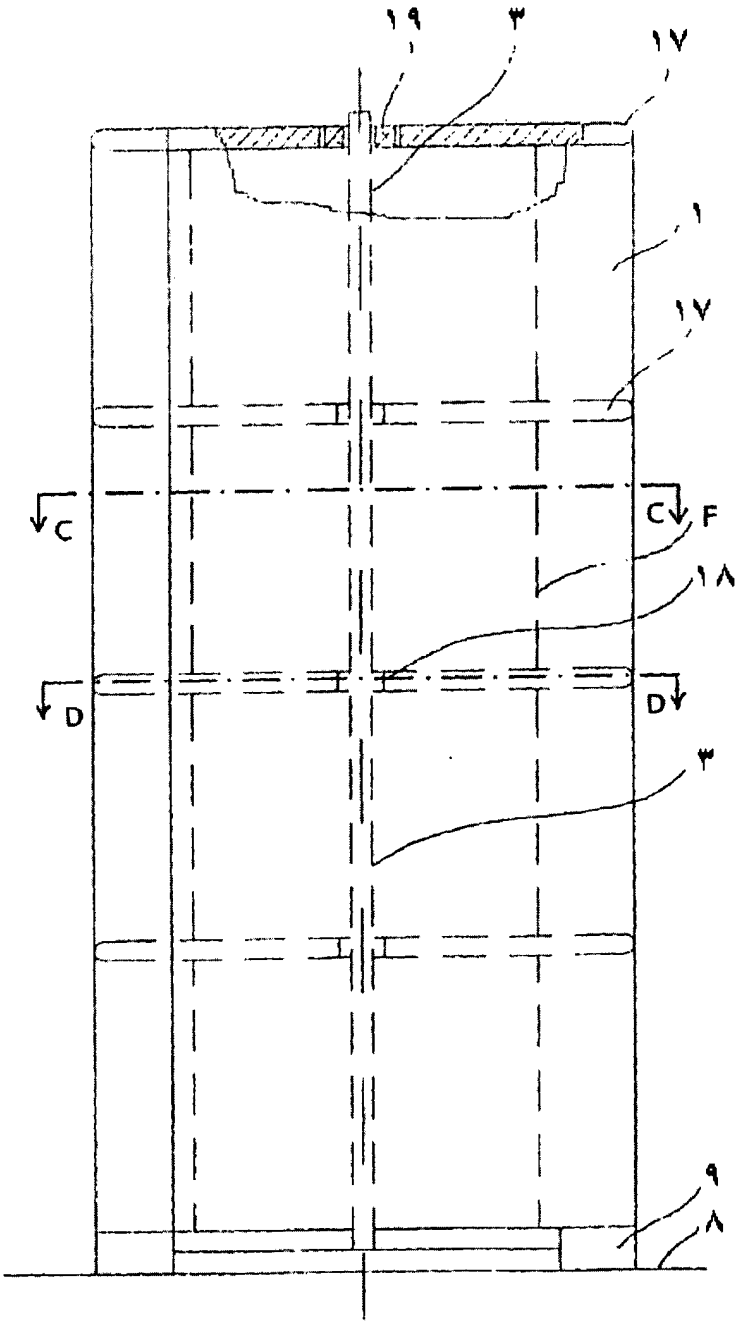


شكل (٦)



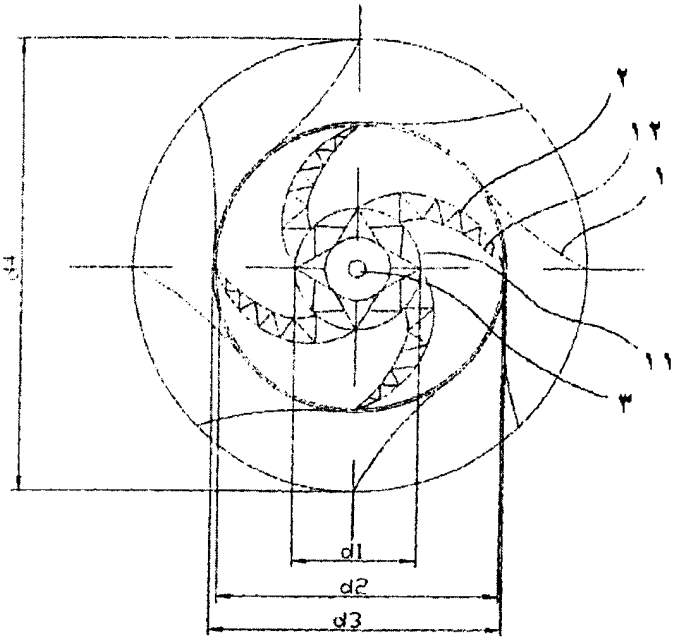
شكل (٧)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	5
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

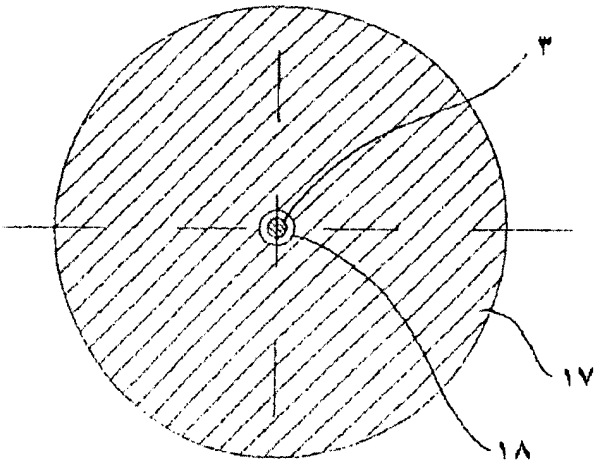


شكل (٨)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	6
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

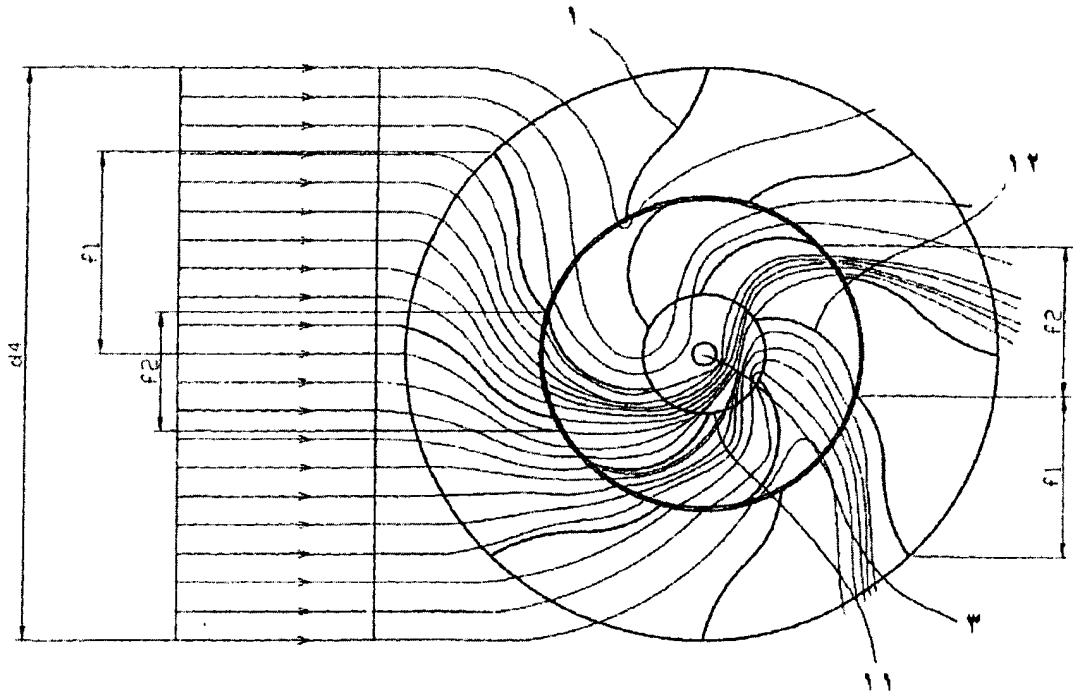


شكل (٩)



شكل (١٠)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	7
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل (١١)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	8	رقم اللوحة	8
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			