

Señora Directora

Dirección de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E.

S.

D.

Expediente : **NC2020/0009649**

Referencia : Solicitud de la patente de invención denominada:
“SISTEMAS Y MÉTODOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA”

Solicitante : **WATEROTOR ENERGY TECHNOLOGIES INC.**

RESPUESTA A REQUERIMIENTO

Yo, CAROLINA VERA MATIZ, obrando como apoderada de la sociedad solicitante, oportunamente doy respuesta al requerimiento de Oficio No. 6355, notificado el día 18 de abril de 2023 por su Despacho, con solicitud de prórroga, y dentro del término previsto en el artículo 45 de la Decisión 486.

I. ACLARACIÓN DE INFORMACIÓN

En primer lugar, con el propósito de lograr mayor claridad de la materia reclamada, presento un nuevo pliego de Reivindicaciones que reemplaza completamente el precedente radicado como respuesta al primer requerimiento de fondo de Oficio 7959 del 25 de mayo de 2022, y que ahora incluye las siguientes modificaciones:

- Se incluyeron entre paréntesis los códigos de referencia que identifican elementos estructurales de la invención, de acuerdo con las figuras originales de la solicitud.
- En las nuevas Reivindicaciones independientes 1, 11 y 15, se especificó que la pluralidad de núcleos centrales (15, 17), cada uno apoyado en un primer y segundo extremo, también están *“abarcando cada núcleo la distancia entre el primero y segundo extremo”*. Esta modificación encuentra sustento en las figuras 2, 5, 13, 14, 18 a 21, 24, 28, 29, 31 a 33, dado que en dichas

figuras se aprecia claramente cómo el cuerpo de cada núcleo abarca la distancia entre el primero y segundo extremo, sin ningún espacio o separación a lo largo de esa distancia.

- En las nuevas Reivindicaciones independientes 1, 11 y 15, también se mejoró la forma del miembro de pala, pues la porción externa (7060) que comienza en un extremo distal de la porción central termina en una punta afilada (7080) “*de filo de cuchillo*”. Esta modificación realizada con el fin de evitar por completo una interpretación excesivamente amplia e incorrecta del término “*punta afilada*”. Esta modificación encuentra sustento en las figuras 6 y 46, además del explicativo de la figura 6 incluido en la Descripción detallada de la invención.

Estas modificaciones cumplen con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud inicial. Por el contrario, simplemente expresan en palabras lo divulgado en las figuras originales de esta solicitud y con claro soporte en el capítulo descriptivo.

II. OBSERVACIONES SOBRE LA CLARIDAD DE LA SOLICITUD

REIVINDICACIONES

Claridad

Observación del Despacho

El Examinador afirma que el capítulo reivindicatorio carece de números de referencia. Por lo anterior, el Examinador sugiere incluir entre paréntesis los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

Respuesta

Considero superada la anterior objeción dado que el nuevo pliego Reivindicatorio ahora incluye entre paréntesis los números de referencia de los elementos estructurales esenciales de la invención, de conformidad con los dibujos.

En conclusión, el nuevo pliego Reivindicatorio define claramente la materia reclamada, cumpliendo con todos los requisitos señalados en el artículo 30 de la Decisión 486.

III. ACLARACIONES SOBRE LOS REQUISITOS DE PATENTABILIDAD

NIVEL INVENTIVO

Equipo para extraer energía de un flujo de agua – Reivindicaciones 1 y 11

Observación del Despacho

El Examinador señala que el documento de patente US2013334823 (D2), afecta el nivel inventivo de las Reivindicaciones 1, 4, 5, 10, 11 y 15, porque dicho documento divulga un sistema para generar energía a partir de una corriente que fluye en un océano, comprendiendo el sistema un conjunto generador que comprende un generador y operable para generar energía en respuesta al flujo de la corriente; un conjunto de anclas en el lecho del océano; y un medio de retención que sujeta el conjunto generador directamente al conjunto del ancla, manteniéndose el conjunto generador entre el lecho del océano y la superficie de la masa de agua, y pudiendo girar el conjunto generador alrededor de un eje sustancialmente vertical con respecto al ensamble de ancla. Se describe un conjunto de generador preferido, comprendiendo el conjunto un alojamiento que tiene una forma tal que, en uso, el alojamiento tiene una orientación hacia aguas arriba; un conjunto impulsor ubicado dentro de la carcasa que comprende una pluralidad de palas dispuestas para entrar en contacto con el flujo de agua cuando está en uso; y medios sobre los que actuará el flujo de agua para mantener el alojamiento en la orientación aguas arriba. Un conjunto impulsor preferido comprende un cubo alargado que puede girar alrededor de un eje de rotación; una pluralidad de álabes impulsores alargados que se extienden a lo largo y radialmente hacia afuera del cubo, teniendo cada álabe una parte interior adyacente al cubo y una parte exterior distal al eje, definiendo los álabes adyacentes una cavidad de álabes entre ellos; en el que cada álabe del impulsor está fijo con respecto al eje y se puede mover con él, estando dispuestos el eje y las partes internas de los álabes del impulsor de manera que se pueda intercambiar fluido entre las regiones internas de las cavidades de los álabes (Resumen).

El Examinador presenta dos tablas comparativas, una primer tabla de las características esenciales del equipo para extraer energía de la presente solicitud definidas en la Reivindicación 1 respecto a lo divulgado en D2, y la segunda tabla de las características esenciales del equipo definido en la Reivindicación 2 respecto a lo divulgado en D2, y señala que dicho documento es considerado el estado de la técnica más cercano a la invención definida en las Reivindicaciones 1 y 11, porque divulga un aparato para extraer energía de corrientes de agua dentro del océano.

El Examinador indica que la diferencia entre la invención definida entre la Reivindicación 1 y 11, y el aparato divulgado en D2, consiste en que una porción externa de un álabe que conforma una turbina giratoria comprendida en el aparato de extracción de energía tiene una curvatura que corresponde a la curvatura del perímetro circular trazado por la punta extrema de esta misma porción externa de este álabe cuando está girando la turbina de la cual hace parte, por la acción de la corriente del agua donde está inmersa.

El Examinador afirma que el efecto esta diferencia es que permite que estas superficies atrapen la corriente de agua en la misma dirección que lleva, lo que hace que el recorrido de dicha agua atrapada sea mayor en la superficie y, por ello, la fuerza ejercida por el agua producida por el efecto aerodinámico de sustentación en el perfil de este álabe resulta ser mayor que en perfiles de álabe donde no haya la correspondencia en las curvaturas de sus porciones externas y la de las circunferencias exteriores que trazan.

Dado lo anterior, el Examinador plantea el problema técnico objetivo así: ¿Cómo modificar el aparato de extracción de energía de corrientes de agua divulgado en D2 para proporcionar que se permita que las superficies de sus álabes atrapen la corriente de agua en la misma dirección que lleva para que la fuerza ejercida por el agua producida por el efecto aerodinámico de sustentación en el perfil de este álabe resulte ser mayor?

Sin embargo, el Examinador afirma que el incluir dicha característica ya se ha divulgado en las turbinas tipo Savonius que funcionan inmersos en un fluido en movimiento, principalmente aire, que presenta como característica que la curvatura de las puntas externas de sus alas corresponde a la curvatura de la circunferencia trazada por dichas puntas al estar girando la turbina para aprovechar el efecto de la corriente que ingresa tangencialmente al aspa para producir una sustentación aerodinámica más amplia.

El Examinador supone que la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una curvatura igual a la del perímetro circular trazado por esta misma porción del álabe cuando la turbina gira, que se encuentra ya en el estado del arte, en el aparato de extracción de energía de D2 para así llegar al objeto de la Reivindicación 1 y de la Reivindicación 11. Por lo anterior, el Examinador concluye que dicha invención es obvia.

Respuesta

Antes de empezar la presentación de los argumentos sólidos que sustentan el nivel inventivo del conjunto de invenciones aquí reclamadas, quisiera respetuosamente solicitar al Examinador,

quien está en la posición de la figura ficticia de una persona del oficio normalmente versada en la materia, la consideración objetiva de la realidad de los fenómenos asociados a la dinámica de los fluidos, sobre todo cuando se está frente al análisis de nuevos equipos que aprovechan sus fundamentos físicos para mejorar la conversión de energía, pues en muchas ocasiones, variaciones que aparentemente pudieran parecer ligeras, generan efectos inesperados útiles en el avance de la tecnología y que merecen ser reconocidos.

Entrando en materia, respetuosamente llamo la atención del Examinador sobre el nuevo pliego Reivindicatorio, en especial, sobre las nuevas Reivindicaciones independientes 1 y 11 relacionadas con el aparato inventado por mi representado, en el documento adjunto a este memorial.

Ahora bien, con respecto al arte previo citado por el Examinador, es deseo de mi representado señalar que el objeto aquí reivindicado y las turbinas divulgadas en D2 difieren significativamente en la forma en que el impacto del fluido afecta la eficiencia general del sistema.

Además de las diferencias que su Despacho reconoció explícitamente con respecto a la curvatura en la punta de los miembros de pala (es decir, la curvatura en las puntas de los miembros de pala en D2 no cumple con el requisito de la reivindicación de que una curvatura de la porción externa (7065) en el extremo de punta afilada (7080) de filo de cuchillo, corresponde a una curvatura de un camino circular recorrido por el extremo de la porción externa del al menos un miembro de pala durante la rotación de los núcleos centrales), las turbinas son notablemente diferentes al menos en virtud del espacio que existe entre los miembros de pala y los núcleos centrales de las turbinas de D2.

Esos espacios, denominados en D2 como cavidades anulares, permiten que el agua fluya libremente *“desde la región entre dos palas adyacentes, hacia la cavidad anular, pasando por el núcleo interior y hacia una región entre dos palas aguas abajo. Esto, a su vez, garantiza que el agua que fluye a través del conjunto del impulsor pierda un impulso mínimo antes de impactar la superficie de una pala e impartir energía de rotación al impulsor”* (D2, última porción del párrafo 113).

Por el contrario, el aparato aquí reclamado requiere miembros de pala que se extienden desde los núcleos centrales. Como tal, cualquier fluido que fluya hacia el aparato reclamado entre dos miembros de pala no puede escapar de esa área entre esos dos miembros de pala sin fluir más allá de la punta de la pala. La dinámica de fluidos de los dos sistemas difiere en aspectos importantes y, como resultado, no es obvio que la optimización de un sistema optimice necesariamente el otro.

Además de las diferencias mencionadas anteriormente, existe otra diferencia física entre el aparato aquí reclamado y D2, diferencia técnica esencial que su Despacho respetuosamente no apreció en su análisis de los elementos de la reivindicación independiente 1.

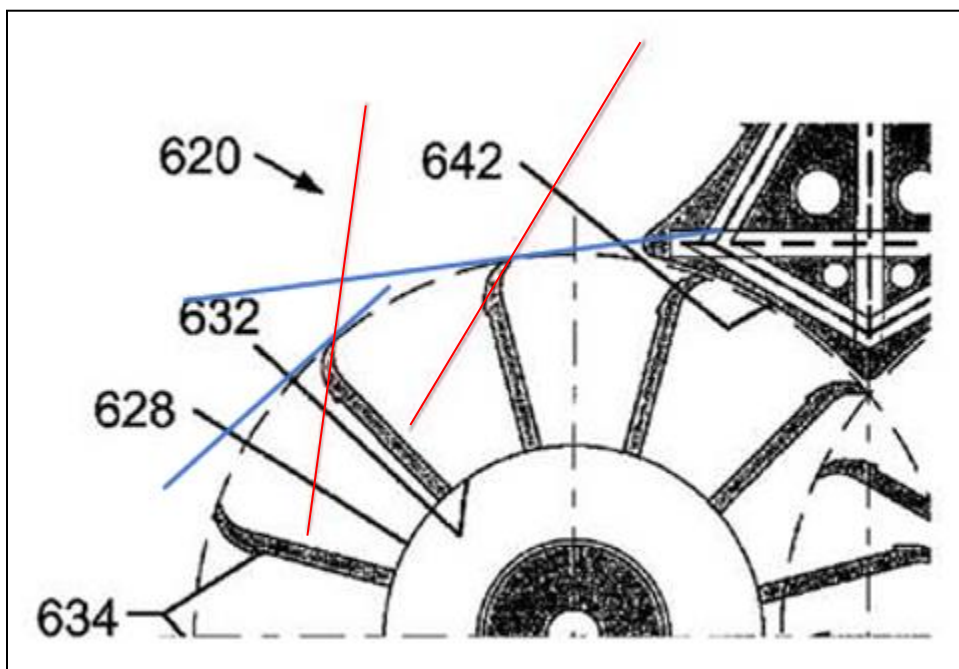
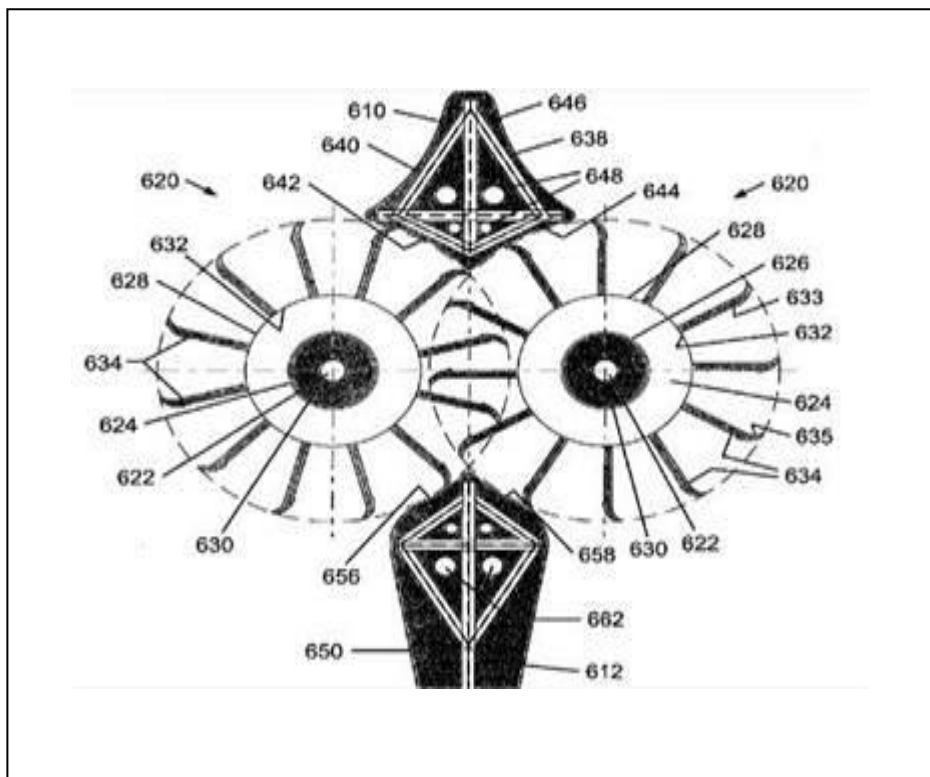
La nueva Reivindicación independiente 1 de la solicitud en estudio requiere que la parte exterior de los miembros de pala termine en una punta afilada de filo de cuchillo. Para esta característica, su Despacho simplemente remite al lector al diagrama A, es decir, su anotación de la figura 13 de D2; sin embargo, la figura 13 de D2 no muestra una porción exterior de una hoja que termina en una punta afilada de filo de cuchillo. El capítulo descriptivo de la solicitud en estudio sustenta lo siguiente con respecto a la extremidad de los miembros de pala:

“La porción de la pala 90 se define generalmente por un lado de impacto curvilíneo 92 y un lado de arrastre curvilíneo 94, ambos originados en la porción central 87 y convergiendo a un punto, a veces llamado extremo de la punta 96, a cierta distancia del centro del punto de rotación. El ángulo entre las dos caras de la pala 90 en el extremo de la punta 96 se reduce al mínimo, con lo que se minimiza el grosor de la porción de la pala 90 en su extremo de la punta 96 y se produce una pala 85 que tiene una extremidad de filo de cuchillo.

La porción de la pala 90 de esta modalidad está configurada además de tal manera que el extremo de la punta 96 de la porción de la pala 90 coincide estrechamente con la trayectoria circunferencial definida por el recorrido del extremo de la punta 96 de la pala giratoria 85.

En otras palabras, una primera línea definida por un punto en el extremo de la punta 96 de la porción de la pala 90 y un punto a lo largo del lado de impacto 92 justo antes del extremo de la punta 96 es lo más colineal posible con la tangente de la trayectoria circunferencial en el extremo de la punta 96 de la porción de la pala 90. De manera similar, una segunda línea definida por un punto en el extremo de la punta 96 de la porción de la pala 90 y un punto a lo largo del lado de arrastre 94 justo antes de la punta 96 es lo más estrechamente colineal posible con la tangente de la trayectoria circunferencial en el extremo de la punta 96 de la pala 85.” (énfasis añadido)

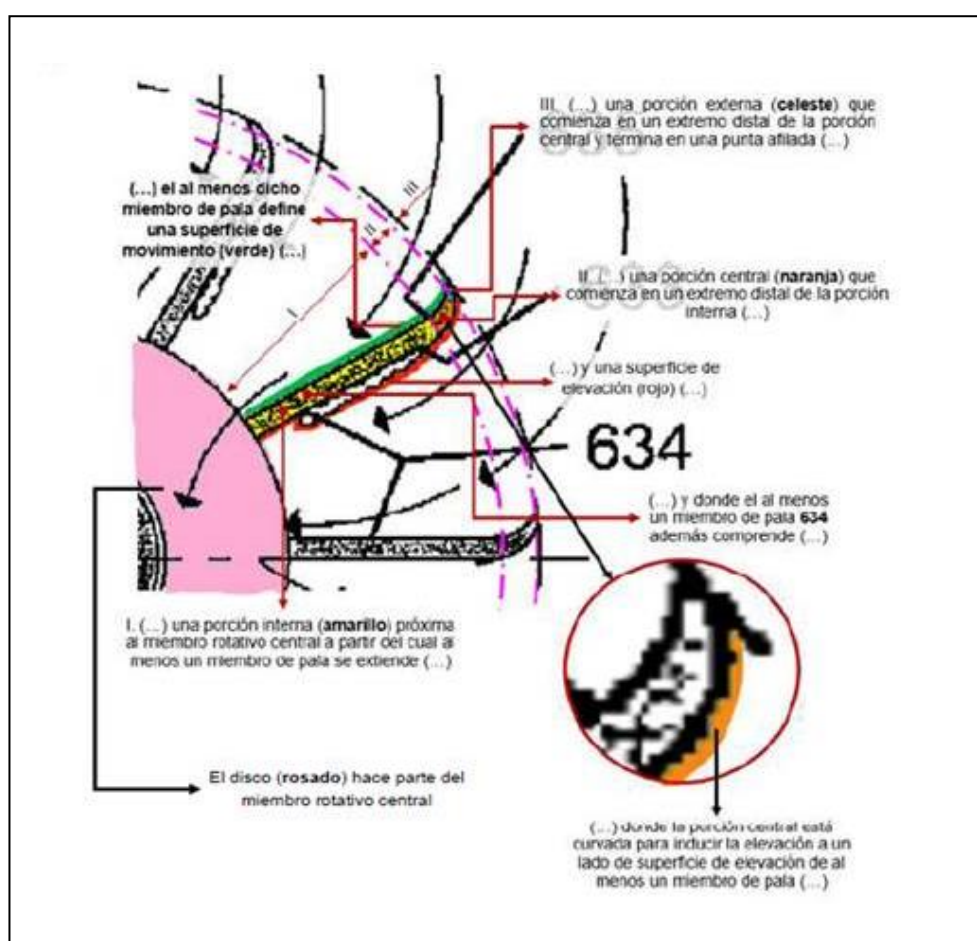
Las hojas de D2 no terminan en una punta afilada de filo de cuchillo. Para ilustrar esto, se hará referencia a la figura 12 de D2, que se reproduce (en su totalidad y también con una ampliación parcial) directamente debajo para facilitar la referencia.



En la figura 12 de D2, se muestra una turbina con palas que pueden caracterizarse por terminar en una punta, pero no en una punta afilada de filo de cuchillo. Las líneas discontinuas circulares negras en la figura 12 se aproximan a la trayectoria circular recorrida por las puntas de las palas durante su rotación. Solo con fines explicativos, he agregado las líneas rojas para mostrar la curvatura de las puntas de al menos el lado de impacto de las palas de D2, y las líneas azules para mostrar la curvatura de la trayectoria circular recorrida por las puntas durante la rotación.

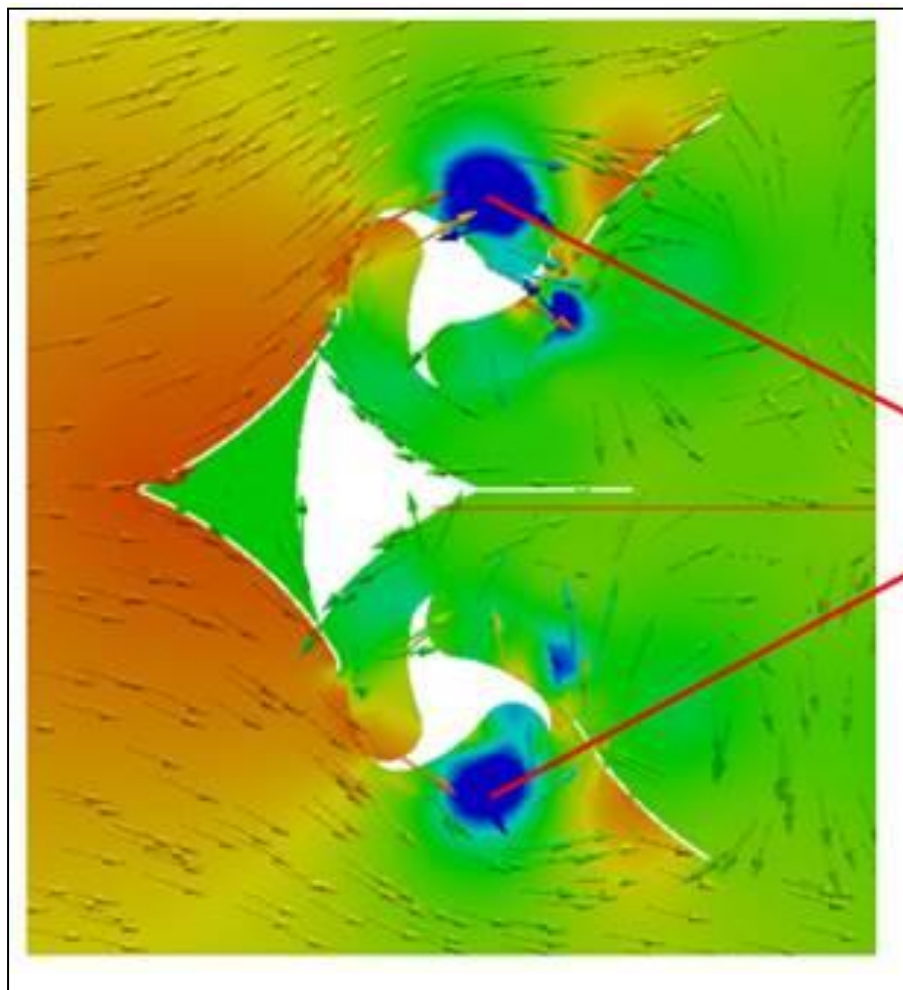
En esa figura, se puede ver claramente que la curvatura de las puntas de las cuchillas (rojo) no es sustancialmente congruente con una curvatura de la trayectoria circular recorrida por la punta durante la rotación (azul), y la punta de la pala no puede caracterizarse con precisión como afilada, contrario al análisis realizado por su Despacho.

En este punto es necesario resaltar que la interpretación anticipada de D2 por parte de su Despacho se basa en un malentendido de los elementos. Para demostrarlo, se hace referencia a la figura 13 de D2 anotada por el Despacho:



En dicha figura 13, la "parte interior" de la pala de D2 está coloreada en amarillo, la "parte central" en naranja y la "parte exterior" en azul. En consecuencia, su Despacho afirma que la porción naranja de la pala de D2 está curvada para inducir elevación hacia la superficie de elevación de la pala. Respetuosamente, mi representado no está de acuerdo con esta interpretación pues la parte naranja de la pala, como se ilustra, tiene una curvatura constante que, de hecho, no impartiría ninguna fuerza de elevación a la parte trasera de la pala de D2. Esto contrasta con la parte central de las palas del solicitante, que experimentan una cantidad significativa de elevación durante la rotación.

Para facilitar al Examinador que comprenda la elevación experimentada por los miembros de pala del invento aquí reclamado, por favor sírvase analizar el marco fijo, directamente debajo, del análisis de la fluidodinámica computacional (CFD) del invento de mi representado, el cual ilustra la elevación experimentada por los lados posteriores de los miembros de pala en operación (como es evidenciado por las áreas azules de baja presión).



Áreas de baja presión
(y por lo tanto de
elevación)
experimentadas en el
lado de la superficie de
elevación de los
miembros de pala del
equipo aquí reclamado.

Mi representado señala además que la caracterización que hace su Despacho de la "superficie de elevación" (la ruta roja en su figura 13) se basa en una interpretación equivocada de la referencia citada.

Su Despacho parece ilustrar la superficie de elevación en la parte trasera de la pala, comenzando en la parte naranja de la pala y continuando a lo largo de la parte trasera de la pala sobre una marca en forma de lágrima, que presenta algunas (pero no todas) las características de las palas.

Es erróneo interpretar que las marcas en forma de lágrima de la figura 13 proporcionan cualquier tipo de superficie. Una lectura detallada de la descripción del documento D2 revela que las

marcas en forma de lágrima no representan ningún elemento físico adherido a la parte posterior de la pala. Más bien, el número de referencia 633, en su única aparición dentro de la especificación, se refiere a "un escalón recortado en la parte posterior de la pala". Este corte rebajado representa una muesca que se corta en la parte posterior de las palas; no se describe ningún elemento positivo fijado al lado posterior de las palas que acompañe este corte rebajado. Además, el hecho de que sólo algunas de las palas estén acompañadas por la marca no descrita en forma de lágrima, sugiere que las marcas pueden ser un intento de ilustrar algo, pero no representan ninguna elevación física de la superficie del lado posterior de cualquiera de las palas. En consecuencia, la interpretación que hizo su Despacho de la "superficie de elevación" no fue acertada.

Por último, el análisis de su Despacho se basa en una interpretación de D2 en la que los discos internos (identificados en rosado en la figura 13 anotada) forman parte de los núcleos centrales giratorios, porque la reivindicación en la solicitud estudiada requiere que los miembros de pala se extiendan desde los núcleos centrales.

Mi representado sostiene respetuosamente que esa interpretación es demasiado amplia e inadecuada, y señala que el hecho de que los miembros de pala se extienden directamente desde los núcleos en el aparato aquí reclamado (es decir, que no hay aberturas entre las palas que permitan que el fluido fluya libremente entre las cavidades de los miembros de pala) da lugar a efectos notables y significativos en el rendimiento del aparato aquí reclamado en comparación con las turbinas enseñadas en D2.

Por todo lo anterior, es claro que el conjunto de diferencias técnicas discutidas demuestra cabalmente que D2 es un documento que no podría ser catalogado como el estado de la técnica más cercano a la invención aquí reclamada.

Ahora bien, respecto al documento titulado "*Review of savonius wind turbine design and performance*" referenciado por su Despacho como elemento probatorio de los conocimientos básicos que forman parte del estado de la técnica y eventualmente conocería una persona del oficio normalmente versada en la materia, es importante resaltar que dicho documento no revela ni sugiere de manera alguna, ni siquiera cercana, la configuración geométrica particular del aparato aquí reclamado en ninguno de sus aspectos esenciales previamente discutidos. Dicho documento señala, por ejemplo, en el numeral 2 de la página 2, denominado "*Principio de funcionamiento*" lo siguiente:

"La turbina eólica Savonius es un dispositivo simple de eje vertical que tiene la forma de partes semicilíndricas unidas a los lados opuestos de un eje vertical (para disposición de

dos palas) y funciona con la fuerza de arrastre, por lo que no puede girar más rápido que la velocidad del viento. Esto significa que la relación de velocidad punta es menor o igual a 1. A medida que el viento sopla dentro de la estructura y entra en contacto con las superficies enfrentadas opuestas (una convexa y otra cóncava), se generan dos fuerzas diferentes (arrastre y elevación) ejercidas sobre esas dos superficies. El principio básico se basa en la diferencia de la fuerza de arrastre entre las partes convexas y cóncavas de las palas del rotor cuando giran alrededor de un eje vertical. Por tanto, la fuerza de arrastre es la principal fuerza impulsora del rotor Savonius. La figura 1 (a) muestra los parámetros característicos de un aerogenerador Savonius con dos palas de perfil semicircular.”

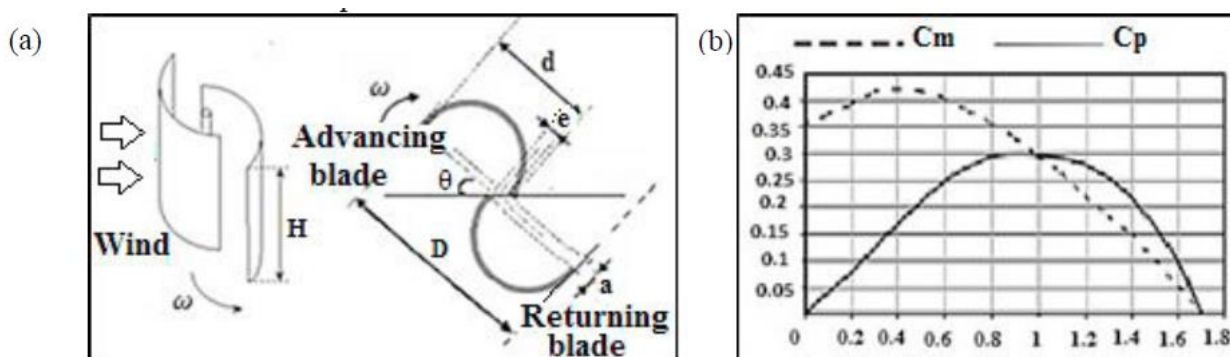
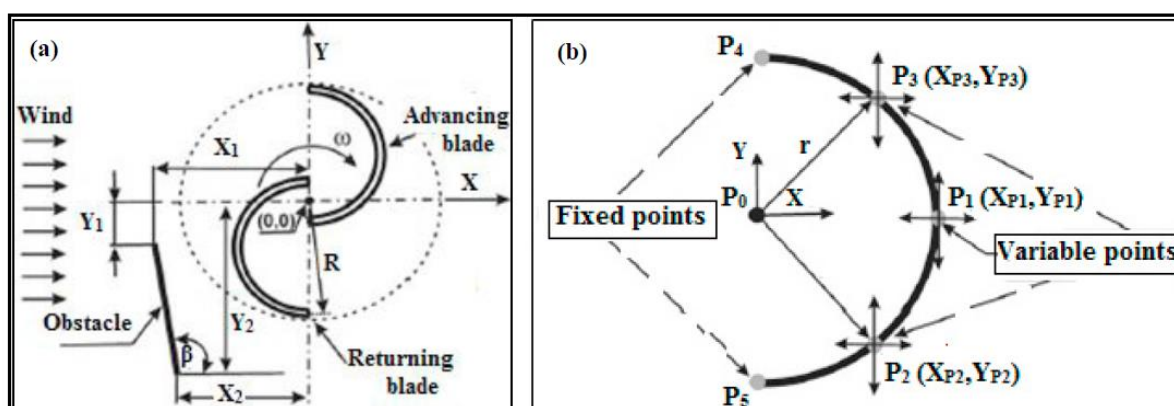


Figure.1. (a) two-bladed Savonius rotor, (b) Conventional Savonius rotor performance [6]

Algunas de las opciones contenidas en la figura 3 tampoco se acercan al conjunto de características estructurales del equipo acá reclamado:



Considerando lo anterior, que ni D2 puede ser catalogado como el estado de la técnica más cercano a la invención reclamada y que el documento “Review of savonius wind turbine design and performance” tampoco enseña o al menos sugiere las características reclamadas, no es posible afirmar que haya siquiera una posibilidad de ser documentos combinables o que simplemente la configuración claramente reclamada con la solicitud en estudio sea fácilmente

derivable de D2 y los conocimientos básicos de una persona normalmente versada en la materia correspondiente.

En conclusión, el aparato de la solicitud en estudio sí posee nivel inventivo sobre lo revelado en D2 y en el documento que soporta los conocimientos básicos de la persona del oficio normalmente versada en la materia. Por lo tanto, no hay argumentación que indique que la invención reclamada sea obvia.

Método para extraer energía de un flujo de agua – Reivindicación 15

Observación del Despacho

El Examinador presenta una tercera tabla comparativa en la cual se comparan las características esenciales del método reclamado con la información contenida en D2 pues considera este documento como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la Reivindicación 15 porque divulga un sistema para extraer energía de corrientes de agua dentro del océano.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 15 y el sistema divulgado en D2, consiste en que se hace uso de un aparato de generación de energía con turbinas rotatorias verticales, donde en cada turbina una porción externa de un álabe que conforma dicha turbina tiene una curvatura que corresponde a la curvatura del perímetro circular trazado por la punta extrema de esta misma porción externa de este álabe cuando está girando la turbina de la cual hace parte, por acción de la corriente del agua donde está inmersa.

El efecto que se logra al incluir específicamente que la porción externa del álabe tenga una curvatura igual ala del perímetro circular trazado por esta misma porción del álabe cuando la turbina gira es que se permite que estas superficies atrapen la corriente de agua en la misma dirección que lleva, lo que hace que el recorrido de dicha agua atrapada sea mayor en las superficie y, por ello, la fuerza ejercida por el agua producida por el efecto aerodinámico de sustentación en el perfil de este álabe resulta ser mayor que en perfiles de álabe donde no haya la correspondencia en las curvaturas de sus porciones externas y la de las circunferencias exteriores que trazan, con lo que se hace una extracción más eficiente de la energía de la corriente de agua.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema de extracción de energía de corrientes de agua divulgado en D2 para proporcionar que se permita que las turbinas que usa tengan álabes cuyas superficies atrapen la corriente de agua en la misma dirección que lleva para que la fuerza ejercida por el

agua producida por el efecto aerodinámico de sustentación en el perfil de este álabe resulte ser mayor?

Sin embargo, el incluir que la porción externa del álabe tenga una curvatura igual a la del perímetro circular trazado por esta misma porción del álabe cuando la turbina gira, ya está divulgado en el estado del arte¹, toda vez que se evidencia que turbinas de extracción de energía en corrientes de aire, con rotores similares al que se describe en D2, tienen álabes diseñados de tal forma que sus porciones externas tengan una curvatura correspondiente a la circunferencia externa que trazan estos rotores cuando giran por el efecto de la corriente de fluido donde están inmersos (ver figura 3 de la referencia).

Por lo anterior, el Examinador concluye que la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una curvatura igual a la del perímetro circular trazado por esta misma porción del álabe cuando la turbina gira, que es parte del estado de la técnica, en la turbina usada en el sistema de extracción de energía de D2, para así llegar al objeto de la Reivindicación 15. Por este motivo, el Examinador considera obvia la invención reclamada.

Respuesta

Al considerar la argumentación expuesta previamente, y al tener en cuenta que el método reclamado además depende fuertemente del conjunto de características estructurales no obvias del aparato con el que se opera dicho método, se concluye que este último también posee nivel inventivo.

En conclusión, las objeciones presentadas por el Examinador en su examen de fondo han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de patentabilidad y se proceda con la concesión de la patente de invención.

Cordialmente,



CAROLINA VERA MATIZ

C.C. No. 52.225.999

T.P. 91835

/EYPV

¹ Zemamou, M., Aggour, M., & Toumi, A. (2017). Review of savonius wind turbine design and performance. Energy Procedia, 141, 383-388.



INTERNATIONAL
NETWORK
OF LAW FIRMS
SOCIOS / PARTNERS



Anexo: Nuevo pliego de Reivindicaciones conformado por quince (15) Reivindicaciones

Copia del recibo de pago No. 23-207051, correspondiente de la tasa oficial
“Solicitud de modificaciones y correcciones a solicitudes en trámite relacionadas
con el capítulo descriptivo, reivindicatorio o listado de secuencias”.

Oficina Principal/Main Office
Calle 70 A No. 11 - 43, Bogotá D.C. Colombia.
Tel 571+3176650 /3127928 Fax 571+2126167/
6062872

Quito, Ecuador
Avda. 6 de Diciembre y La Niña - Edificio Multicentro
Ofc.603
Tel. (593) 2-2555208 Fax.(593) 2-2297528.

Web: www.veraabogadosa.com E-mail: vera@veraabogadosa.com
Miembros de/Members of: PRAGMA, EEIG.International network of law firms

REIVINDICACIONES

1. Un equipo para extraer energía de un flujo de agua, el equipo **comprende**:

una pluralidad de núcleos centrales (15, 17), cada uno apoyado en un primer y segundo extremo, y abarcando cada núcleo la distancia entre el primero y segundo extremo y, cada núcleo giratorio sobre un eje vertical (Z1,Z2);

al menos un miembro de pala (20a, 20b, 20c, 22a, 22b, 22c) que se extiende desde cada uno de los núcleos centrales para comprometerse con el flujo de agua para causar la rotación de los núcleos centrales, el al menos dicho miembro de pala define una superficie de movimiento (7070) y una superficie de elevación (7075); y

al menos un director de flujo primario (30) posicionado en un extremo principal (35) del equipo para dirigir el flujo de agua entrante hacia una región predeterminada a lo largo de cada uno de los miembros de la pala,

donde la pluralidad de núcleos (15, 17) está posicionada detrás de al menos un director de flujo primario (30), y

donde el al menos un miembro de pala además comprende:

una porción interna (7050) próxima al núcleo central a partir del cual al menos un miembro de pala se extiende;

una porción central (7055) que comienza en un extremo distal de la porción interna; y

una porción externa (7060) que comienza en un extremo distal de la porción central y termina en una punta afilada (7080) de filo de cuchillo;

donde la porción central (7055) está curvada para inducir la elevación a un lado de superficie de elevación (7075) de al menos un miembro de pala, y donde una curvatura de la porción externa (7060) en el extremo de punta afilada (7080) de filo de cuchillo, corresponde a una curvatura de un camino circular recorrido por el extremo de la porción externa del al menos un miembro de pala durante la rotación de los núcleos centrales.

2. El equipo de la reivindicación 1 que además comprende un director de flujo secundario (40, 42) posicionado a cada lado del equipo para dirigir el flujo de agua adicional hacia los miembros de pala.
3. El equipo de la reivindicación 1 está compuesto por dos núcleos centrales (15, 17), en los que la rotación de cada núcleo central hace que sus palas correspondientes recorran un camino circular que define un radio "R", y en el que los núcleos centrales están separados de tal manera que el camino circular recorrido por las palas de un núcleo y el camino circular recorrido por las palas del otro núcleo están separados por una distancia "X", por lo que $R < X < 4R$.
4. El equipo según la reivindicación 1, en el que el al menos un director de flujo primario (30) tiene un primer extremo en forma de V.
5. El equipo de la reivindicación 1, en el que al menos un director de flujo primario (30) tiene un segundo extremo, el segundo extremo tiene una sección transversal con una forma tomada del grupo compuesto por: un cuadrado, una línea, un arco, un diamante y una flecha.
6. El equipo según la reivindicación 1, en el que el al menos un director de flujo primario (5030) está compuesto además por ranuras reguladoras de presión (5036) para aliviar una acumulación de presión detrás del extremo delantero del al menos un director de flujo primario.
7. El equipo de la reivindicación 1 comprende además al menos una ruta de flujo (3039) para permitir que el fluido escape del equipo desde detrás del director de flujo frontal (30, 2030, 3030).
8. El equipo de la reivindicación 1, en el que al menos un miembro de pala extensible gira a través de un ciclo de movimiento y un ciclo sin movimiento, la pala además comprende al menos un mecanismo de flujo fluido (7072) para aliviar la presión contra el miembro de pala mientras gira a través del ciclo sin movimiento.
9. El equipo de la reivindicación 1, en el que al menos un director de flujo primario (30) comprende al menos un borde (80) en su extremo posterior, el al menos un borde (80) para mejorar la liberación de la adherencia del flujo desde el director de flujo primario (30).
10. El equipo de la reivindicación 1, que comprende además una placa de cerramiento (67, 69) en cada extremo longitudinal del al menos un miembro de

pala, las placas de cerramiento para ayudar a evitar que escape fluido de los extremos longitudinales del equipo.

11. Un equipo para extraer energía de un flujo de agua, el equipo **comprende:**

una pluralidad de núcleos centrales (15,17), cada uno soportado en un primer y segundo extremo, y abarcando cada núcleo la distancia entre el primero y segundo extremo y, pudiendo girar cada núcleo alrededor de un eje vertical (Z1, Z2);

al menos un miembro de pala (20a, 20b, 20c, 22a, 22b, 22c) que se extiende desde cada uno de los núcleos centrales (15, 17) para comprometerse con el flujo de agua para provocar la rotación de los núcleos centrales; y

al menos un director de flujo primario (30) colocado en un extremo delantero (35) del aparato para dirigir el flujo de agua entrante hacia una región predeterminada a lo largo de cada uno de los al menos miembros de pala,

en el que la pluralidad de núcleos (15, 17) está colocada detrás del al menos un director de flujo primario (30), y

donde el al menos un miembro de pala que se extiende termina en una punta afilada (7053) de filo de cuchillo, en el que una curvatura de la pala en su punta es congruente con una curvatura de la trayectoria circular (7060) recorrida por la punta afilada de filo de cuchillo durante la rotación del núcleo.

12. El equipo de la reivindicación 11, donde al menos un director de flujo primario (5030) está además compuesto de ranuras de regulación de presión (5036) para aliviar la acumulación de presión detrás del extremo delantero del al menos un director de flujo primario (5030).
13. El equipo de la reivindicación 11, que comprende además al menos una ruta de flujo para permitir que el fluido escape del aparato desde detrás del director de flujo frontal (3030).
14. El equipo de la reivindicación 11, en el que al menos un miembro de pala que se extiende gira a través de un ciclo de movimiento y un ciclo sin movimiento, la pala comprende además al menos un mecanismo de flujo de fluido (7072) para aliviar la presión contra el miembro de pala mientras gira a través del ciclo sin movimiento.

15. Un método para extraer energía de un flujo de agua, **que comprende** los pasos de:

poner un equipo en una masa de agua, el equipo que comprende:

una pluralidad de núcleos centrales (15, 17), cada uno apoyado en un primer y segundo extremo, y abarcando cada núcleo la distancia entre el primero y segundo extremo, y cada núcleo giratorio sobre un eje vertical (Z1, Z2);

al menos un miembro de pala (20a, 20b, 20c, 22a, 22b, 22c) que se extiende desde cada uno de los núcleos centrales (15, 17) para comprometerse con el flujo de agua para causar la rotación de los núcleos centrales, el al menos un miembro de pala define una superficie de movimiento (7070) y una superficie de elevación (7075); y

al menos un director de flujo primario (30) posicionado en un extremo principal (35) del equipo para dirigir el flujo de agua entrante hacia una región predeterminada a lo largo de cada uno de los miembros de la pala,

donde la pluralidad de núcleos (15, 17) está posicionada detrás de al menos un director de flujo primario (30);

en donde al menos un miembro de pala además comprende:

una porción interna (7050) próxima al miembro rotativo central a partir de la cual al menos un miembro de pala se extiende;

una porción central (7055) que comienza en un extremo distal de la porción interna; y

una porción externa (7060) que comienza en un extremo distal de la porción central y termina en una punta afilada (7080) de filo de cuchillo;

donde la porción central (7055) está curvada para inducir la elevación a un lado de superficie de elevación (7075) de al menos un miembro de pala,

y donde una curvatura de la porción externa (7060) en el extremo de punta afilada (7080) de filo de cuchillo, corresponde a una curvatura de un camino circular recorrido por el extremo de la porción externa del al menos un miembro de pala durante la rotación de los núcleos centrales;

operar el equipo para generar energía a partir del flujo de agua; y

transmitir la energía para alimentar un dispositivo eléctrico.

* * * * *



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2023/0011649
Recibo: 23-207051
Fecha: 01/09/2023

CAROLINA VERA MATIZ
CC: 52.225.999
Pago PSE No: 866003
CUS: 135111558

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2020/0009649

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 196,000	\$ 196,000
TOTAL					\$ 196,000