

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 133 132**

21 Número de solicitud: 201400804

51 Int. Cl.:

F03D 3/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

03.10.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.11.2014

71 Solicitantes:

**GARRO ARROYUELO, Gustavo (100.0%)
Rúa Lastre Parc. 4 J Nave 10 Pol. Ind. Vilar do
Colo
15500 Fene (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

GARRO ARROYUELO, Gustavo

74 Agente/Representante:

ALCAZAR SÁNCHEZ-VIZCAÍNO , Manuel

54 Título: **Rotor eólico de eje vertical**

ES 1 133 132 U

DESCRIPCIÓN

ROTOR EÓLICO DE EJE VERTICAL

OBJETO DE LA INVENCION

El invento se refiere a un rotor eólico de eje vertical, con orientación permanente al viento destinado a formar parte de un generador eólico.

5

El objeto de la invención es proporcionar un rotor eólico de eje vertical que, mediante la combinación de alabes iguales, crea una turbina que puede modificar su altura en función de los pisos de álabes que dispongamos según el generador a utilizar. Este sistema le confiere al rotor un muy bajo par de arranque, no necesita freno convencional en casos de vientos de alta velocidad, a su vez nos permite utilizar este rotor para vientos direccionales, ascendentes, racheados, etc. y con un aprovechamiento máximo de las condiciones de viento existentes, además de esto el rotor en cuestión apenas emite ruido, siendo este un hándicap a tener en cuenta en este tipo de aerogeneradores.

10
15

El invento lo ubicaríamos en el ámbito de las energías renovables, más concretamente de las maquinas para aprovechamiento de la energía del viento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Son conocidos diversos tipos de turbinas eólicas, cuyo funcionamiento es debido al aprovechamiento de, bien fuerzas de arrastre, o bien fuerzas de sustentación, como por ejemplo el modelo Darrieus y los grandes aerogeneradores de eje horizontal, los cuales emplean principalmente la fuerza de sustentación de su perfil aerodinámico en su funcionamiento, al enfrenar el borde de ataque del perfil en la dirección del viento,
25 de forma similar a los aviones. Por otro lado, el modelo Savonius, el cual emplea principalmente fuerzas de arrastre, enfrenando superficies cóncavas en la dirección del viento.

5 Se conocen rotores eólicos de eje horizontal que presentan numerosos problemas e inconvenientes, tales como la necesidad de un freno mecánico para la regulación y parada del rotor, así como la necesidad de tener que pararse cuando los vientos son turbulentos, huracanados, ya que si no se paran se puede producir la rotura de los mismos, al ofrecer estos una gran resistencia en virtud de su posición horizontal.

Además, la vibración que tienen durante su funcionamiento los rotores de eje horizontal, es muy acusada, así como la generación de un ruido elevado, por encima de la normativa urbanística.

10 Existen numerosos sistemas de rotores para la formación de turbinas eólicas, eje horizontal, eje vertical (Savonius, Darrieus), cuya principal función es la captación de la energía del viento, en concreto las de eje vertical debido a su diseño, poseen un bajo rendimiento energético, ya que una parte se enfrenta directamente al viento, y otra parte se oculta al viento, con lo que no produce energía.

15 Los aerogeneradores o rotores de eje horizontal presentan una problemática que se centra fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- Requieren un gran par de arranque.
- Requieren un sistema de frenado ante la presencia de grandes vientos o vientos racheados.
- Requieren utilización única de vientos laminares.
- 20 - Requieren orientación frente a vientos dominantes.
- Requieren disponerse a gran altura para evitar turbulencias ocasionadas por obstáculos.
- Para resultar rentables se requieren maquinas de grandes dimensiones.
- Generan gran cantidad de ruido.
- 25 - Necesitan un mantenimiento continuo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El rotor eólico que la invención propone resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los diferentes aspectos comentados.

30 Dicho rotor está configurado en base a un eje (1) de giro vertical con un soporte (2) en la parte inferior en el que va anclada la parte inferior del rotor, al que se acopla

perpendicularmente una arandela (3) mecanizada en el extremo superior del eje en el respectivo e imaginario plano paralelo, perpendiculares a dicho eje y situados en los extremo del mismo, sirviendo estos soportes de anclaje a los diversos elementos que componen el rotor.

- 5 El rotor está formado por piezas completamente iguales llamadas álabes, cada álabe se dispone junto con otros álabes coplanarios formando una planta del rotor, el rotor está formado por varias plantas de álabes unidos entre sí y quedando fijado este en la parte superior por la arandela mecanizada y en la parte inferior por el soporte del eje. Estos álabes tienen su forma y sección optimizada para que al estar bajo la acción del
- 10 viento se originen diferencias de presión entre las superficies del álabe, creando una gran fuerza de sustentación y un gran empuje, así como una gran aerodinámica.

- Cada álabe tiene la siguiente forma: una zona central (4) que nos permite la unión con los otros álabes del mismo piso del rotor, y así abrazar el eje del rotor, un sistema de anclaje que nos permite fijar los diferentes pisos del rotor, a su vez esta zona central
- 15 es más gruesa que el resto del álabe para permitir la sustentación del mismo, el cual va disminuyendo en grosor hasta el borde de salida, manteniendo siempre la misma longitud de cuerda en la cara activa del álabe.

- Los álabes trabajan de forma simultánea a sustentación y arrastre, independientemente de la posición que ocupen en el rotor y del ángulo de ataque del
- 20 fluido predominante.

- El perfil del borde de salida del álabe está inclinado, manteniendo la misma cuerda con respecto al eje central, y produciendo un desfase helicoidal que es, en parte, el culpable de aumentar la sustentación, es decir, desfasados sus extremos
- 25 rotacionalmente, entre las bases de apoyo inferior y superior, y en vertical hacia la dirección de giro del rotor. Esto permite un funcionamiento regular y continuo, sin saltos y con un arranque más suave, precisando menos potencia para iniciar el movimiento.

- El borde de salida al estar inclinado, mantener la cuerda en la cara activa y ascender en su proyección vertical, confiere al fluido circulante en la parte cóncava un efecto
- 30 cuchara, que provoca un efecto venturi, y acelera el fluido en su interior, tendiéndolo a desalojar rápidamente.

El álabe, tanto en su cara activa como inactiva, en su proyección ascendente tiene forma de helicoides, lo que le confiere el funcionamiento continuo y regular, y permite que funcionen todos los álabes de una misma cara en las mismas condiciones, evitando la fatiga de una cara activa completa del rotor, dividiendo está entre los
5 componentes que lo forman.

La configuración y forma final de cada álabe, es la resultante de todo lo anterior integrado, lo cual le permite sacar el máximo partido a las fuerzas de arrastre y sustentación del fluido, lo que compone el conjunto de alabes un rotor tipo savonius.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña como parte de dicha descripción un grupo de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguientes:

15 FIGURA 1 Y 2.- Muestra una representación esquemática en perspectiva de un rotor eólico de eje vertical realizado con el objeto de la presente invención, sobre su correspondiente poste de sustentación.

FIGURA 3.- Muestra una vista en alzado lateral del rotor de la figura anterior.

FIGURA 4.- Muestra una vista en planta del rotor de la figura 1 y 2.

20 FIGURA 5.- Muestra un detalle en sección perpendicular del rotor, por el plano de corte A-A de las figuras 1 y 2.

FIGURA 6.- Muestra un detalle en sección transversal del rotor, por el plano de corte B-B de las figuras 1 y 2.

FIGURA 7.- Muestra una representación esquemática del álabe.

FIGURA 8.- Muestra una representación esquemática del conjunto de los álabes.

25

MODO DE REALIZACIÓN PREFERENTE

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse como el rotor está constituido a partir de un eje (1) con un soporte en la parte inferior del eje (2), para sustentación de los álabes del rotor.

- 5 En la parte superior del eje se anclará un soporte para sustentación por la parte superior de los álabes del rotor, los soportes son paralelos entre sí.

De forma más concreta y como se ha dicho anteriormente, cada álabe es una pieza individual que mediante la unión de varios álabes alrededor del eje se crea el primer piso del rotor, cada rotor está formado por varios pisos de álabes en función de la potencia requerida. Cada álabe tiene la siguiente forma, una zona central más gruesa (4) que hará de soporte y sustentación de ese álabe con los demás álabes del rotor y un perfil alar (5) sobre que ejerce la fuerza el viento, la unión de la zona central del álabe con el perfil alar corresponde al borde de ataque (6) del álabe y el extremo del perfil alar es el borde de salida (7), en el álabe se ven también las zonas intradós (8) y extradós (9). La disposición de los álabes será equiangular entre ellos con respecto al eje.

El valor de la cuerda permanece constante en el diseño del álabe, así como el valor de los arcos del intradós y extradós, y el espesor del álabe en su proyección vertical. El borde de ataque y el de salida del álabe poseen una inclinación con respecto al eje de soportación de aproximadamente 35°.

Este diseño supone una reorientación del álabe a la orientación del fluido a medida que el perfil va rotando, con lo que el arranque se facilita, y se reducen los requerimientos de viento mínimo para su puesta en marcha, además de esto nos permite la mayor sustentación posible con la finalidad de aumentar las revoluciones de giro del rotor y mantener la inercia de giro.

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
1. Rotor eólico de eje vertical, caracterizado por estar configurado en base a un eje (1) de giro vertical con un soporte (2) en la parte inferior en el que va anclada la parte inferior del rotor, al que se acopla perpendicularmente una arandela (3) mecanizada en el extremo superior del eje en el respectivo e imaginario plano paralelo, perpendiculares a dicho eje y situados en los extremo del mismo, sirviendo estos soportes de anclaje a los diversos elementos que componen el rotor.
 2. Rotor eólico de eje vertical, en todo de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado porque está formado por piezas completamente iguales llamadas álabes, cada álabe se dispone junto con otros álabes coplanarios formando una planta del rotor, el rotor está formado por varias plantas de álabes unidos entre sí y quedando fijado este en la parte superior por la arandela (3) mecanizada y en la parte inferior por el soporte (2) del eje.
 3. Rotor eólico de eje vertical, en todo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada álabe tiene la siguiente forma, una zona central (4) más gruesa, para su unión con los otros álabes del mismo piso del rotor, y así abrazar el eje del rotor y un sistema de anclaje para fijar los diferentes pisos del rotor.
 4. Rotor eólico de eje vertical, en todo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el perfil del borde de salida del álabe está inclinado, manteniendo la misma cuerda con respecto al eje central, y produciendo un desfase helicoidal, es decir, desfasados sus extremos rotacionalmente, entre las bases de apoyo inferior y superior, y en vertical hacia la dirección de giro del rotor.
 5. Rotor eólico de eje vertical, en todo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el álabe tanto en su cara activa como inactiva, en su proyección ascendente tiene forma de helicoide.

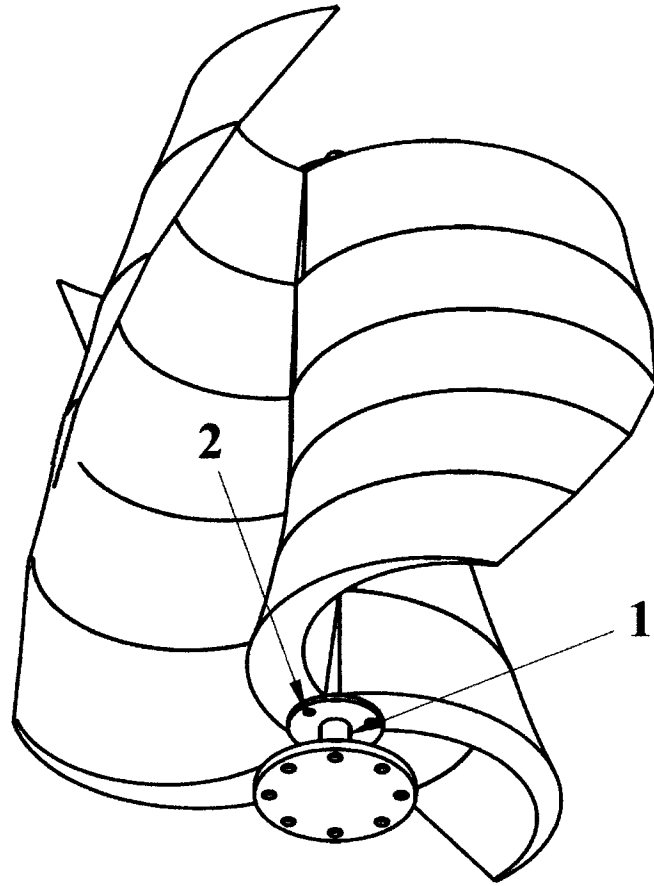


FIG. 1

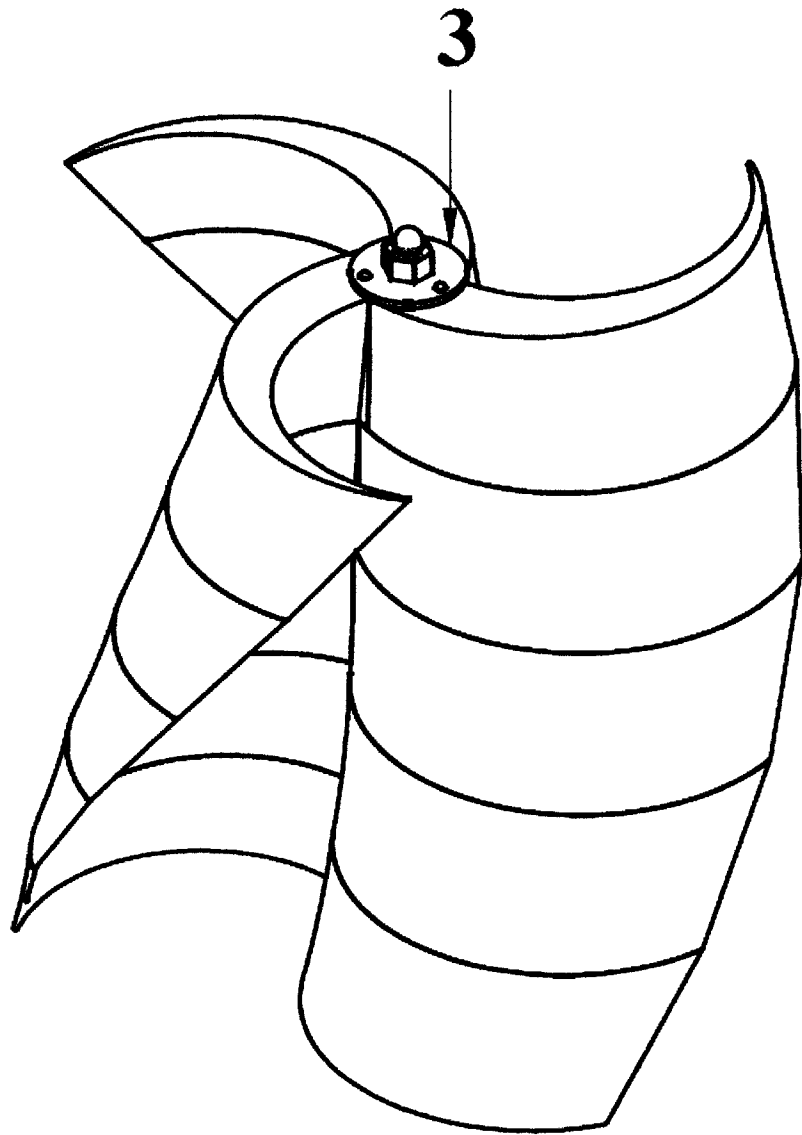


FIG. 2

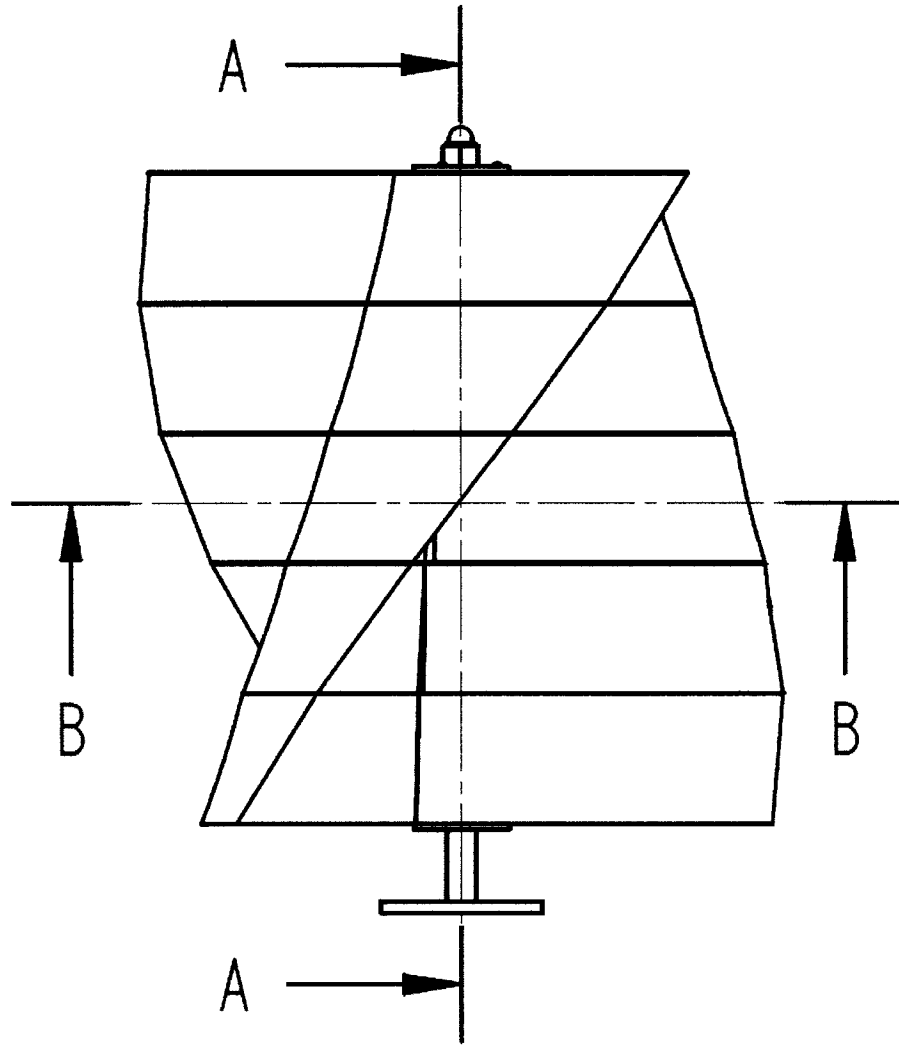


FIG. 3

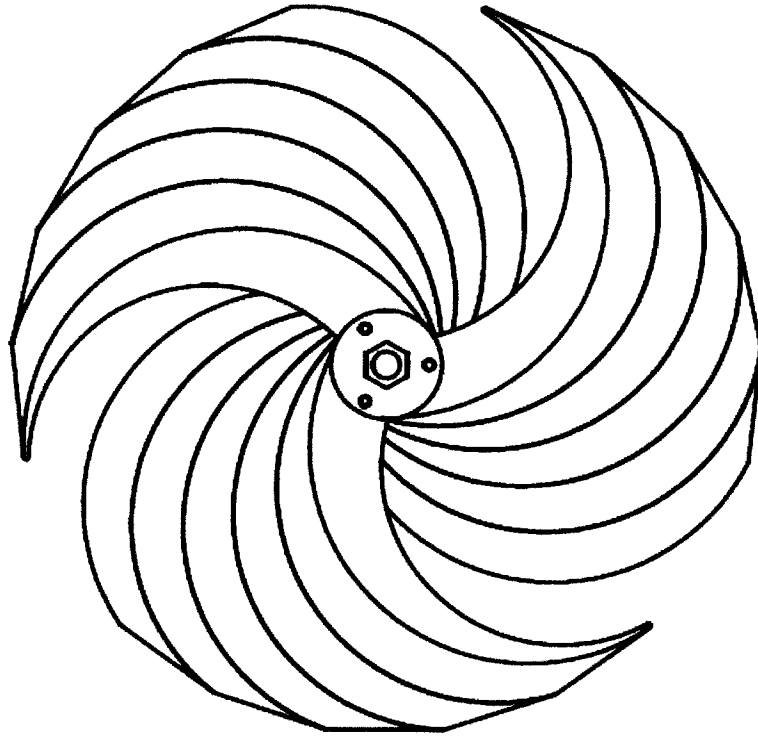


FIG. 4

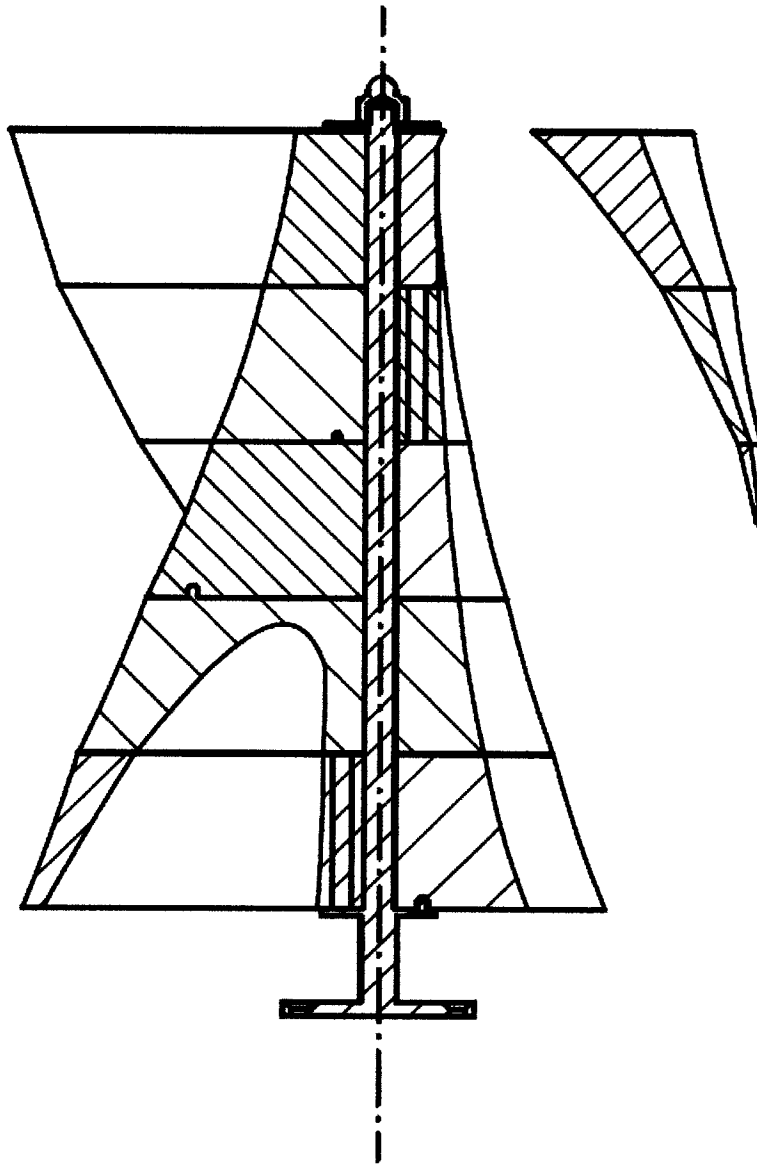


FIG. 5

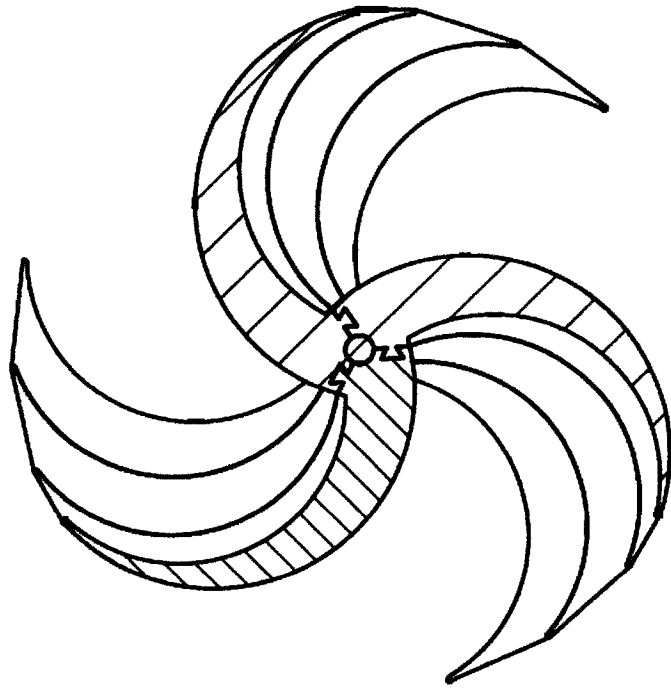


FIG. 6

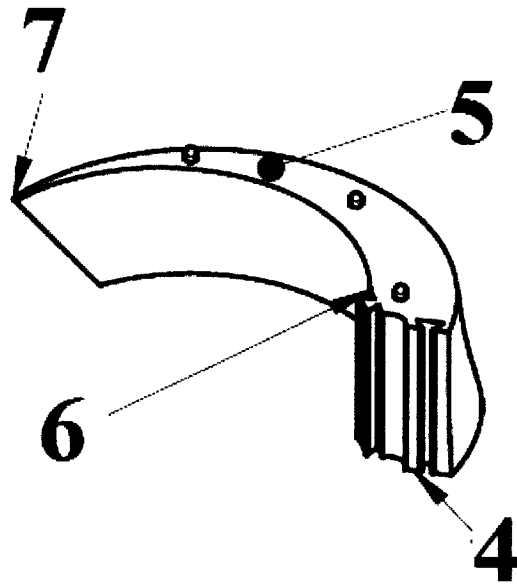


FIG. 7

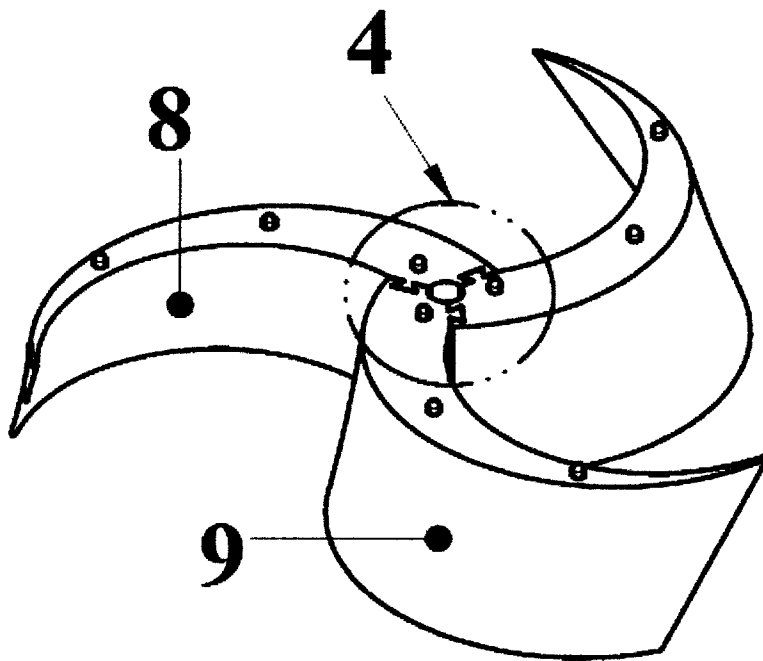


FIG. 8