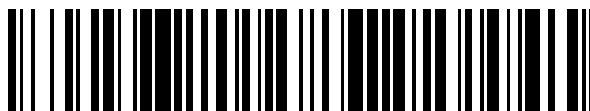


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 035**

51 Int. Cl.:

F03D 7/06 (2006.01)

F03B 17/06 (2006.01)

F03D 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2012 E 12812276 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2798205**

54 Título: **Turbina**

30 Prioridad:

29.12.2011 AT 19042011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.07.2015

73 Titular/es:

**T-WIND GMBH (100.0%)
Seilerstätte 22
1010 Wien, AT**

72 Inventor/es:

SCHWAIGER, MEINHARD

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 542 035 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Turbina

La presente invención se refiere a un dispositivo alternativo para la utilización de energía eólica y de energía hidráulica, respectivamente, sobre la base de un rotor ciclogiro, con preferencia realizado como instalación de energía pequeña, con rendimiento elevado y espectro de aplicación ampliado.

En concreto, la invención se refiere a una turbina, con un rotor esencialmente cilíndrico con un cuerpo de rotor y con un eje de giro, en el que el rotor está configurado para ser atravesado por la corriente en una dirección perpendicular al eje de giro, con varias palas de rotor dispuestas paralelamente al eje de giro en el cuerpo de rotor y con una instalación de regulación para la regulación cíclica de las palas de rotor.

La obtención de energía a partir de fuentes de energía renovables adquiere cada vez más importancia en todo el mundo. Para instalaciones de energía eólica se conocen conceptos con eje de giro horizontal o eje de giro vertical, realizados como ruedas eólicas o como rotores de eje vertical (rotor-Darrieus). Los perfiles de las palas están realizados con preferencia como perfiles de sustentación. Las instalaciones de energía eólica se instalan o bien como instalaciones grandes en parques eólicos, a cuyo fin son necesarios, además de los altos costes de instalación, altos costes en la infraestructura de la red de corriente, o como instalaciones descentralizadas pequeñas, cuyos costes de instalación y gastos para la infraestructura – vistos relativamente – son menores. El viento como fuente de energía está disponible en Europa aproximadamente 4.000 h al año, extendiéndose la velocidad del viento sobre un espectro amplio, que se puede describir aproximadamente a través de una distribución de Weibull, con una frecuencia máxima en el intervalo de aproximadamente 2 a 8 m/seg. Por debajo de una velocidad crítica del viento (velocidad de arranque o velocidad de acoplamiento), las instalaciones de energía eólica permanecen desconectadas en virtud de rendimientos demasiado reducidos de energía. La obtención de energía a partir de la energía del sol es posible en Europa por término medio de aproximadamente 1.700 horas al año, por lo que el rendimiento total anular de energía en instalaciones fotovoltaicas es modesto. Repercuten desfavorablemente para el funcionamiento de instalaciones de fuerza eólica habituales la distribución desfavorable de la frecuencia de la velocidad del viento, las direcciones inconsistentes del viento y en las instalaciones fotovoltaicas el número comparativamente reducido de horas de sol aprovechables.

Se han emprendido diferentes esfuerzos para mejorar el rendimiento de energía en instalaciones de energía eólica. A ellos pertenecen, por ejemplo, la optimización de la geometría de las palas por medio de aletas en ruedas eólica, la elevación de su rendimiento, pero solo en un porcentaje pequeño, la integración de instalaciones de energía eólica pequeñas en construcciones de techo o dispositivos técnicos de la mecánica de fluidos para la intensificación del viento.

Se conoce a partir del documento DE 2914957 A1 (R. H. Illig, 1979) una instalación de energía eólica horizontal, cuyo rotor está realizado con elementos de palas fijas y está encapsulado totalmente en una carcasa, que presenta un sistema de solapas, que permite un ataque de la circulación de las palas de rotor, respectivamente, de una mitad del rotor. De esta manera, se puede realizar el ataque de la circulación del rotor solamente desde dos direcciones preferidas del viento. El encapsulamiento está integrado como carcasa separada en forma de paralelepípedo o siguiendo la forma del tejado en la cima del tejado.

Se conoce a partir del documento AT 393.299 B (M. Rettenbacher, 1985) una instalación de energía eólica, que es atacada por la circulación transversalmente al eje de giro y está realizada con superficies de velas flexibles. La superficie de velas está amarrada fijamente en un lado y está conectada sobre el segundo lado con un larguero transversal en el rotor, que realiza un movimiento circular con el radio R. Durante una rotación del rotor casi se tensa la superficie de velas en este caso una vez (el larguero trasversal se encuentra frente al anclaje fijo de la superficie de velas) o bien se arquea en forma de lazo en el viento. Tres unidades están yuxtapuestas desplazadas en la medida del ángulo de división de 120° a lo largo de un eje de giro común. El rendimiento de la instalación es más bien modesto.

Se conoce a partir del documento DE 19644890 A (R. Huber, 1998) una instalación de energía eólica horizontal integrada en la construcción de aguilón con una instalación de conducción del viento, cuyo rotor está realizado con palas de rotor radiales de superficie lisa rígidas y está integrado en la escotadura del aguilón del tejado, de tal manera que solamente la parte superior del "rotor de rodillos" puede ser atacada por la circulación del viento. El elemento de cubierta sirve como instalación de conducción del viento así como protección de la nieve y de la lluvia.

Se conoce a partir del documento DE 10054815 A (J. Kramer, 2000) una instalación de energía eólica para tejados para la obtención de energía, en la que la rueda eólica, realizada como ventilador de corriente transversal, y el generador son componentes integrales de una cubierta de cima de tejado. Esta cubierta de cima de tejado está constituida por chapas móviles de conducción del viento.

Se conoce a partir del documento EP 1 422 422 A2 (Takahashi, 2002) una instalación de energía eólica a base de un rotor-Darrieus, cuyas palas de rotor rígidas están realizadas con un perfil de las palas, que están realizadas en

forma de bolsa y están abiertas en un lado, para la elevación del rendimiento del viento a bajas velocidades del viento.

5 Se conoce a partir del documento GB 2396888 A (Mackinnon Calum, 2004) una turbina eólica o bien turbina hidráulica, que es atravesada por la corriente de aire o de agua transversalmente el eje del rotor y está realizada con palas de rotor radiales de superficie lisa. A través de una instalación de conducción de la circulación especial se conduce el medio aire o agua sobre una mitad del rotor, de manera que se puede desplazar el rotor en rotación. El medio de circulación es transportado parcialmente desde la pala del rotor de retorno de nuevo en contra de la dirección de la circulación. En este caso, el rendimiento permanece muy reducido.

10 Se conoce a partir del documento GB 2440946 B (P. P. Robertson, 2006) una instalación de energía eólica de eje vertical, que se monta sobre el tejado de una casa, que conduce con una instalación especial de conducción de la circulación la corriente de aire afluente hacia la turbina de eje vertical que se encuentra debajo y está provista con una válvula de mariposa para la regulación del caudal de aire, para poder mantener constante el número de revoluciones sobre una amplia gama de velocidad del viento.

15 Se conoce a partir del documento WO 2008/127751 A (O. Akcasu, 1008) una turbina de alta eficiencia para la utilización de la energía eólica o bien hidráulica, realizada como rotor ciclogiro con palas de rotor formadas aerodinámicamente, que pueden ser articulada asistidas por ordenador alrededor de un eje de articulación paralelo al eje de giro del rotor. De esta manera, se optimiza permanentemente el ángulo de ataque de la pala del rotor durante una revolución completa del rotor en la dirección de la circulación del viento bien de la circulación de agua.

20 Se conoce a partir del documento US 2009/102197 A1 (T. Alabarte, 2008) una instalación de energía eólica horizontal con geometría de palas rígidas, que está provista con una instalación especial de conducción del viento, para poder influir sobre la velocidad efectiva de la circulación del viento sobre un número más uniforme de revoluciones del rotor. Además, las instalaciones de conducción del viento están configuradas como paneles fotovoltaicos de superficie lisa.

25 Se conoce a partir del documento US 2010/0013233 A (B. A. Buhtz, 2008) otra turbina eólica vertical con palas de rotor fijas, que está prevista para velocidades reducidas del viento y no dispone de ninguna instalación de regulación del azimut.

Se conoce a partir del documento DE 202008014689 U1 (J. Törber, 2008) una instalación de energía eólica horizontal con geometría de palas fijas, que está integrada en la cima del tejado de casas, cuya mitad superior está totalmente encapsulada y presenta dos generadores para la generación de corriente.

30 Se conoce a partir del documento WO 2010/107289 A (M. S. Lee, 2009) una central de energía eólica vertical con palas de rotor rígidas en forma de semicáscara, que están realizadas como rotor de desplazamiento y están dispuestas sobre un disco.

35 Se conoce a partir del documento GB 2479501 A (Fu-Chang Liao, 2010) una instalación de energía eólica horizontal con palas de rotor de superficie lisa (rotor de desplazamiento), que está realizada con una instalación de guía especial para el enfoque de la circulación del viento solamente sobre una mitad del rotor y con un dispositivo de giro para el seguimiento de la instalación de energía eólica en la dirección del viento (regulación del azimut).

40 Se conoce a partir del documento DE 10201005673 A (W. Odenwald, 2011) un dispositivo para la utilización de la energía eólica, que está integrado en la cima del tejado de una caja y que está realizado con una pluralidad de palas rígidas, que están dispuestas en la periferia de un cilindro. Una parte de la periferia está cubierta en este caso por la construcción de tejado, de manera que aproximadamente la mitad de la sección transversal del rotor es accesible para el ataque de la circulación del aire. Una parte de la circulación del aire es retornada en contra de la dirección del viento.

El documento US 6.379.115 B publica una turbina con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

45 En estos conceptos conocidos repercuten de forma desfavorable el rendimiento relativamente reducido y la velocidad de acoplamiento necesaria comparativamente alta, en la que la instalación de energía eólica o bien la instalación de energía hidráulica se desplaza automáticamente en rotación.

50 El cometido de la presente invención es ampliar esencialmente con una construcción de turbina de tipo nuevo la zona de las velocidades de la circulación utilizables, elevar el rendimiento a bajas velocidades de la circulación e incrementar, en general el rendimiento de energía.

De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona con un dispositivo del tipo mencionado al principio a través de las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1 de la patente, estando previsto especialmente que las palas del rotor estén constituidas por dos secciones pivotables alrededor de un eje de

articulación paralelo al eje de giro. Esto significa que para la generación de energía a partir de una circulación de aire bien de agua, se utiliza un rotor especial, de acuerdo con el principio de un rotor ciclogiro, cuyas palas de rotor pueden presentar dos formas de palas diferentes en función de la velocidad de ataque de la circulación. En un rotor ciclogiro, las palas del rotor están dispuestas de forma pivotable a lo largo de un eje de giro alrededor de un ángulo de ajuste cíclico. Este ángulo de ajuste tiene, en general, hasta $\pm 45^\circ$, con preferencia hasta $\pm 35^\circ$. Durante una rotación completa de 360° de rotor alrededor del eje del rotor, las palas del rotor se mueven cíclicamente alrededor del árbol de articulación desde el valor máximo negativo hasta el valor máximo positivo, estando presente dos veces un ángulo de articulación neutral y, respectivamente, una vez un ángulo de articulación positivo máximo y un ángulo de articulación negativo máximo. A través de una activación de desviación integrada se influye en el sentido de en qué posición giratoria con respecto a la dirección de la circulación está presente un ángulo de articulación neutro o un ángulo de articulación máximo negativo o positivo. Se puede obtener un rendimiento máximo de energía cuando los ángulos de articulación neutros están alineados lo más paralelos posible a la dirección de la circulación y los ángulos de articulación máximos negativos o bien positivos están alineados óptimamente en la circulación. A partir de la superposición de la velocidad circunferencial y de la velocidad de ataque de la circulación del medio de circulación resulta una relación de la circulación local compleja y a partir del ángulo de articulación resulta un ángulo aerodinámico de ataque de la circulación, que presta a la pala del rotor una fuerza de sustentación aerodinámica y a través del radio de la distancia con respecto al eje de giro del rotor se genera un par de torsión, que desplaza el rotor en rotación. Durante una revolución completa del rotor, las relaciones locales de la circulación alrededor de la pala de rotor son diferentes en cada ángulo de giro, pero con un número de palas del rotor de 6 piezas, generan una curva del par de torsión casi uniforme. Tales rotores comienzan a girar a partir de una velocidad determinada de la circulación, que se designa como velocidad de acoplamiento o bien velocidad de arranque.

Para reducir esta velocidad de la circulación mínima necesaria y elevar el rendimiento de energía a bajas velocidades de la circulación, se propone en una primera variante de realización preferida configurar las palas del rotor como "morphing wing". La pala del rotor es con preferencia un perfil totalmente simétrico, que se puede desplegar a lo largo del eje de simetría desde el canto trasero hacia el saliente del perfil. En este caso, aparecen dos semicuerpos perfilados, que generan con un ataque de la corriente correspondiente una alta resistencia de la circulación. La pala del rotor de retorno se cierra y ofrece en este caso solamente una resistencia a la circulación muy pequeña. De esta manera, se despliega la pala del rotor que se mueve en la dirección de la circulación y genera una resistencia alta a la circulación y la pala del rotor que retorna en contra de la dirección de la circulación se cierra y ofrece solamente una resistencia muy reducida a la circulación. La pala del rotor se convierte de esta manera en un rotor de resistencia a velocidades bajas a medias de la circulación. A velocidades elevadas de la circulación, las palas del rotor permanecen cerradas y el rotor se convierte en un rotor de sustentación.

Con preferencia, las secciones pivotables se encuentran compactas entre sí en una primera posición y forman el perfil de la pala descrito anteriormente. En una segunda posición, las dos secciones están desplegadas, de manera que la sección transversal, que está expuesta frente a la circulación, se multiplica. Las dos secciones forman en este caso un lazo a modo de un lazo bidimensional de Pellton, es decir, que la sección transversal corresponde aproximadamente a una sección de un cardioide. Esto optimiza el comportamiento del ataque de la circulación en el modo de desplazamiento. El ángulo de articulación de las dos secciones desde la posición compacta hasta la posición configurada del tipo de pala está típicamente entre 125° y 180° , pero debería ser al menos 90° . Con preferencia, este ángulo de articulación se divide en este caso de manera aproximadamente uniforme sobre las dos secciones.

La turbina de acuerdo con la invención se puede representar de manera ventajosa como parte de una central hidráulica, en la que el rotor está dispuesto en voladizo en el fondo de una corriente de agua. Alrededor del rotor está prevista en cualquier caso una rejilla, que impide daños a través de colisión con material en suspensión. A pesar de todo, también es posible cubrir el rotor al menos parcialmente hacia arriba.

Pero, por otra parte, la turbina puede estar configurada también como parte de una central de energía eólica, estando prevista con preferencia la disposición sobre el tejado de un edificio. Para elevar la velocidad de ataque de la circulación, puede estar previsto de manera especialmente preferida curso arriba del rotor un embudo de ataque de la circulación y curso abajo del rotor puede estar previsto un difusor.

En una variante de realización preferida, para la elevación del rendimiento de energía se propone elevar la velocidad de ataque de la circulación en la admisión del rotor por medio de un dispositivo de conducción de la circulación. Por razones físicas, el rendimiento de energía de rotores rodeados por la circulación se eleva hasta la tercera potencia de la velocidad de ataque de la circulación. En instalaciones de energía eólica pequeñas, se ofrece la integración de la instalación de energía eólica en la construcción del tejado de un edificio, por ejemplo el aguilón del tejado. La superficie inclinada del tejado y la pared del edificio de una vivienda unifamiliar media pueden elevar la velocidad de la circulación del aire en función de las relaciones geométricas aproximadamente en el factor 1,25 a 2, con lo que resulta una elevación del rendimiento de energía en el factor 1,95 a 8. Una disposición de la instalación de energía eólica sobre edificios altos, con preferencia en la zona de los cantos del tejado de edificios altos o sobre tejados planos de edificios industriales altos o bien mayores posibilita de la misma manera aceleraciones significativas de la velocidad de la circulación y de una elevación del rendimiento de energía de tales instalaciones de energía

eólica.

Otras ventajas frente a las instalaciones de energía eólica horizontales convencionales resultan a partir de las dimensiones compactas, de la carcasa de protección integrada de las piezas giratorias, del nivel de ruido más reducido y de la prevención de la "sombra migratoria" de las palas de rotor móviles convencionales.

- 5 En una instalación de energía hidráulica pequeña de acuerdo con la concepción del rotor de acuerdo con la invención, el rendimiento de energía a bajas velocidades de la circulación, como predominan, por ejemplo, el corrientes de agua sin remanso, se consigue, por una parte, a través del empleo de palas del rotor con un diseño "morphing wing" y, por otra parte, a través de una elevación selectiva de la velocidad local de ataque de la circulación por medio de un dispositivo configurado de acuerdo con la técnica de la circulación. Éste está constituido con preferencia por una zona de admisión que se estrecha en forma de embudo, que provoca una elevación de la velocidad de la circulación y por una zona de salida que se ensancha rápidamente, que provoca una reducción de la presión en la corriente de masas en la salida desde el rotor.

- 10 Además, la invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una turbina del tipo descrito anteriormente. Tal procedimiento prevé que un rotor sea atacado por la corriente transversalmente a su eje de giro, de manera que las palas de rotor son reguladas cíclicamente durante la rotación. En particular, esta regulación debe realizarse al menos parcialmente a través de despliegue / plegamiento cíclico de dos secciones que forman las palas del rotor.

- 15 Este procedimiento se puede realizar en dos variantes de realización diferentes. En una primera variante de realización preferida de este procedimiento, se conmuta de acuerdo con la velocidad de la circulación entre dos modos de funcionamiento. A velocidad reducida del ataque de la corriente se realiza el despliegue / plegamiento cíclico de las secciones que forman las palas del rotor. A velocidad más elevada de la circulación, en un segundo modo de funcionamiento, la regulación cíclica de las palas del rotor se realiza a través de un movimiento de articulación, en el que, sin embargo, el perfil se mantiene como tal. Pero también es posible realizar la regulación controlada por la fuerza centrífuga en función del número de revoluciones del motor.

- 20 En una forma de realización alternativa del procedimiento, se puede realizar un movimiento de articulación de las palas del rotor al mismo tiempo con el despliegue y el plegamiento.

A continuación se describe en detalle la invención con la ayuda de las variantes de realización representadas en las figuras 1 a 18.

- 25 La figura 1 muestra un rotor ciclogiro del tipo indicado al principio en una vista isométrica, las figuras 2 y 3 muestran el rotor ciclogiro en vista y en vista lateral, la figura 4 muestra el rotor ciclogiro con perfiles cerrados de las palas en una representación en sección a lo largo de la línea B-B en la figura 2 con representación de la dirección del viento y del sentido de giro del rotor, la figura 5 muestra el rotor ciclogiro con perfiles abiertos de las palas en un cuadrante en una representación en sección con representación de la dirección del viento y del sentido de giro del rotor, la figura 6 muestra el rotor ciclogiro con perfiles abiertos de las palas en un cuadrante en representación isométrica, la figura 7 muestra una variante de realización del edificio con un acelerador del viento en la zona del aguilón en representación isométrica, la figura 8 muestra la variante del edificio con acelerador del viento y la curva de las líneas de la circulación, la figura 9 muestra una variante de realización del rotor ciclogiro en alineación axial horizontal como instalación de energía eólica en combinación con un panel fotovoltaico o bien panel solar, la figura 10 muestra una variante de realización horizontal del rotor ciclogiro como instalación de energía eólica integrada en la construcción del aguilón de un edificio y combinada con paneles fotovoltaicos o bien paneles solares, la figura 11 muestra un detalle de la figura 10, la figura 12 muestra una variante de realización de una instalación de energía eólica horizontal sobre un tejado plano, la figura 13 muestra una variante de realización del rotor ciclogiro como instalación de energía eólica integrada en la construcción del aguilón de un edificio, la figura 14 muestra una representación de detalle de la figura 13, la figura 15 muestra una disposición de la variante de realización vertical como instalación de energía eólica con carcasa de protección sobre un edificio con tejado plano, la figura 16 muestra una variante de realización del rotor ciclogiro como instalación de energía eólica en vista frontal, la figura 17 muestra la misma variante de realización del rotor ciclogiro como instalación de energía hidráulica en vista en sección, la figura 18 muestra la variante de realización del rotor de ciclogiro como instalación de energía hidráulica en vista isométrica.

- 30 La figura 1 muestra una variante de realización preferida de un rotor ciclogiro de acuerdo con la invención en un primer modo de funcionamiento en representación isométrica, que está constituido por varias, con preferencia seis palas de rotor 1 alojadas en discos laterales 3 de forma pivotable en cojinetes de articulación 4, por un eje de giro 2, un árbol 2', varillas de ajuste 5 para la regulación cíclica de las palas del rotor a través de correderas 5aa, una desviación central 7 para la previsión de la dirección y la magnitud del ajuste de la pala de rotor y un alojamiento de rotor central 6. El árbol 2' y los discos laterales 3 forman el cuerpo del rotor.

La figura 2 muestra la variante de realización de la figura 1 en la dirección de la circulación y la figura 3 muestra la

variante de realización de la figura 1 y la figura 2 en vista lateral.

5 La figura 4 muestra la variante de realización preferida del rotor ciclogiro en vista lateral de acuerdo con la línea de intersección B – B de la figura 2 en el primer modo de funcionamiento. El medio de circulación aire o agua, que índice en la dirección 9 sobre el rotor ciclogiro, desplaza el rotor en un movimiento giratorio en dirección 8. La geometría de la pala del rotor 3 es un perfil cerrado totalmente simétrico, que está configurado de una manera óptima para velocidades elevadas de la circulación. Las palas del rotor 1 individuales están articuladas alrededor de un eje de articulación principal, para generar un par de torsión óptimo.

10 La figura 5 muestra la variante de realización anterior del rotor ciclogiro en una vista en sección similar a la figura 4, en un segundo modo de funcionamiento. El medio de circulación aire o agua, el incide en la dirección 9 sobre el rotor ciclogiro, desplaza el rotor en un movimiento giratorio en la dirección de la flecha 8. La geometría de la pala del rotor 1 es un perfil totalmente simétrico, que está constituido por dos secciones 1', 1'', que se pueden desplegar en la zona de la circulación de avance para la elevación de la resistencia a la circulación a lo largo del otro eje de articulación 1b y que se cierran en la zona de la circulación de retorno, lo que es opcional para velocidades bajas de la circulación. De esta manera, se desplaza el rotor en rotación ya a velocidades bajas de la circulación, lo que
15 posibilita una velocidad más baja de arranque o bien de acoplamiento.

El acoplamiento de fuerza centrífuga, que no se representa aquí en detalle, provoca a través de un acoplamiento mecánico 1''' y 5' la apertura y cierre cíclicos de las secciones 1' y 1''.

La figura 6 muestra la variante de realización del rotor ciclogiro de la figura 5 en vista isométrica.

20 La figura 7 muestra una instalación de energía eólica con un acelerador del viento 10 sobre una construcción de tejado 11 de un oficio en la zona de la cima del tejado 11aa.

La figura 8 muestra la actuación del acelerador del viento 10 sobre una construcción del tejado 11 de un edificio con la ayuda de líneas de la circulación 12. En la zona más alta del edificio (cima del tejado 11aa) aparece una concentración de la circulación y un aumento de la velocidad del viento.

25 La figura 9 muestra otra variante de realización de una instalación de energía eólica alineada horizontalmente con rotores 13', que se combinan con paneles fotovoltaicos o bien paneles solares 13 y son componentes del acelerador del viento.

La figura 10 muestra otra variante de realización preferida de una instalación de energía eólica alineada horizontalmente con rotores 13' integrada en la construcción de tejado 11 de un edificio y combinado con paneles fotovoltaicos o bien paneles solares 13.

30 La figura 11 muestra una representación de detalle (A) de la figura 10 de una instalación de energía eólica 13' alineada horizontalmente con un dispositivo de protección 14 contra contacto imprevisto de las partes móviles a través de personas o bien de pájaros en vuelo y como protección de las partes móviles de la instalación de energía eólica contra objetos que vuelan alrededor.

35 La figura 12 muestra otra variante de realización preferida de instalaciones de energía eólica alineadas horizontalmente con rotores 13' instaladas sobre tejados planos 11' de edificios. Especialmente en la proximidad de cantos de edificios 11'' predominan velocidades aceleradas del viento, que se pueden aprovechar en una medida óptima en una disposición correspondiente de las instalaciones de energía eólica con rotores 13''.

40 La figura 13 muestra otra variante de realización preferida de una instalación de energía eólica 13'' realizada como instalación alineada verticalmente, integrada en la construcción del aguilón de un tejado de edificio 11. En esta variante de realización, la potencia de la instalación de energía eólica es casi independiente de la dirección de la circulación del viento entrante.

45 La figura 14 muestra una representación de detalle (B) de la figura 13 de la instalación de energía eólica alineada verticalmente con rotores 13'' con un dispositivo de protección 14 contra contacto imprevisto de las partes móviles a través de persona so bien pájaros en vuelo y como protección de las partes móviles de la instalación de energía eólica contra objetos que vuelan alrededor.

La figura 15 muestra otra variante de realización preferida de una instalación de energía eólica alineada verticalmente con rotores 13'' instalada sobre una construcción de tejado plano de edificios.

La figura 16 muestra una variante de realización preferida de una instalación de energía eólica, que está constituida por el rotor ciclogiro integrado en un dispositivo de circulación 15, 16 en vista frontal.

50 La figura 17 muestra una variante de realización preferida de una instalación de energía hidráulica, que está constituida por el rotor ciclogiro integrado en un dispositivo de circulación 15, 16 en representación en sección de acuerdo con la línea de intersección A-A de la figura 16, el rotor ciclogiro es atacado por una corriente de agua 17 y

se encuentra debajo de la superficie del agua 18 en la circulación 18'.

La figura 18 muestra una variante de realización preferida de una instalación de energía hidráulica, que está constituida por el rotor ciclogiro integrado en un dispositivo de circulación 15, 16 en representación isométrica.

REIVINDICACIONES

- 1.- Turbina, con un rotor (13', 13'') esencialmente cilíndrico con un cuerpo de rotor (2', 3) y con un eje de giro (2), en la que el rotor está configurado para ser atacado por la circulación en una dirección perpendicular al eje de giro (2), con varias palas de rotor (1) dispuestas paralelamente al eje de giro (2) en el cuerpo de rotor (2', 3) y con una dirección de regulación para la regulación cíclica de las palas del rotor (1), que están constituidas por dos secciones (1', 1'') pivotables alrededor de un eje de articulación (1a, 1b) paralelo al eje de giro, caracterizada porque la instalación de regulación presenta un primer modo de funcionamiento, en el que las palas del rotor (1) son articuladas en conjunto cíclicamente, así como un segundo modo de funcionamiento, en el que las secciones (1', 1'') respectivas de las palas de rotor (1) individuales son pivotadas cíclicamente unas con relación a las otras.
- 2.- Turbina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las palas del rotor (1) están configuradas como perfiles de aletas, que están divididos en dirección longitudinal, para formar las secciones pivotables (1', 1'').
- 3.- Turbina de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque las palas de rotor presentan un saliente perfilado y porque el otro eje de articulación (1b) de las secciones pivotables (1', 1'') está dispuesto en el saliente del perfil.
- 4.- Turbina de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, caracterizada porque los perfiles de las aletas de las palas del rotor (1) están configuradas simétricamente y la división de las palas del rotor (1) está prevista en el eje de simetría, de manera que las secciones pivotables (1', 1'') están simétricas entre sí.
- 5.- Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque las secciones pivotables (1', 1'') se pueden llevar desde una primera posición, en la que están compactas entre sí, hasta una segunda posición, en la que forman una pala.
- 6.- Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el ángulo de articulación de las secciones (1', 1'') entre sí tiene al menos 90°, con preferencia entre 135° y 180°.
- 7.- Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque está prevista una carcasa de conducción de la circulación, que presenta un embudo de entrada de la circulación curso arriba del rotor (13', 13'') y un difusor curso abajo del rotor (13', 13'').
- 8.- Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque está previsto un dispositivo de regulación de la fuerza centrífuga, que por encima de un número predeterminado de revoluciones del rotor (13', 13'') conmuta al primer modo de funcionamiento y por debajo del número predeterminado de revoluciones del rotor (13', 13'') conmuta al segundo modo de funcionamiento.
- 9.- Turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la instalación de regulación está configurada para pivotar cíclicamente, por una parte, as palas de rotor (1) en conjunto y para pivotar cíclicamente, por otra parte, al mismo tiempo las secciones (1', 1'') de las palas del rotor (1).
- 10.- Instalación de energía eólica con al menos una turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que está dispuesta sobre el tejado de un edificio, caracterizada porque está previsto al menos un rotor (13', 13'') dispuesto con preferencia en la zona de la cima del tejado (11a) del edificio con un eje paralelo a la cima del tejado (11a).
- 11.- Instalación de energía eólica de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque el rotor (13', 13'') está dispuesto directamente por encima de una instalación solar.
- 12.- Instalación de energía eólica con al menos una turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque está previsto al menos un rotor (13'') con un eje vertical.
- 13.- Procedimiento para el funcionamiento de una turbina, en el que un rotor (13', 13'') esencialmente cilíndrico con un cuerpo de rotor (2', 3) y con un eje de giro (2) es atacado por la circulación y es atravesado por la circulación transversalmente al eje de giro (2), en el que varias palas de rotor (1) dispuestas paralelamente al eje de giro (2) en el cuerpo del rotor son reguladas cíclicamente a través de una instalación de regulación, en el que la regulación se realiza, al menos parcialmente, a través de despliegue y plegamiento cíclico de dos secciones (1', 1'') que forman las palas del rotor (1), caracterizado porque en un primer modo de funcionamiento las palas del rotor (1) son pivotadas cíclicamente en conjunto y en un segundo modo de funcionamiento las secciones (1', 1'') respectivas de las palas del rotor (1) individuales son pivotadas cíclicamente una con respecto a la otra y porque con preferencia el primer modo de funcionamiento se selecciona a velocidades de ataque de la circulación por encima de un valor límite predeterminado y el segundo modo de funcionamiento se selecciona a velocidades de ataque de la circulación por debajo de un valor límite predeterminado.
- 14.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la conmutación entre el primer modo de funcionamiento y el segundo modo de funcionamiento se realiza en función de número de revoluciones del rotor,

siendo seleccionado con preferencia el primer modo de funcionamiento con números de revoluciones por encima de un valor límite predeterminado y siendo seleccionado el segundo modo de funcionamiento con números de revoluciones por debajo de un valor límite predeterminado.

5 15.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque las palas del rotor (1) tanto son reguladas cíclicamente de acuerdo con un campo característico en su inclinación como también son desplegadas y plegadas.

16.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque las palas de rotor (1) son desplegadas sobre un ángulo circunferencial, que tiene entre 90° y 170°, con preferencia entre 110° y 150°.

10 17.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque el rendimiento de energía se eleva a través de calentamiento del medio de circulación y porque el calentamiento se realiza con preferencia conduciendo la corriente de ataque de aire sobre la instalación solar (13)

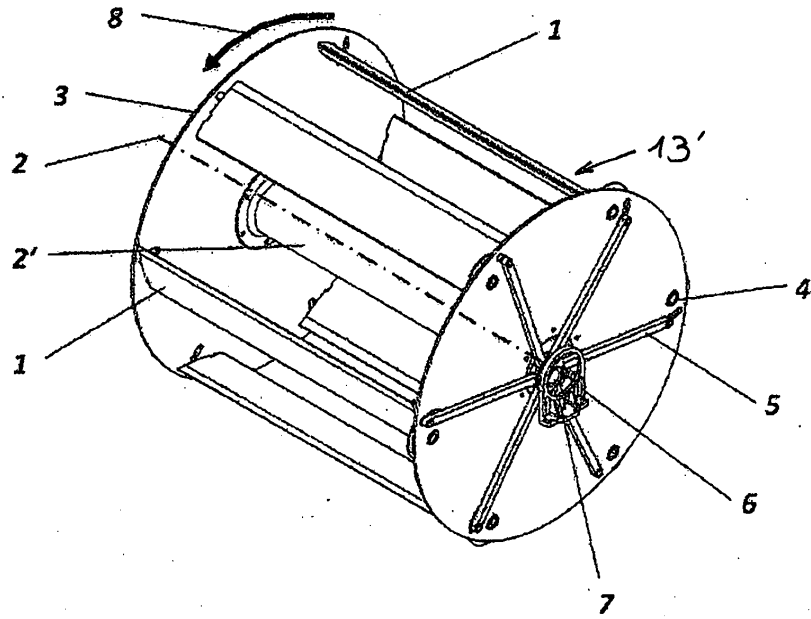


Fig. 1

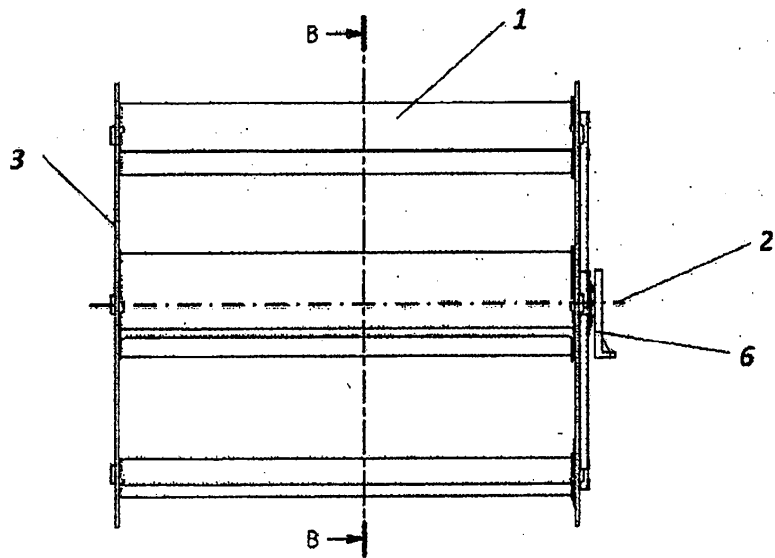


Fig. 2

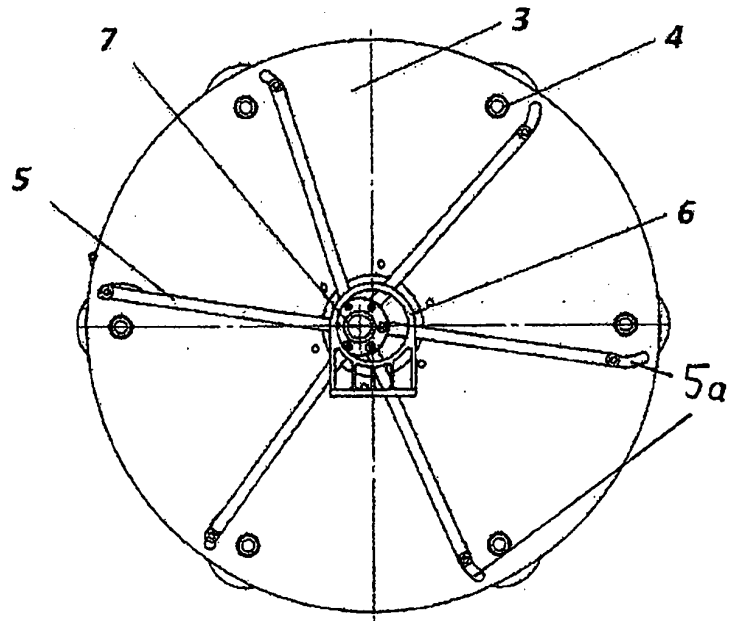


Fig. 3

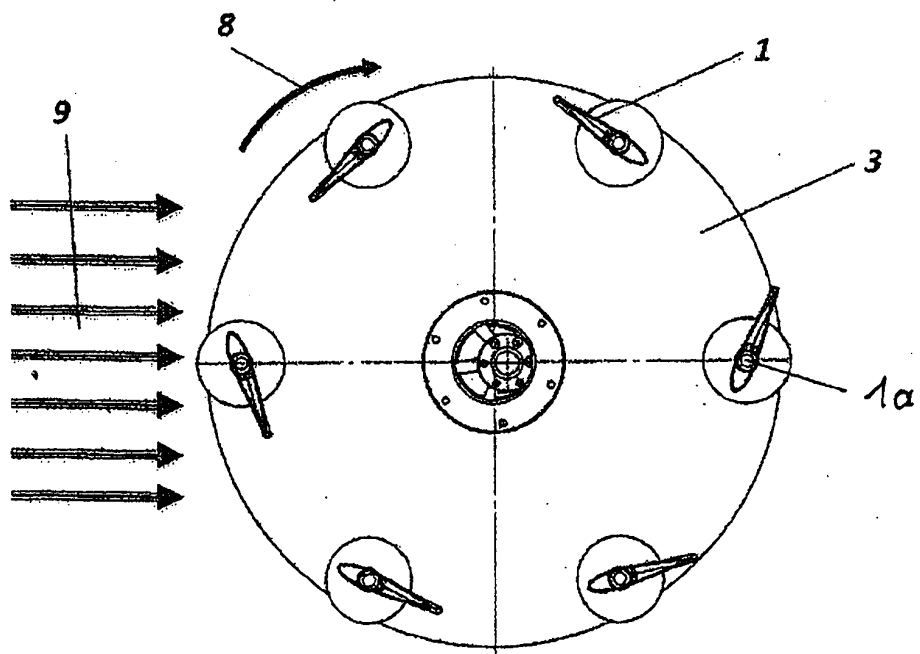


Fig. 4

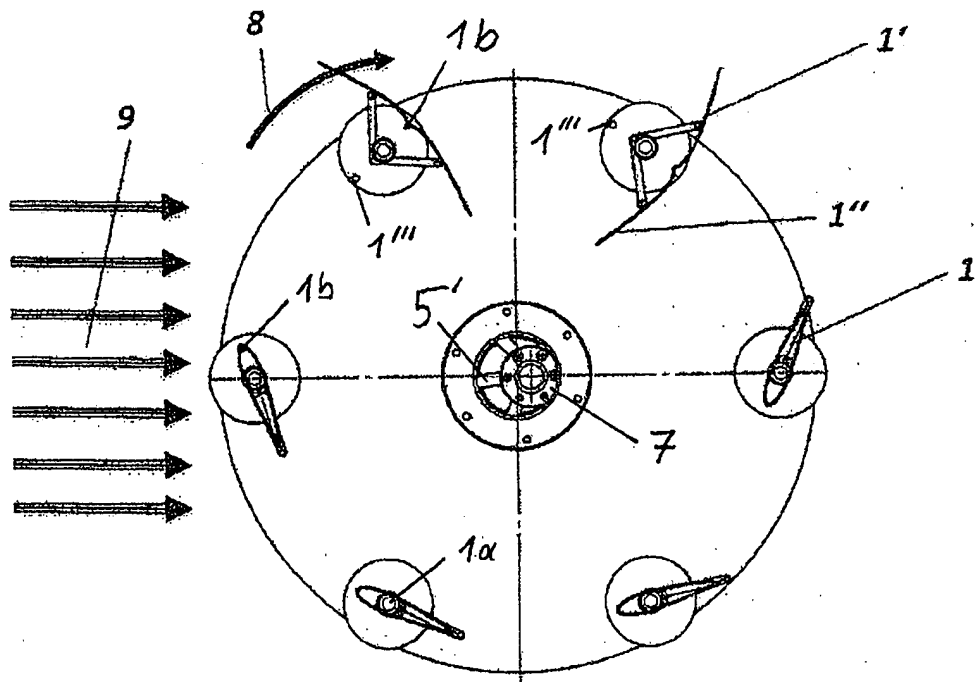


Fig. 5

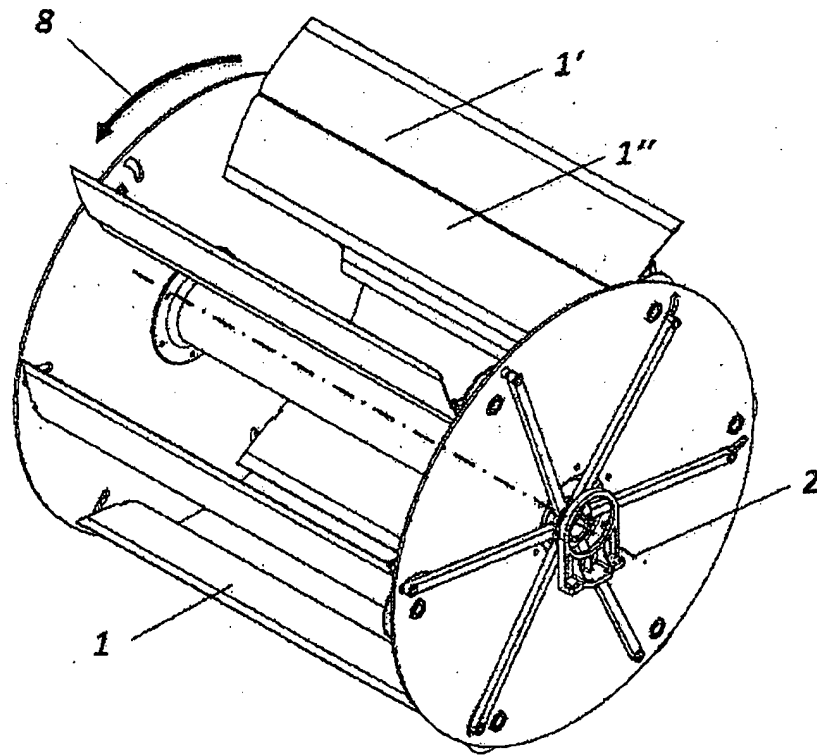


Fig. 6

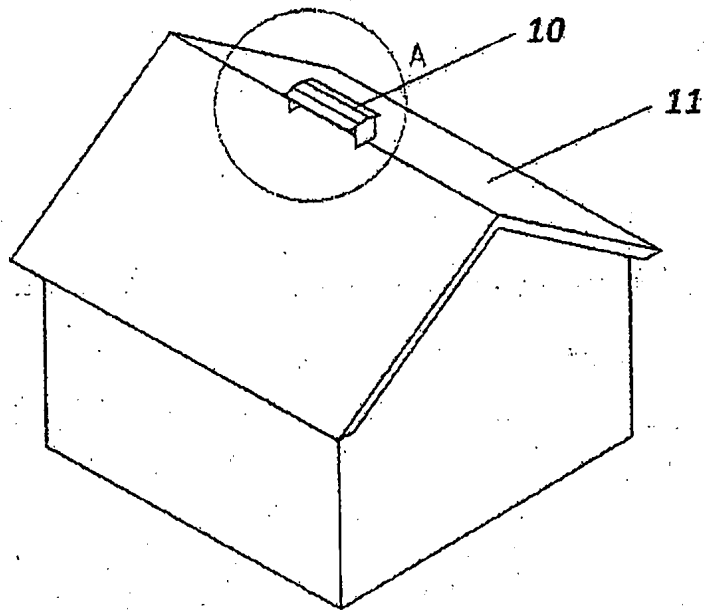


Fig. 7

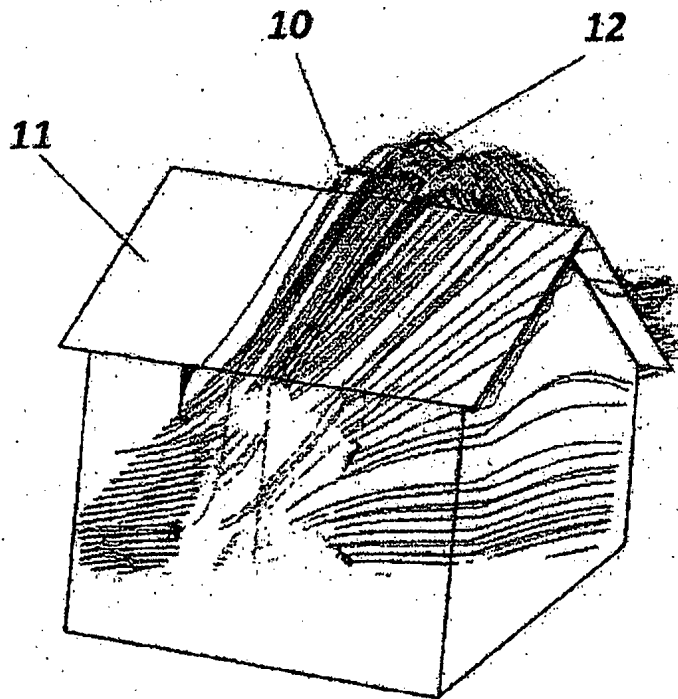


Fig. 8

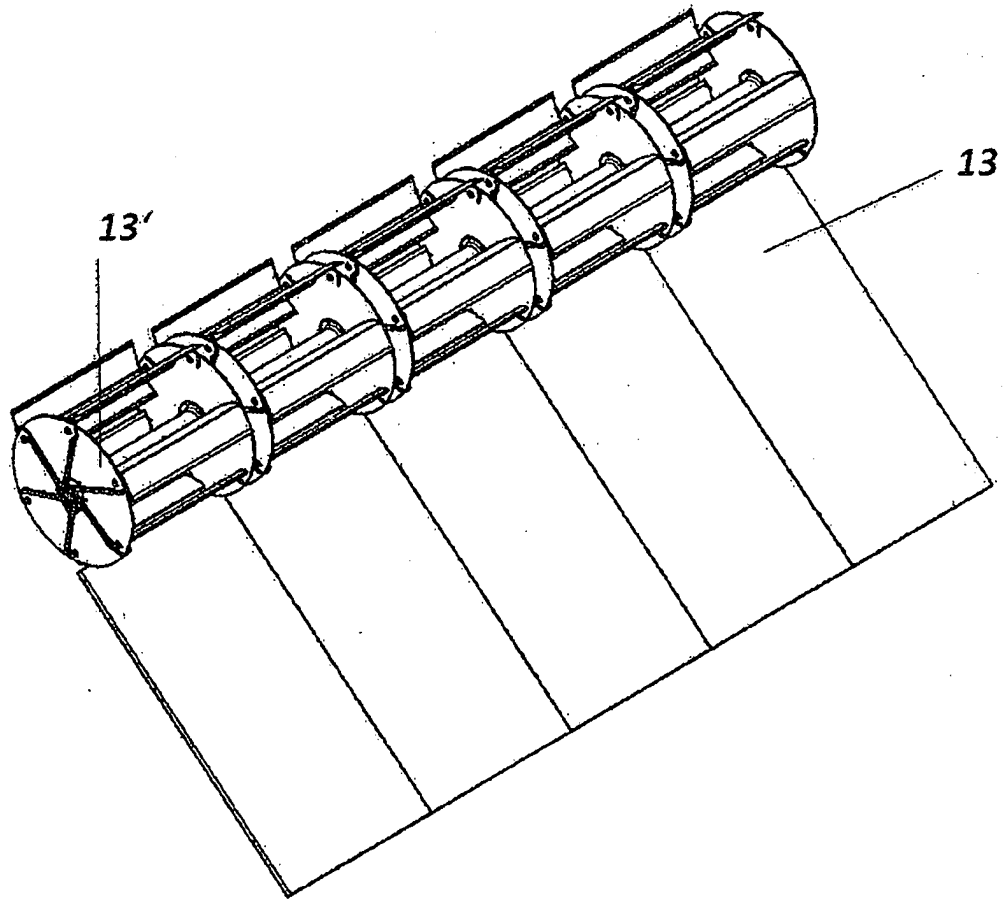


Fig. 9

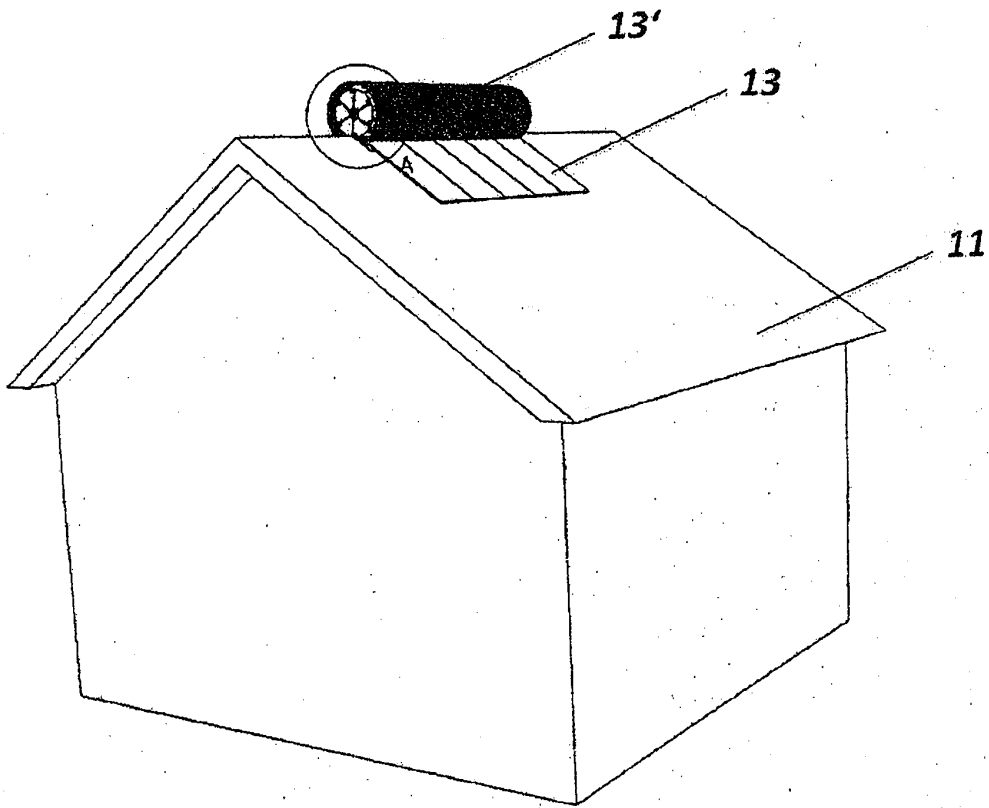


Fig. 10

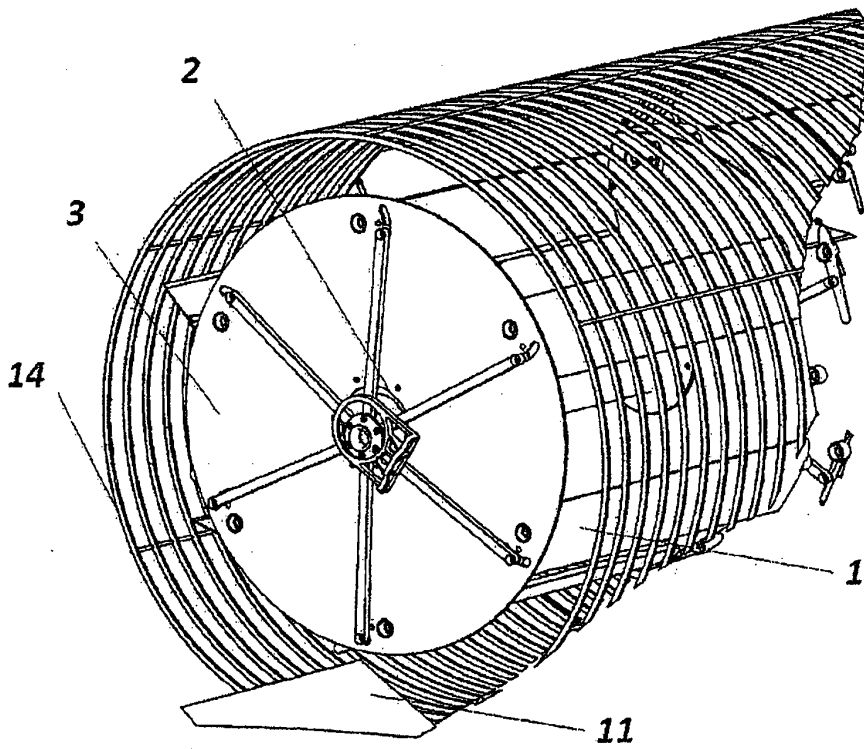


Fig. 11

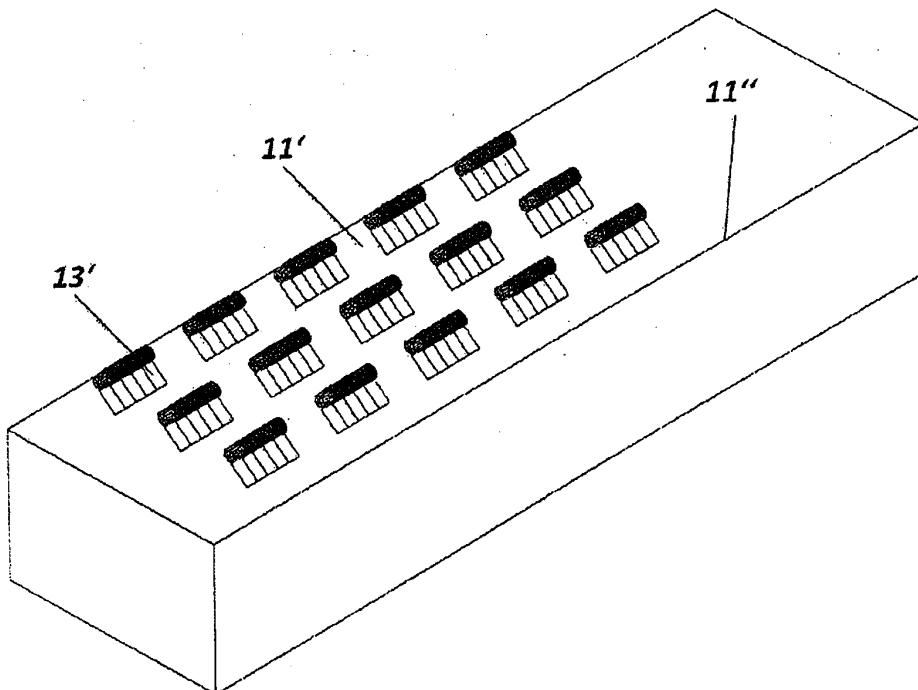


Fig. 12

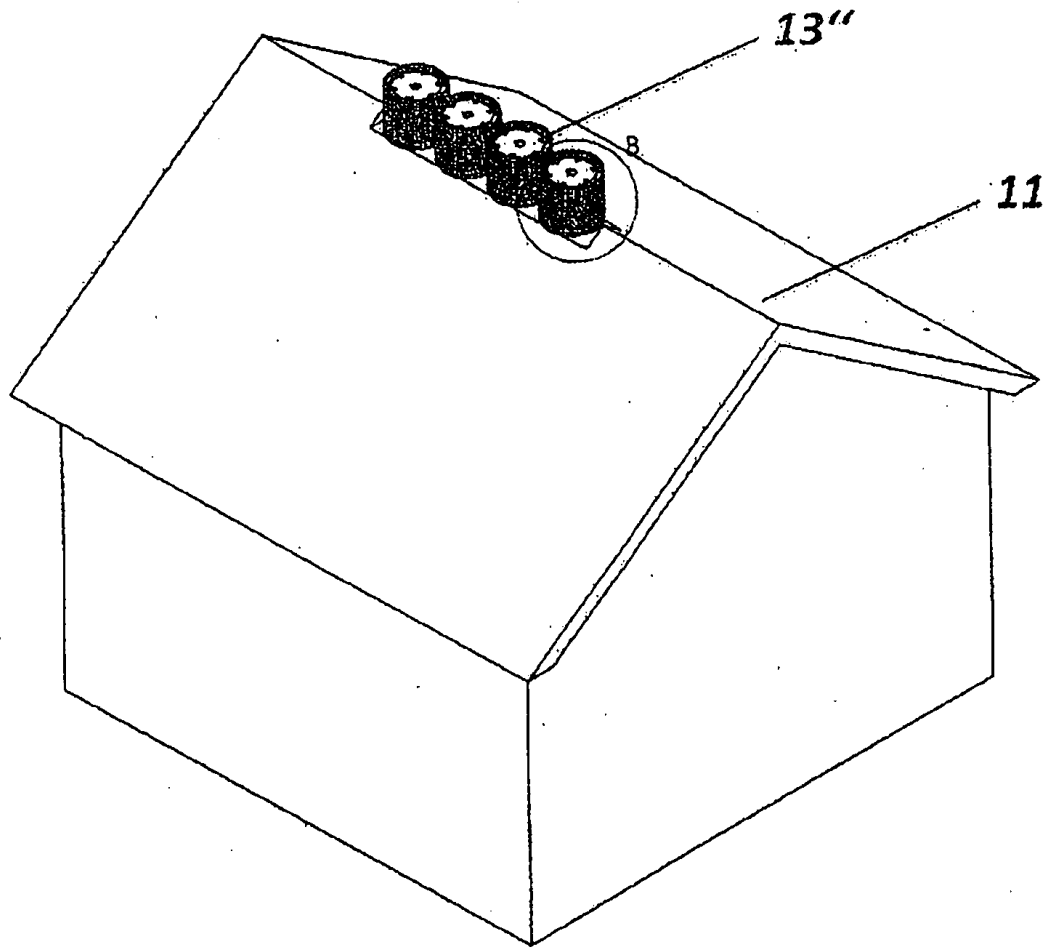


Fig. 13

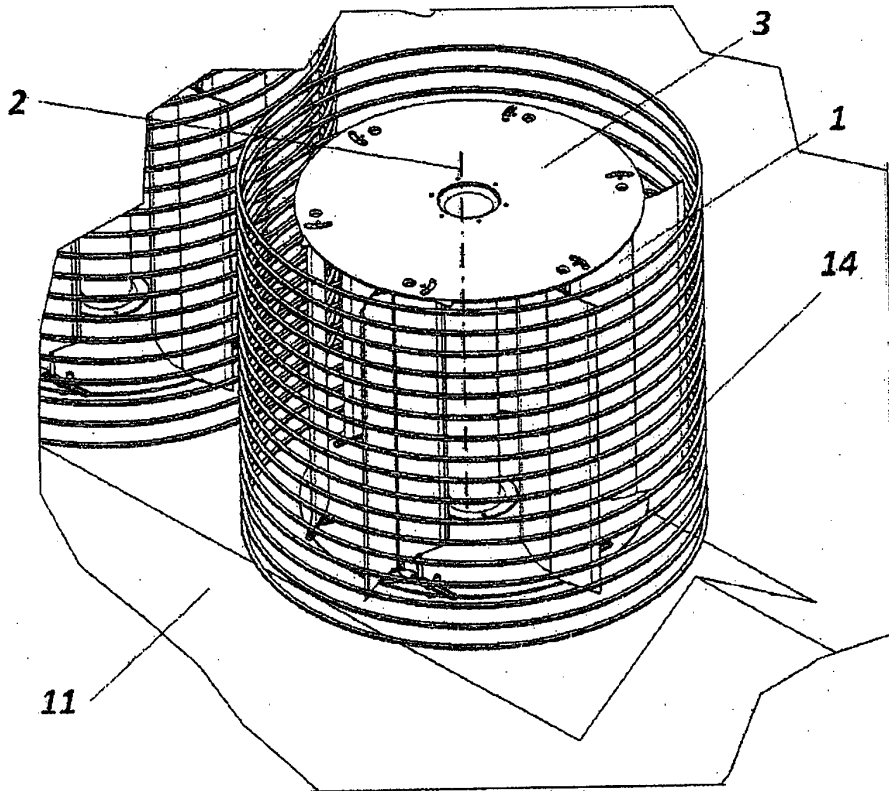


Fig. 14

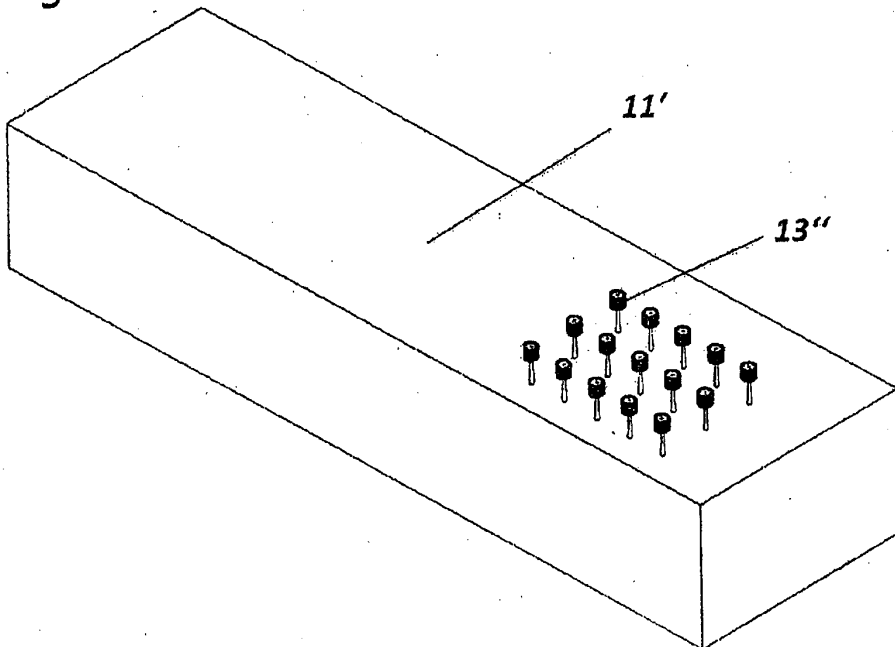


Fig. 15

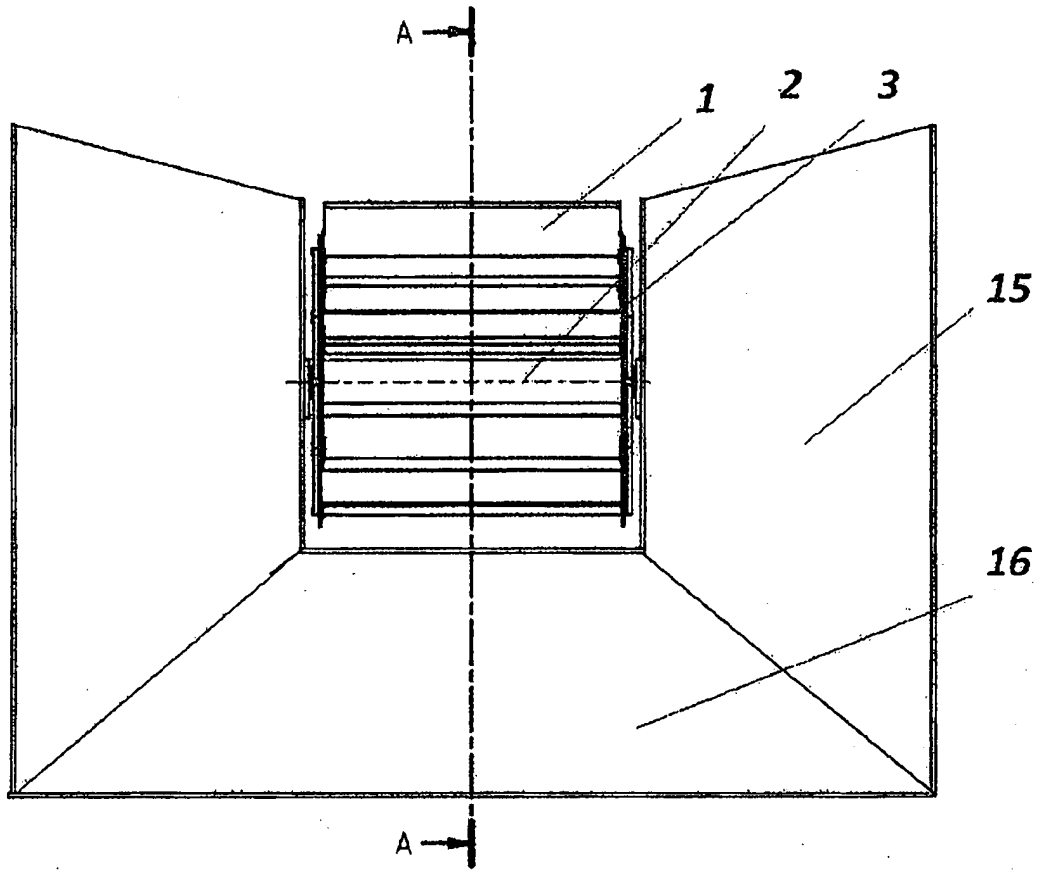


Fig. 16

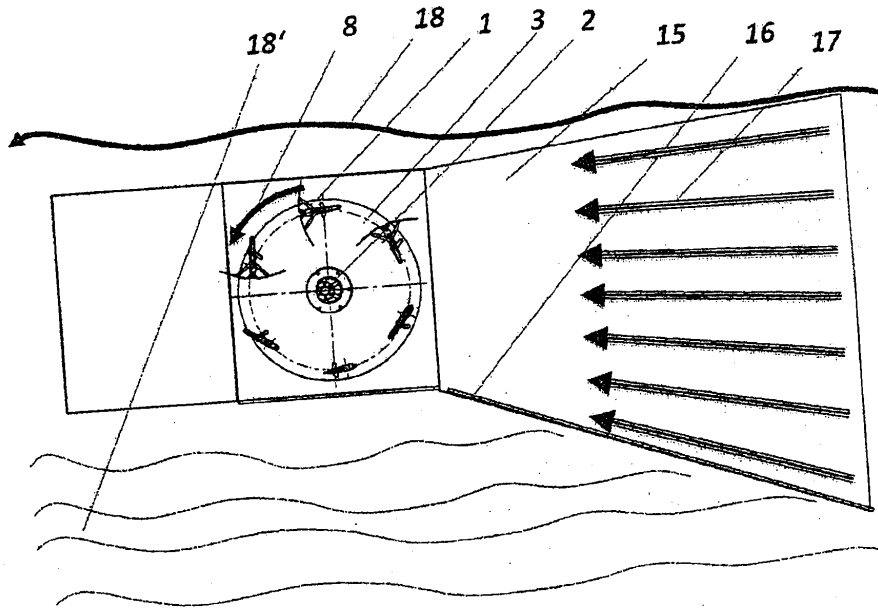


Fig. 17

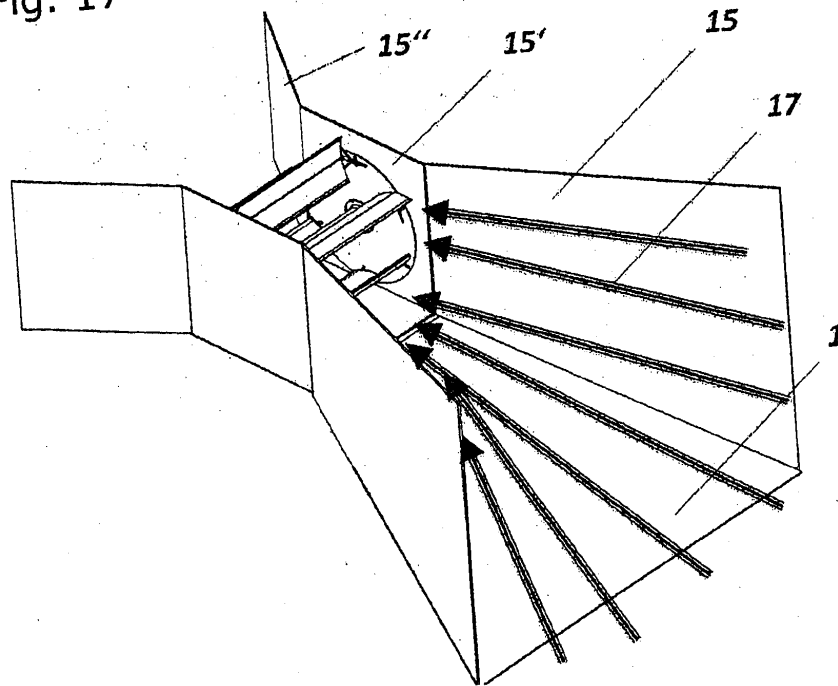


Fig. 18