

TURBINA EÓLICA

SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención pertenece al campo de ingeniería mecánica, maquinas o motores para líquidos; motores de viento, producción de potencia mecánica o un empuje reactivo propulsivo y motores eólicos y más particularmente a una turbina generadora de torque, que a su vez produce energía de rotación, de la que finalmente es obtenible energía eléctrica y/o mecánica.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA

Se encuentra la solicitud de patente No. ES2772140T3 "Sistema de generación de energía eólica y solar combinado" cuyo titular es Ross D Armstrong y que presenta un sistema de generación eléctrica que comprende: al menos un motor térmico; un conjunto de recolección de energía solar; una turbina eólica de eje vertical, que comprende una serie de palas de molino de viento vertical desplazadas lateralmente desde y giratorias alrededor de un eje central; y medios de generación de electricidad ; en donde el conjunto de recolección de energía solar comprende un conjunto de espejos parabólicos dispuestos para recolectar y transmitir energía solar a dicho al menos un motor térmico, para accionar dicho al menos un motor térmico; la turbina eólica de eje vertical está montada sobre el conjunto de recolección de energía solar; caracterizado por: un eje de transmisión de salida común en el mismo eje que dicho eje central de dicho aerogenerador de eje vertical , conectado para ser accionado por dicho aerogenerador de eje vertical y por cada dicho motor térmico; y los medios de generación de electricidad están conectados a dicho eje de transmisión de salida común para producir electricidad. La patente referida está formada a partir de componentes complejos, en combinación con energía solar; No especifica si el generador utilizado es apto para revoluciones por minuto variables. Además, el momentum que el viento transmite a las aspas no genera torque.

En la nueva solicitud, la turbina eólica está diseñada para aprovechar al máximo la energía cinética del viento, efectivizando la generación de energía eléctrica o mecánica.

Este antecedente ES27722140T3 tiene cuatro aspas planas rectangulares tienen coeficiente de penetración $C_x=1.0$, o sea, igual en ambas aspas opuestas, como no hay diferencias de fuerzas no hay movimiento de las aspas y por lo tanto no hay torque para aprovechar; no ocurre el principio de cantidad de movimiento; el motor eólico no pasa la prueba de concepto, es decir, dada este tipo de aspas y su disposición es imposible que funcione, además es una tecnología de componentes complejos, en combinación con energía solar que no especifica si el generador utilizado es apto para RPM variables y no apropiado para instalación a la intemperie; no es modular, es decir, no susceptible de incrementar su potencia y tiene un motor eólico que no produce torque por lo tanto no susceptible de comparar con equipos o motores eólicos similares.

Se encuentra además en el estado del arte la solicitud de patente no. MXPA/A/2003/009732 "Generador para producción de energía eléctrica mediante aprovechamiento de la energía eólica y fotovoltaica" publicada en septiembre del año 2000 y presenta un generador para producción de energía eléctrica mediante aprovechamiento de la energía eólica y fotovoltaica integrado por un generador eólico básico que aparte del aprovechamiento de la fuerza generada por un molino de viento multi pala que acciona un eje vertical de transmisión a través de correspondiente acción de engranajes, con efecto multiplicador y éste a su vez un juego de mecanismos integrados en el propio poste de sustentación del molino que gira sincrónicamente con éste y que, también mediante un juego mecánico multiplicador, accionan un motor primario que transmite su velocidad a respectivos alternadores eléctricos que tienen una salida de alimentación energética derivada y otra de retroalimentación para dicho motor primario, que a su vez estará alimentado por un generador fotovoltaico asociado, a su vez, combinado con otros dos generadores neumático o de aire y de vapor o hidráulico, que alimentan otro motor eléctrico secundario para activar otro alternador/turbina de mayor potencia eléctrica. La invención del antecedente presenta una composición de elementos complejos, no es modular y la producción de torque es mínima, por lo cual no es susceptible de asociar a otros equipos, por su parte la nueva invención presenta un diseño que permite producir mayor capacidad de torque, lo cual se traduce en una mayor producción de energía y en la posibilidad de asociarlo a otros equipos.

Este nuevo desarrollo, turbina eólica, consigue nuevas características de carácter inventivo, dado que su diseño esta creado a partir de materiales asequibles y reutilizables muchas veces, en concordancia con su ideal amigable con el medio ambiente con huella ecológica positiva y de economía circular. La nueva turbina eólica, cumple con la nueva exigencia normativa consistente en que los equipos eólicos deben ser pintados con contrastes fuertes de colores, en este caso particular, cada aspa es azul oscuro (turquí) y el resto del equipo de blanco mate. Al interior de la turbina eólica se encuentra un mecanismo epicicloididad completamente hermético para que eliminar la posibilidad de que el lubricante haga contacto con el entorno.

Además, su composición en la disposición horizontal de las aspas plásticas construidas de bidones plásticos de 55 galones/208 litros, los hace altamente resistentes a la intemperie, condiciones climáticas adversas como alta humedad relativa y alta salinidad. Dicha composición permite lograr un alto torque con vientos de baja velocidad y de varias direcciones simultaneas, es decir, velocidades menores a 12 km/h aprovechando el principio de cantidad de movimiento. Dispone de aspas cuyo eje longitudinal es horizontal, con forma de parapente o vela de barco.

En la nueva invención, turbina eólica, se aprovecha el principio de cantidad de movimiento o momento lineal o ímpetu o momentum, pues el aspa recibe el empuje del viento en posición cóncava ($C_x \gg 1$; muy alto) y el aspa diametralmente opuesta recibe el empuje del viento en forma convexa ($C_x \ll 1$; muy bajo), esa diferencia en el coeficiente de penetración (C_x) deriva en un desequilibrio de fuerzas, ejercidas sobre un mismo eje, generando movimiento de las aspas y por lo tanto torque. En resumen, el aspa presenta una alta resistencia aerodinámica y la diametralmente opuesta es altamente aerodinámica.

Es una tecnología sin combinación con energía solar; la generación de energía eléctrica mediante alternador vehicular acepta régimen variable de RPM; 100% apto para instalación a la intemperie, no requiere anillos de cobre, ni escobillas.

La propuesta de la nueva invención, turbina eólica, tiene bajo nivel de complejidad técnica, asequible a personal operativo y de mantenimiento de bajo nivel de preparación y/o capacitación compatible para zonas rurales aisladas y en países subdesarrollados. Además, es modular, es decir, susceptible de incrementar su potencia aumentando el número de

5 aspas en distintos niveles y desfasadas con respecto a las de los niveles vecinos. Su motor eólico derivado de la disposición de sus aspas genera alto torque por lo tanto susceptible de asociar, además del alternador vehicular, a otros usos simultáneos como el accionamiento de equipos agrícolas como despulpadoras de café, pica caña, esmeriles, bombas para agua y otros fluidos.

10

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las figuras anexas ilustran el alcance que se propone la invención dentro de la siguiente propuesta de Soporte en voladizo

15

La figura 1 muestra una perspectiva general de la estructura y componentes de la turbina eólica.

La figura 2 muestra una perspectiva de la conformación de las aspas o partes del cabezal de

20 turbina.

La figura 3 muestra el mecanismo epicicloidal que cambia el torque del plano horizontal al plano vertical e incrementa las revoluciones por minuto (RPM) de las aspas accionando el semieje en una relación 1:4.25; RPM y torque aprovechables en el toma fuerza u horquilla

25

La figura 4 muestra una imagen de las secciones de caneca o bidón que se toman para formar las aspas de la turbina eólica y su disposición sin tabiques.

La figura 5 muestra la configuración de las aspas en forma de parapente o vela de barco, con

30 sus platinas de sujeción de los travesaños y su traslapo.

La figura 6 muestra el piñón de mayor número de dientes (conductor) que se acciona por la toma fuerza u horquilla del mecanismo epicicloidal. El piñón de menor número de dientes (conducido) asociado al eje del alternador, es accionado por el piñón de mayor número de dientes (conductor), donde ambos estarán unidos por una cadena de rodillos pasador y manquito.

La figura 7 muestra un alternador encargado de transformar la energía mecánica en energía eléctrica en la turbina eólica

- 10 La turbina eólica es un generador de energía eléctrica tipo eólico de tecnología asequible, compuesta por elementos reutilizados o de fácil acceso, apropiada para países en vía de desarrollo y zonas rurales aisladas de la red de interconexión eléctrica. El equipo lo integran cuatro mecanismos principales, así: en primer lugar, un mecanismo de turbina (1) conformado por un Conjunto de aspas plásticas (1.1), que aprovechan la energía cinética del
- 15 viento que ocurra inmediatamente después que el aspa sobrepase la línea de la dirección del viento y durante todo su recorrido hasta la posición diametralmente opuesta y no posee tabiques que bloquen la cantidad de movimiento.

Por otro lado, la estructura de soporte (1.2) y conexión al eje accionado (1.3). En segundo

20 lugar, un mecanismo de torque (2), compuesto por la transmisión de torque (2.1) desde el conjunto de aspas (1.1) hacia el toma fuerza (2.2). En tercer lugar, está el mecanismo de generación eléctrica (3). Y finalmente la base de apoyo (4).

De acuerdo a lo anterior el mecanismo de turbina (1), está compuesto por Conjunto de aspas

25 plásticas (1.1), su estructura de soporte (1.2) y su conexión al eje accionado (1.3). Son cuatro aspas plásticas (1.1) en forma de vela de barco, cuyo eje longitudinal está dispuesto horizontalmente con un diámetro de giro total de 3.75 m. y un ancho de 0.72 m. En La turbina eólica cada una de las cuatro aspas corresponde a dos mitades de una caneca plástica o un bidón plástico de 208 litros (55 galones), cortados meridionalmente,

30 conservando simetría para evitar desbalanceo estático y dinámico. El tabique correspondiente a la porción de la tapa y la base de los bidones plásticos se eliminan pues al

prescindir del tabique se puede obtener un incremento significativo de la potencia de generación. Cada una de las cuatro aspas (1.1) está constituida por dos mitades (6) de bidón o caneca colocadas en serie con sus ejes longitudinales dispuestos horizontalmente, a diferencia de las soluciones existentes que proponen equipos con aspas en el eje longitudinal dispuesto verticalmente.

La configuración de cada aspa (1.1) está conformada por dos de las mitades (6) y se ubican una a continuación de la otra con un traslapo (5) de 12 cm, que sujetan entre sí, las dos mitades (6) con veinte tornillos galvanizados de diámetro 1.11125cm (7/16"), rosca ordinaria, con arandela tanto en la cabeza de tornillo como en la tuerca.

El radio de giro es 375 cm (3.75 m), donde cada aspa (1.1) está integrada por dos travesaños (7), colocados simétricamente en la zona central de cada una de las mitades (6) de cada bidón o caneca que componen el aspa (1.1) con conexión en serie, cuya área ampliada con los travesaños (7) es de 1.19 m² con un largo de 1.65 m y ancho de 0.72 m; lo anterior incrementa 30% el área equivalente de cada una de las aspas, así: Área nominal del aspa en serie (sin travesaños): Largo: 1.65 m ancho: Ancho: 0.55 m Área Inicial: 0.91 m² Área ampliada usando dos travesaños (7) por aspa: Largo: 1.65 m Ancho: 0.72 m Área final: 1.19 m² Incremento del área: 30.77%.

Los travesaños (7) mencionados son tubos de sección transversal circular con diámetro de 1.905cm (3/4"), SCH 20, longitud 0.72 m que se aseguran en el borde de la zona central de cada una de las mitades (6) integrantes de cada aspa (1.1) en serie mediante sendas platinas (11) de espesor 0.3175 cm (1/8"), ancho 2.54 cm (1") y longitud 7.62 cm (3"), soldadas en los extremos de cada travesaño (7). La forma del tubo de los travesaños (7) tiene la particularidad de generar un nivel marginal de turbulencia para que no afecte la cantidad de movimiento, que debe ocurrir inmediatamente después.

Las aspas (1.1) quedan aseguradas mediante una estructura de soporte (1.2) elaborada en tubo de sección rectangular cuadrada (8) de lado 2.54 cm (1"). Cada aspa (1.1) se fija a la estructura de tubo cuadrado (8) mediante una mordaza (10) que queda asegurada entre sí

con cuatro tornillos galvanizados de diámetro 0.9525 (3/8"), rosca ordinaria, con arandela en la tuerca, Esta estructura soporte (1.2) está adosada a un rin (9) de 33.02cm (13") de automóvil compacto de transmisión trasera. Aprovechando el principio de cantidad de movimiento o movimiento lineal, las aspas (1.1) accionadas por el viento producen un torque en el plano horizontal que es transmitido por el rin (9) al eje de un diferencial (1.3)(transmisión) dispuesto verticalmente; eje y rin (9) están unidos por una brida o flanche, mediante cuatro tornillos de acero de alto contenido de carbono, diámetro 10 mm, rosca milimétrica normalizada (Estándar).

- 10 La estructura (1.2) está dispuesta en forma radial, soldada al rin con soldadura 7018, resistencia 70.000 psi, apta para unir materiales ferrosos de diferente contenido de carbono como lo son el acero del rin (9) de automóvil y el hierro dulce de los tubos de sección cuadrada (8) de 2.54 cm (1") de lado.
- 15 Por su parte, el mecanismo de torque (2) lo conforman: una transmisión de torque (2.1) vehicular que va desde el conjunto de aspas (1.1) hacia el toma fuerza (2.2). El torque en el plano horizontal en la brida o flanche es transmitido por un eje macizo de 2.54 cm (1"), que mediante dientes rectos, en el extremo opuesto al flanche, acciona el engranaje diferencial tipo epicicloide, permitiendo que: a. El torque en el plano horizontal hace tránsito al plano vertical disponible a la salida del diferencial epicicloidial (12). b. El diferencial epicicloidial (12) multiplique el número de RPM (revoluciones por minuto), en una relación de 1:4.25 en el toma fuerza se instala, antecediendo al alternador (15), un eje de acero de baja aleación, diámetro 1", accionado mediante un acople tipo «araña» de caucho. En ese eje se instalará un piñón de 42 dientes (14) que conectará a un piñón de 13 dientes (13) para obtener otra multiplicación 1 a 3.23 que incrementará aún más las RPM; el piñón de 42 dientes (14) y el piñón de 13 dientes (13) está conectados por una cadena. Estos tres elementos corresponden al «mecanismo de arrastre» de una motocicleta Suzuki GN de 125 cm³ de producción nacional, es decir, estos tres elementos son altamente comerciales para efectos de mantenimiento preventivo y correctivo.

De otro lado, el mecanismo de generación eléctrica (3), integrado por la parte externa del diferencial epicycloidal (12) o la toma fuerza cuya energía mecánica rotatoria, disponible como torque en el plano vertical que acciona equipos diversos, principalmente un generador a 12 voltios con capacidad de 90 amperios. El piñón de menor número de dientes (piñón conducido) accionará el alternador referido. Ese voltaje producido por el alternador pasa a un regulador para normalizarlo y así utilizarlo para cargar baterías tanto vehiculares como estacionarias de las cuales se puede aprovechar corriente continua a 12 voltios. Es decir, es factible conectar equipos que funcionen a 12 voltios o podemos usar un inversor para disponer de corriente alterna a 110/220 voltios según los requerimientos.

10

Finalmente, el mecanismo base de apoyo (4) en donde los conjuntos anteriores están adosados, se adhieren al diferencial tipo epicycloidal (12) (transmisión) vehicular que está dispuestos verticalmente y se aseguran por uno de sus dos extremos a un rin de retroexcavadora con un diámetro de 60 centímetros y un peso 40 kilogramos, de manera que el extremo opuesto ubica un rin de 33.02cm (13") que recibe y luego entrega el torque al eje macizo. La unión entre el diferencial y el rin de retroexcavadora popularmente llamada "pajarita", que se comporta como la base del generador eólico, consiste de cuatro tornillos cabeza hexagonal, $\varnothing \frac{3}{8}$ ", longitud 2", rosca ordinaria (RO), cada uno con doble arandela, arandela de presión y su respectiva tuerca. El borde inferior del rin de retroexcavadora dispone de tres soportes separados 120° radiales que están dispuestos sobre el plano vertical formado una pirámide con tres extensiones de anclaje cada una de 2.00 m, de manera que la base de apoyo es mayor que el diámetro de la circunferencia que describen los extremos distales de las aspas. Los extremos de las extensiones pueden ser asegurados mediante tornillos a anclajes de concreto en el terreno designado para la instalación del equipo mediante tornillos.

25