(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **1 164 584**

(21) Número de solicitud: 201600545

(51) Int. CI.:

F03D 5/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

(22) Fecha de presentación:

01.08.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

14.09.2016

(71) Solicitantes:

IZQUIERDO MONTOTO, Pablo (100.0%)
Atalaya nº 7
28292 El Escorial (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

IZQUIERDO MONTOTO, Pablo

(54) Título: **Generador eólico solar omnidireccional fluidomecánico.**

ES 1 164 584 U

DESCRIPCIÓN

Generador eólico solar omnidireccional fluidomecánico.

Sector de la técnica

De ahora en adelante paso a referirme al Generador Eólico Solar Omnidireccional Fluidomecánico con la palabra formada por sus respectivas siglas GESOF.

Dentro del estado de la técnica se pueden localizar diversos dispositivos que tengan en común una o dos de las características principales del GESOF:

A) Dispositivos híbridos de energía eólica y fotovoltaica.

B) Generadores de electricidad que utilicen globos de helio como parte fundamental del dispositivo.

C) Generadores de energía eólica que utilicen dispositivos hidráulicos para la conversión de energía eólica en electricidad.

D) Producción de electricidad mediante vientos turbulentos o racheados.

E) Dispositivos omnidireccionales.

- Conversor Aerohidráulico P201000667

- Aerogenerador Globo U201500186

- Vortex Bladless P20 1001003

- Saphonian W0/2012/039688

- Mageen Air Rotor System

- BAT (Bouyant Airborne Turbine)

- Bluenergy solarwind

- Rotor Darrieus

- Rotor Savonius

- INVELOX

Antecedentes de la invención

Dispositivos que sean aerohidroeléctricos como pilar fundamental de su funcionamiento conozco el Conversor Aerohidráulico del cual soy inventor y cuyo número de solicitud es P201000667, también se que con posterioridad patentaron un dispositivo de características similares denominado comercialmente como Saphonian. Estos dispositivos precisan de mecanismos de orientación de la superficie de captación de

viento, el presente GESOF es omnidireccional (no precisa de mecanismos de orientación para captar las 3 componentes del vector viento). GESOF es una evolución tecnológica del Aerogenerador Globo U201500186 para ser utilizado con vientos turbulentos o racheados a niveles próximos al suelo (mini-eólica), como novedad presenta la incorporación de lámina fotovoltaica de capa fina y de alto rendimiento, lo que le convierte en un dispositivo híbrido eólico-solar, además el dispositivo de unión del globo al grupo hidráulico permite transferir la energía del viento para globos de mayor tamaño correspondientes con el uso de una instalación doméstica. Quedando el modelo de utilidad llamado Aerogenerador Globo relegado para aplicaciones de micro-generación eólica.

Explicación de la invención

Dispositivo generador de electricidad que admite vientos turbulentos omnidireccionales, consta de un globo con forma de cubo lleno de aire o helio (con helio el rendimiento es mayor pero también es más caro), atravesado por un eje de material ultraligero (por ejemplo: tubo de fibra de kevlar) que se une al centro de la cara superior del globo desde el interior de este, y es pasante respecto a la cara inferior del globo, el tramo de tubo que está en el interior del globo dispone de perforaciones para su llenado (Fig. 1), en la parte del eje que esta fuera del globo hay una esfera de material ligero, siendo pasante y solidaria al eje, nos servirá como rótula para que el globo tenga movimiento omnidireccional, en el extremo inferior del eje se pone una varilla roscada que hace de tapón de llenado del globo en el extremo del tubo de kevlar, la varilla roscada por su parte exterior lleva dos agujeros pasantes que coinciden con otros dos agujeros pasantes que tiene el extremo de la manguera flexible (pero anti-torsión) que se acopla a la varilla roscada, la unión se realiza por medio de los dos tornillos que atraviesan sendos orificios una vez queden alineados al acoplarse ambas piezas, la presión en el interior del globo (Pint) debe ser superior en al menos un 10% a la presión atmosférica (Patm), para que el globo mantenga la forma para la que fue diseñado.

El GESOF monocilíndrico basa su funcionamiento en el zarandeo que produce el viento turbulento (o racheado) al chocar contra un objeto, aunque el flujo de viento provenga de una dirección determinada (flujo unidireccional), el efecto producido es un tótum revolútum omnidireccional, es como cuando el viento choca contra las copas de los árboles y se produce este fenómeno, la copa del árbol no se queda tumbada en la dirección del viento si no que es zarandeada en todas las direcciones a pesar de que el viento sea unidireccional.

La (Fig. 2) muestra como se produce el zarandeo en un GESOF y este es transmitido al fluido hidráulico, en la parte izquierda se ve al GESOF en posición de reposo (centrado respecto la vertical), debido a la fuerza con la que tira el resorte del cilindro hidráulico para abajo, a lo que hay que sumar la fuerza vertical ascendente con la que tira el helio del interior del globo, ambas fuerzas hacen que en ausencia de viento el globo siempre tienda a recuperar la verticalidad, en este momento se expande el resorte debido a la energía que se había almacenado en él, creando vacío en el cilindro y permitiendo que se abra la válvula anti-retorno de la izquierda que posibilita el llenado del cilindro, mientras la válvula anti-retorno de la derecha que comunica con el acumulador de presión permanece cerrada.

En el GESOF de la derecha de la (Fig. 2) esta sometido a una turbulencia que produce que el viento empuje al globo formando un ángulo de xº respecto de la vertical, a su vez

se produce un momento de giro en la rótula que está unida a la estructura (detalle sección C - C' (Fig. 3)), la parte inferior del eje que pasa por la rótula tira de la manguera flexible hacia arriba arrastrando al émbolo, para que el tiro sea vertical la manguera flexible pasa por unos rodamientos cóncavos anclados a la estructura (detalle de la sección B - B' (Fig. 2)), lo cual minimiza las perdidas por rozamiento, el émbolo es de sección ovalada para impedir que pueda girar sobre sí mismo (detalle sección A - A' (Fig. 2)), el globo podrá bascular en todas las direcciones pero tendrá impedido la rotación sobre sí mismo quedando orientado las láminas fotovoltaicas laterales del globo siempre en la misma dirección.

Cuando el émbolo sube con una fuerza de por ejemplo 200 Newtons, se comprime el resorte con 30 Newtons, por ejemplo, quedando almacenada la fuerza en el resorte, la cual en el ciclo anterior (ausencia de viento) dicha fuerza es suficiente para alinear al globo respecto de la vertical y expandir el resorte para producir el ciclo de succión en el cilindro, los restantes 170 Newtons son los que vamos a transferir al fluido en la carrera ascendente del émbolo, la válvula anti-retorno de la izquierda se cierra y la de la derecha se abre permitiendo la salida de fluido a presión hacia el acumulador de presión.

En el lado izquierdo de la (Fig. 3) el GESOF vuelve a su posición vertical hasta que otra turbulencia lo vuelva a desplazar en cualquier dirección (lado derecho (Fig. 3)), este ciclo se repite con una frecuencia de entre 1 y 4 veces por segundo dependiendo de la velocidad del viento y el tamaño del GESOF.

Para entender el concepto, el croquis de la (Fig. 4) está realizado fuera de escala, en el mundo real el globo (1) es 200 veces mayor que el grupo hidráulico. El globo tiene dos superficies de lámina fotovoltaica (2), una vertical y otra inclinada, la vertical tiene buen rendimiento en invierno y la inclinada durante todo el año, la cara vertical grande (derecha) presenta una concavidad para aumenta el coeficiente de arrastre (CD) del globo cuando incide sobre ella la fuerza del viento.

El dispositivo generador de electricidad admite vientos turbulentos omnidireccionales, consta de un globo lleno de helio (1) que tiene un plano inclinado en su parte superior donde se instala la lámina fotovoltaica de capa fina (2), el globo se une a un tubo pasante de fibra de Kevlar (3), el cual está unida a una rótula de 3 grados de libertad (4), la rótula esta suspendida en el aire gracias al brazo (5) de la estructura (6), en la posición de reposo que se muestra en la imagen se ve como el cable de tracción (7) traza una vertical desde la rótula (4) hasta el vástago del émbolo (13), estando el émbolo en su punto muerto inferior.

Cuando el viento sopla empuja al globo (1) en cualquiera de las direcciones, transmitiendo el movimiento a la rótula (4) por medio del tubo de kevlar (3), el enganche del cable de tracción (7) de la rótula (4) asciende de posición al bascular el globo (1), tirando del cable de tracción (7), que apoya en los rodamientos cóncavos (20), transformando el tiro del cable omnidireccional en un desplazamiento vertical ascendente.

El cable de tracción arrastra al émbolo en su carrera ascendente comprimiendo agua y al resorte (12), el cual acumula energía, al subir el émbolo se cierran las válvulas de clapeta (14) alojadas en la periferia del émbolo, impidiendo que salga el agua a la cámara (10), cuando la presión del cilindro se iguale a la del acumulador de presión (9), se abrirá la clapeta (15) y se producirá el trasvase de fluido.

El acumulador de presión (9) mantiene la presión constante que le llega a la turbina (18) gracias al resorte de resistencia variable (8), se dispone de un inyector (16) y una electroválvula de paso (17) regulada por sensor de llenado del acumulador.

Cuando el viento disminuye o cambia de dirección el globo con helio (1) tiende a recuperar su posición de reposo (posición de la imagen), la energía acumulada en el resorte (12) empuja al émbolo hacia abajo abriendo las clapetas (14), produciéndose el llenado de la cámara (11), ahora la presión de la cámara (11) es inferior a la del acumulador de presión (9), por lo tanto se cierra la clapeta (15) manteniendo lleno el acumulador (9). Se repite el ciclo una vez tras otra.

El acumulador de presión (9) puede tener la finalidad de almacenamiento de fluido a altas presiones durante la noche para dar suministro a la turbina durante el día, la proporción cilindro hidráulico - acumulador de presión no es la manifestada en la (Fig. 4), el acumulador es mucho mayor que el cilindro y se puede montar incorporado al GESOF como es el ejemplo de la (Fig. 4) (funcionando como contrapeso para que el GESOF no vuelque por la acción del viento), o se puede montar de manera independiente pero conectado con el GESOF por medio de tubos de alta presión, permitiendo su instalación en zonas no próximas al GESOF.

Se incorpora una bomba electrohidráulica (21) que succiona del depósito a presión atmosférica y lo vierte en el acumulador de presión (9), funciona con el excedente de energía fotovoltaica, alimentándose directamente de las láminas solares por medio del cable (22).

Se dispone de prototipo conceptual que valida el fundamento mecánico explicado.

Breve descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se esta realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La Fig. 1 es la sección de globo de forma cúbica con un eje que lo atraviesa.

- La Fig. 2 es la primera parte del ciclo de zarandeo (funcionamiento) del GESOF.

- La Fig. 3 es la segunda parte del ciclo de zarandeo (funcionamiento) del GESOF.

- La Fig. 4 es un croquis fuera de escala de lo que sería un GESOF monocilíndrico.

- La Fig. 5 es el ejemplo de aplicación de un GESOF en emplazamiento con alto potencial.

- La Fig. 6 es la rosa de los vientos del ejemplo de la realización preferente.

Realización preferente de la invención

Suponemos que la instalación se ha efectuado en la cima de una montaña, en la ladera hay una población de 15000 habitantes (Fig. 5), y una empresa local se publicita en el

GESOF en su cara Este, tiene una rosa de los vientos bidireccional (Fig. 6), el globo presenta concavidades en las caras del cubo NE y SO, además incorpora dos láminas fotovoltaicas la cara horizontal superior y la cara lateral con orientación Oeste.

DATOS:

Precio medio de venta del kwh = 0.07 €

Tamaño arista = 3 m --> Superficie = 9 m2

Coeficiente de arrastre medio = 1.23

Velocidad viento media anual = 5.5 m/s

Rendimiento eólico GESOF (REG) = 55%

Latitud 41º --> Irradiación 0º = 1800 kwh/año

Coeficiente de orientación acimutal e inclinación = 0.5

Rendimiento lámina fotovoltaica (RLF) = 16%

Ingresos por publicidad = 40 €/mes

CÁLCULO DE INGRESOS

- Ingresos por publicidad= 40 x 12 = 480 €/año

- Ingresos por eólica = (Energía producida año*Precio venta kwh) / 3600000 = (REG*CDmedio*0.5*densidad aire* Superficie*(Vviento medio)^3*tiempo)*Precio venta kwh / 3600000 = 0.55*1.23*0.5*1.2 *9 * (5.5)^3* (60*60*24*365) * 0.07 / 3600000 = 372 €/año

- Ingresos por fotovoltaica = Ingresos lámina 0º + Ingresos lámina 90º

- Ingresos lámina 0º = RLF * Irradiación 0º anual * Superficie * Precio venta kwh = 0.16*1800*9*0.07 = 181 €/año

- Ingresos lámina 90º =RLF * Irradiación 0º anual * Coef.orientación * Sup * Precio venta kwh = 0.16*1800*0.5*9*0.07 = 90€/año

- Ingresos Totales = 480 + 372 + (181+90) = 1123 €/año

Conclusiones:

1) Si en lugar de vender la electricidad se usa para consumo propio (valorando en 0.2 € el kwh) seria una mejor opción, nos ahorramos 1872 €/año y generamos por publicidad 480 €/año.

2) Aunque las láminas fotovoltaicas no tengan la orientación óptima se obtiene un beneficio extra con un bajo coste suplementario.

3) A pesar de no ser un emplazamiento con alto potencial publicitario, es la fuente de ingresos con mayor peso en el balance final, y no supone un gasto muy grande imprimir la publicidad en el globo desde fabrica.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo generador de electricidad que consta de un globo lleno de helio (1) que tiene un plano inclinado en su parte superior donde se instala la lámina fotovoltaica de capa fina (2), y otra lámina fotovoltaica vertical (2) puesta en una cara lateral del globo con forma de cubo (1), el globo se une por el centro de gravedad de sus bases superior e inferior a un tubo interior ultraligero (3) que es pasante por el interior del globo (1), el extremo inferior del tubo (3) está unido a una rótula de 3 grados de libertad (4), la rótula está suspendida en el aire gracias al brazo (5) de la estructura (6), en la posición de reposo el cable de tracción (7) traza una vertical desde la rótula (4) hasta el vástago del émbolo (13), previo paso por los rodamientos cóncavos (20) situados en la parte superior de la estructura (6), estando el émbolo en su punto muerto inferior. Se incorpora una bomba electrohidráulica (21) que succiona del depósito a presión atmosférica y lo vierte en el acumulador de presión (9), funciona con el excedente de energía fotovoltaica, alimentándose directamente de las láminas solares por medio del cable (22).

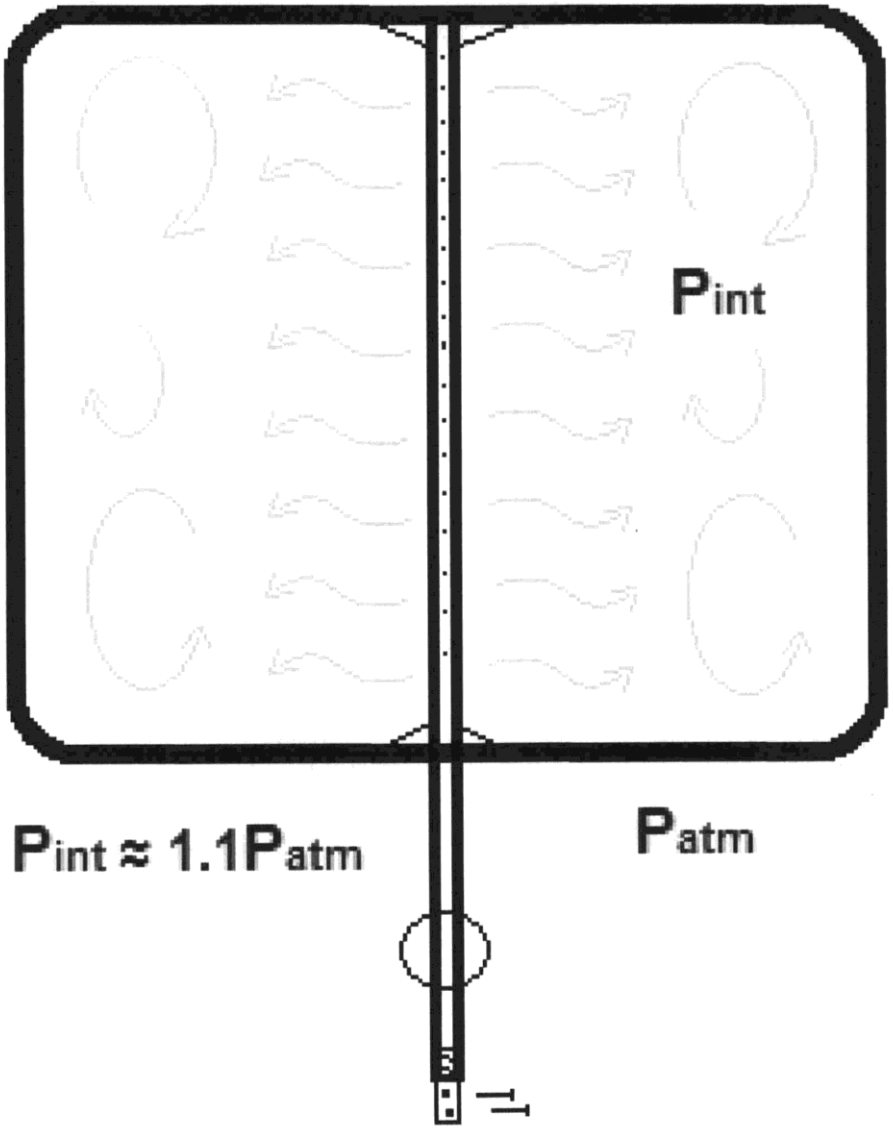
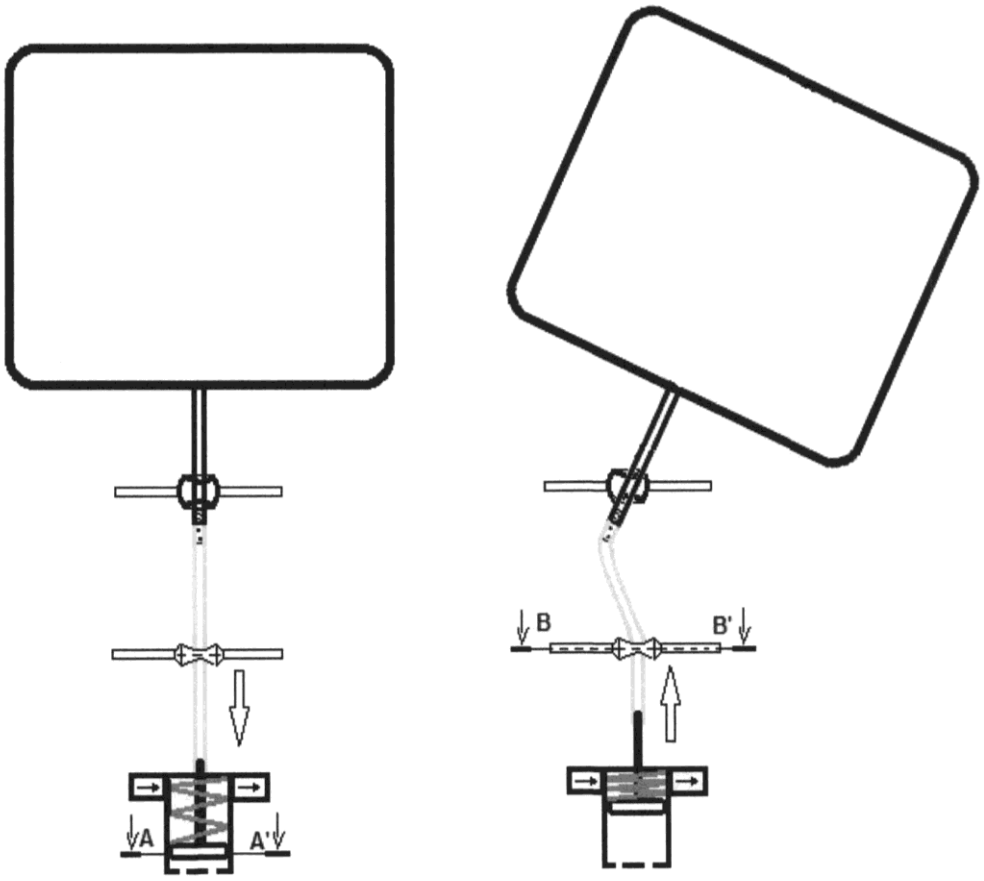


Fig.1



Detalle sección A - A'

Detalle sección B -B'

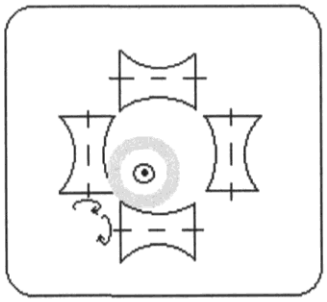


Fig.2

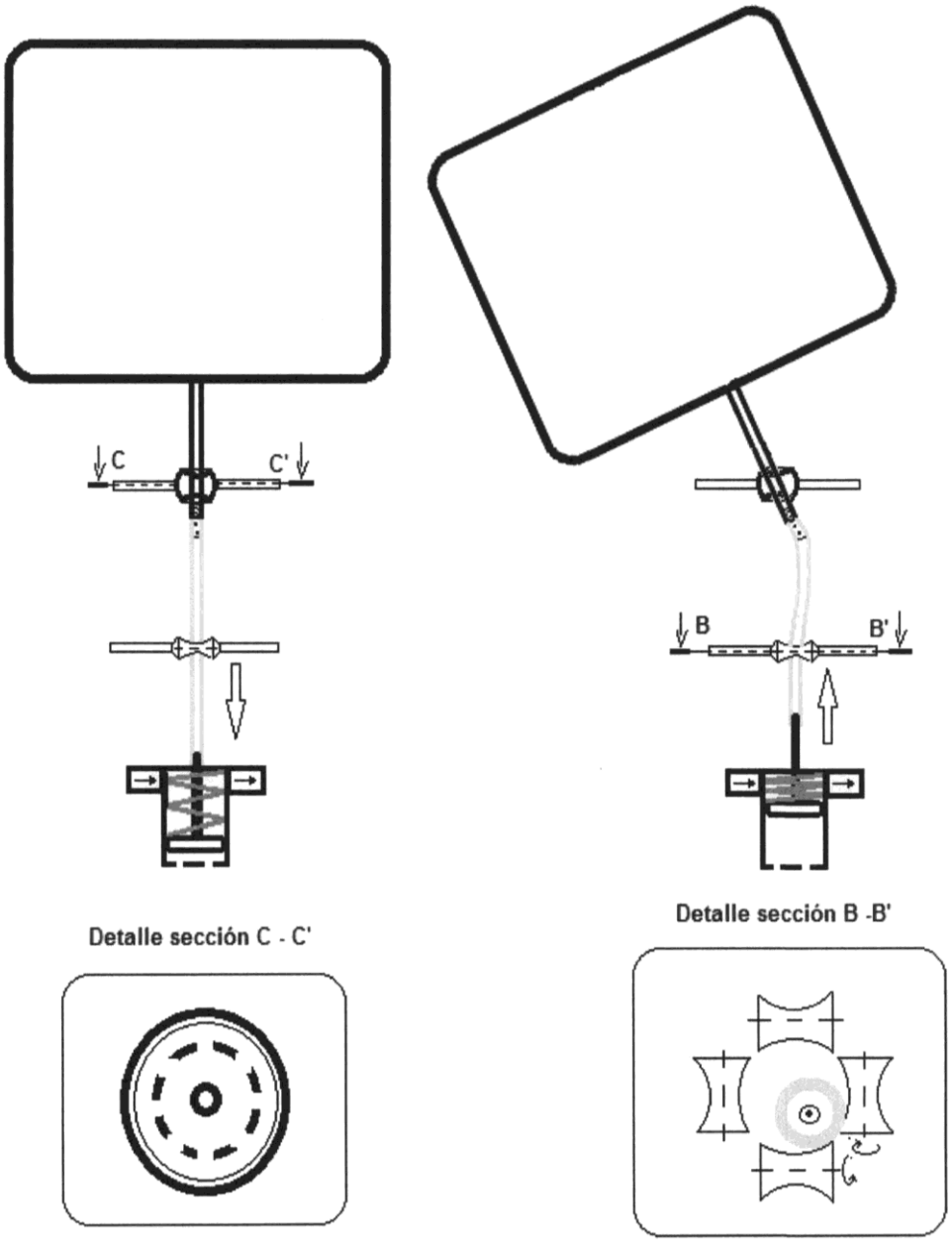


Fig.3

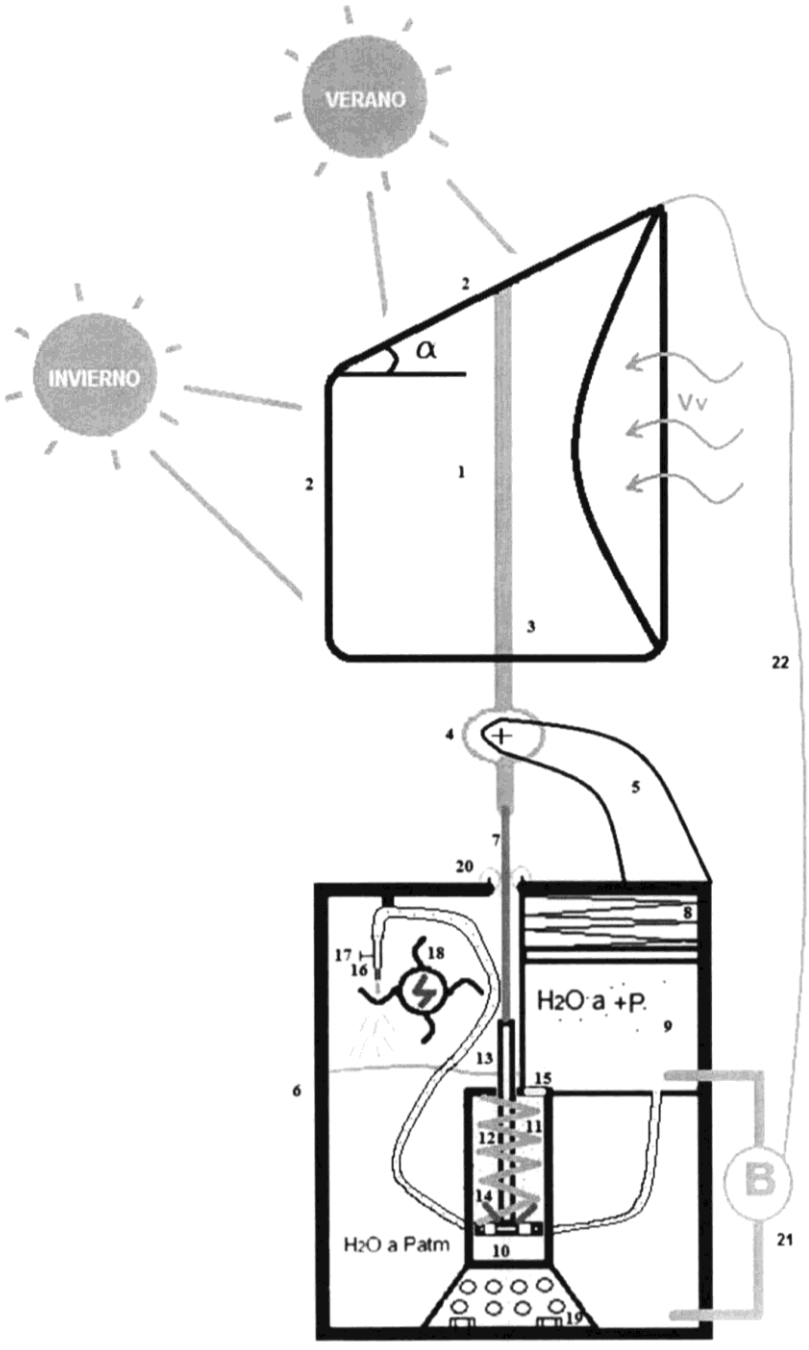


Fig.4

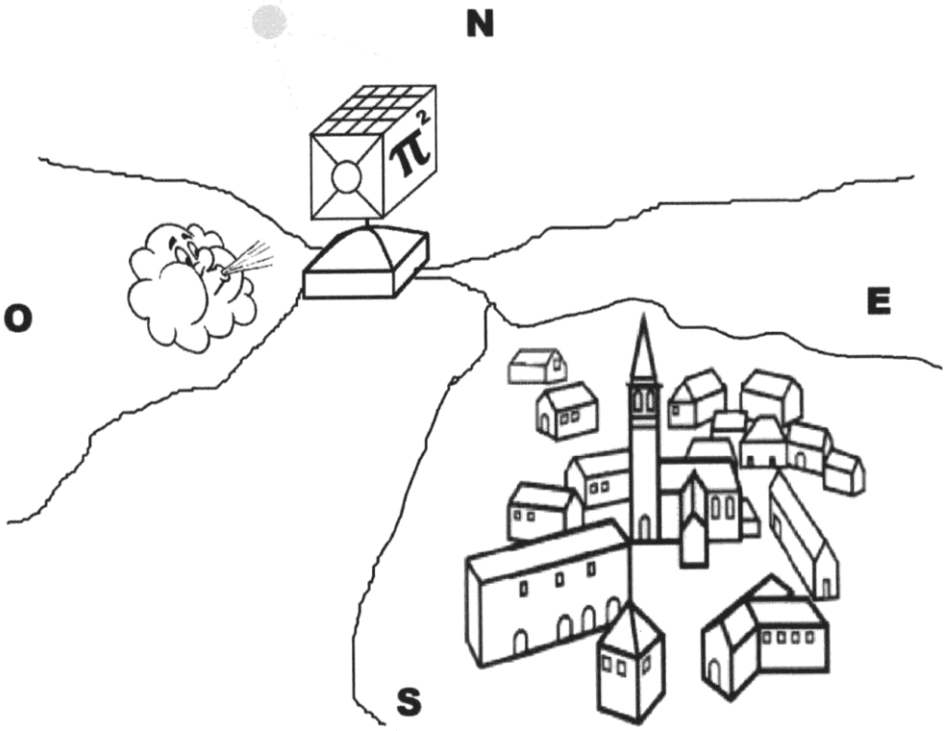


Fig.5

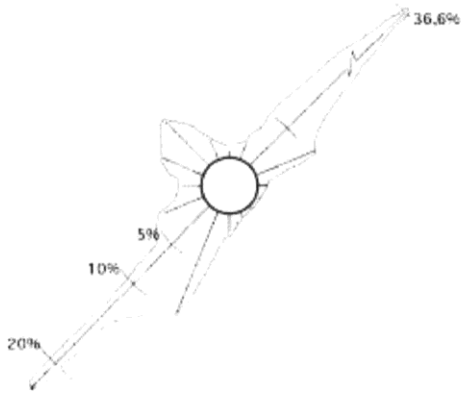


Fig.6