

325 327
326

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E.

S.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-079611-00004-0000

FECHA DE RECEPCION: 10/03/2010 HORA: 10:00 AM
LUGAR DE RECEPCION: BOGOTA D.C.
NOMBRE DEL SOLICITANTE: FARB, Daniel
NOMBRE DEL ABOGADO: CLARKE, MODET & Cº

Re: Expediente No. **08-079.611**

Solicitud de patente a nombre de **FARB, Daniel**

Yo, DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de **FARB, Daniel** domiciliado en Shemesh, Israel, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. 05327 notificado por fijación en lista el 23 de abril de 2010, relacionado con el concepto técnico de fondo No. 1453, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nueva descripción y nuevo capítulo reivindicatorio en los cuales se realizaron las siguientes modificaciones:

1.1 Como primera medida, se modificó el título de la invención, con el fin de reflejar la materia que se desea proteger y que está definida en las reivindicaciones. En este sentido, el nuevo título es:

“SISTEMA Y MÉTODO PARA LA CAPTACIÓN DE ENERGÍA DE OLAS OCEÁNICAS Y SU CONVERSIÓN EN POTENCIA ELECTRICA”

1.2 Se modificó toda la solicitud, con el fin de corregir los posibles errores de transcripción, redacción y traducción.

1.3 Así mismo, se modificó toda la solicitud con el fin de cambiar los puntos por comas decimales. Una modificación similar se hizo con las unidades que se encontraba, toda vez que se cambiaron las existentes por su equivalente en el Sistema Internacional.

1.4 Se unificaron las reivindicaciones, con el fin de suprimir varias de éstas y así poder establecer sólo 19 cláusulas que definen la materia que se desea proteger.

1.5 Finalmente, se modificó todo el texto de la solicitud con el fin de

326 328
327

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

presentarlo en hoja legal (oficio) y con las márgenes adecuadas para evitar los adjetivos descalificadores que utiliza el examinador al referirse a la presentación del documento original y de la traducción al español del mismo. Una vez más, hacemos un llamado para que el examinador se limite a rendir su concepto sobre la parte técnica evitando expresiones subjetivas que para nada contribuyen a la discusión.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad, unidad de invención y excepciones a la patentabilidad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

Adicionalmente, de acuerdo con lo establecido en la respuesta emitida por esa Superintendencia el 4 de marzo de 2009 para el expediente No. 09-012.566, dado que la presente solicitud fue presentada con anterioridad al 1 de enero de 2009, no se hace necesario presentar la respectiva tasa de modificación ni ninguna otra tasa adicional con relación al exceso de reivindicaciones para el presente caso, siguiendo lo establecido por el Superintendente Delegado para la Propiedad Industrial, el Doctor Giancarlo Marcenaro Jiménez.

2. Claridad de la solicitud

Respecto a este punto, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas tanto en la descripción como en el capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que el nuevo capítulo descriptivo y las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

Adicionalmente, el examinador establece en su concepto técnico que *“La descripción calificada NO permite identificar una forma de ejecución clara y completa de la mejora considerada patentable porque dicha descripción se limita a enumerar unos componentes junto con su uso para obtener electricidad, también enuncia unos conceptos para el cálculo con el que se construye el modelo computarizado tridimensional, que se trata de proteger pero, de un lado, sin que sea posible determinar cómo se puede ejecutar o fabricar los sistemas de captura, de generación, etc. los dispositivos de captura (productos) que se reivindican; y, de otro lado, no se divulgan sucesiones de etapas que incidan sobre la materia dirigidas a la obtención de un cosa o un resultado, definido con características patentables.*

(...) Es importante recordarle al interesado tenga en cuenta que la simple presencia de una descripción detallada NO basta para cumplir el requisito legal porque lo que la norma exige es, en cierta medida, la “receta” para ejecutar o fabricar los sistemas y dispositivos (productos) que se desea amparar y los métodos deben ser series o sucesiones de operaciones que incidan sobre la materia, que se dirijan a la obtención de una cosa o un resultado, la (el) cual, debe definirse

327 329
328

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

mediante características técnicas patentables más no mediante el uso de medios técnicos para obtener un resultado."

Sobre este particular, nos permitimos informar que la descripción claramente divulga un sistema que utiliza la energía generada por las olas, con el fin de convertirla en energía eléctrica, hecho que es claro para una persona versada en la materia o con simples conocimientos en ingeniería eléctrica o en física, toda vez que se refiere a la transformación de energía.

Este hecho es claramente definido en las páginas 1 y 2 de la presente solicitud donde se establece que *"La presente invención se refiere a soluciones para capturar energía proveniente del flujo de fluido y de manera más particular, a sistemas para convertir la energía de fluido y olas en energía eléctrica. El enfoque principal de la invención se basa en la energía de olas provenientes de océanos, ríos, lagos, y presas, pero los principios pretenden aplicar a otros líquidos y gases y la invención tiene otras aplicaciones. La presente invención cubre las numerosas partes que constituyen el trabajo de esta invención, y algunas variaciones de los dispositivos, pero en todos los casos, la invención trata el problema de la obtención de electricidad a partir de olas en una mejor manera de la que está actualmente disponible.*

Fuentes de energía renovable han sido ampliamente buscadas, pero cada una tiene sus propios problemas. Recientemente, el interés ha incrementado en la posibilidad de obtener energía eléctrica a partir de olas oceánicas. Las máquinas de la técnica actual tienen por lo menos uno de los siguientes defectos: son grandes, costosas, difíciles de construir, desperdician energía termodinámica a través del choque de ondas, no hacen uso completo tanto de los vectores horizontales como verticales de los movimientos de las olas, y no explotan los principios del movimiento de fluido, tal como los principios de Bernoulli y de Navier Stokes (velocidad de flujo incrementado y alzada superior a un ala y flujo mejorado de estructuras adyacentes) y la Ley de Green (que una parte inferior más superficial incrementa la amplitud de la onda) para hacer que la energía de las olas sea más fácil de capturar.

La presente invención describe varios dispositivos y métodos para obtener energía de los flujos de olas y mejorar la eficiencia de dispositivos existentes al mismo tiempo. (La patente actual utiliza términos tales como agua, líquido y fluido de manera intercambiable, debido a que la modalidad principal de la patente está contemplada para que sea agua, pero en otras modalidades, la patente actual puede aplicar a otros fluidos y gases). La presente invención también aplica la Ley de Green de la amplitud de olas (que la amplitud incrementa por h a $1/4$ negativo, en donde h es la profundidad del agua) mediante el confinamiento del espacio vertical cercano a un dispositivo giratorio para hacer que la energía de la ola sea más fácil de capturar incrementando la amplitud de la ola. Innovaciones de la presente invención incluyen dispositivos y métodos para elevar al máximo la utilización de energía de olas, tanto en los vectores horizontal como vertical de manera simultánea. De manera simple, la presente invención hace que la energía sea más fácil de capturar, y después la captura".

En este sentido, invitamos muy cordialmente al examinador a leer toda la

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

descripción en su totalidad, con el fin que se de cuenta que la invención claramente está dirigida a un sistema para la transformación de energía definido por una serie de elementos o componentes que lo difieren del estado del arte, y en ningún momento se define por el resultado a obtener, ya que, **claramente**, el resultado a obtener es la generación de energía eléctrica, pero la energía eléctrica ya existe hace muchos años y sería completamente absurdo e incoherente pensar que el solicitante pretende proteger la generación de energía eléctrica, lo cual debe ser claro y evidente para una persona medianamente versada en la materia.

Además, cabe destacar el hecho que un sistema para la generación de energía eléctrica a partir de la energía generada por una fuente natural, como lo son las olas del mar, corresponde a un artículo **tangible**, que tiene una forma específica y está compuesto de una serie de elementos o partes, también **tangibles**, que permiten que dicho sistema tenga un comportamiento específico al ser utilizado, hecho que es claro para una persona medianamente versada en la materia que puede entenderlo y ejecutar la invención reclamada leyendo la descripción de la solicitud en estudio, donde se especifica que el sistema de generación de energía o potencia eléctrica está compuesto por dispositivos de captura de energía, conexiones, elementos eléctricos activos y pasivos, etc.

De otra parte, el examinador indica que “El documento presenta errores de transcripción, redacción y traducción... no se hará una lista detallada ya que sería una labor dispendiosa, **fuera de nuestras funciones**... La presentación general de la solicitud es, por calificarla de algún modo, deficiente porque aunque la traducción se allegó en hojas tamaño legal (oficio), no se respetaron las **márgenes establecidas de 2,5 cm arriba y a la izquierda y de 2 cm a la derecha y abajo**” (El subrayado es nuestro).

Con respecto al párrafo anterior, el solicitante presenta nuevamente la solicitud en su totalidad en hojas tamaño oficio con las márgenes definidas por el examinador. Sin embargo, llamamos la atención del examinador al hecho que se menciona que revisar esos formalismos de la solicitud se encuentra “fuera de nuestras funciones”, pero no entendemos cómo si este tipo de supuestos requisitos se encuentran fuera de las funciones del examinador de los **requisitos de patentabilidad**, el examinador se permite indicar que la presentación de la solicitud en general es “deficiente” bien sea por el tipo de hojas en la que se presenta como por las márgenes que contiene dichas hojas, teniendo en cuenta que supuestamente es algo que se encuentra fuera de sus funciones.

Adicionalmente, me permito señalar que el análisis de claridad del examinador se reduce a aspectos formales que de ninguna forma le quitan sentido o le dan un alcance diferente a la solicitud. El artículo 28 de la Decisión 486 consagra que “La descripción deberá divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona capacitada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla. La descripción de la invención indicará el nombre de la invención e incluirá la

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

siguiente información.

- a) El sector tecnológico al que se refiere o al cual se aplica la invención;
- b) La tecnología anterior conocida por el solicitante que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención, y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología;
- c) Una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada por la invención, exponiendo las diferentes y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior;
- d) Una reseña sobre los dibujos cuando los hubiera;
- e) Una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, de ser éstos pertinentes; y,
- f) Una indicación de la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención".

De acuerdo con el anterior artículo es claro que la **obligación** de claridad está sujeta a un propósito consistente en **la comprensión** y para que **la persona versada en la materia de la invención pueda llevarla a cabo**. Definitivamente estos son los dos criterios que soportan la claridad de la invención, de tal forma que las objeciones de una descripción por falta de claridad tendrán lugar cuando los obstáculos que originan la misma **afectan la comprensión de la invención** o de alguna forma **impedirían la ejecución de la misma**.

A renglón seguido el mismo artículo 28 especifica de forma muy clara la información que debe contener la invención, esto es, el sector tecnológico, el arte anterior, la descripción de la invención con sus eventuales ventajas, la reseña de los dibujos si a ello hubiere lugar, ejemplos y cómo esa invención si tiene aplicación industrial.

Así, el legislador andino ha querido darle alcance a la claridad de la invención con las partes que la componen, de tal forma que ellas son necesarias para que cualquier persona versada en la materia entienda y pueda llevarla a cabo. Consideramos definitivamente que estas partes son las que dan el alcance de la claridad y que si alguna de ellas se viera afectada o no apareciera, lógicamente podría haber lugar a una objeción por falta de claridad.

No obstante lo anterior, esa Superintendencia le está dando un alcance al artículo que no tiene, fruto de una interpretación errónea y sesgada. Es absolutamente **inadmisible** bajo una adecuada interpretación de la norma en discusión, que el examinador formule objeciones como "La presentación general de la solicitud es, por calificarla de algún modo, deficiente porque (...) no se respetan las márgenes establecidas de 2,5

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

cm arriba y a la izquierda y de 2 cm a la derecha y abajo”, en donde es evidente un giro en el tipo de hoja y las márgenes en las cuales se allegó el documento de la solicitud de patente pero de ninguna forma esta presentación de la información o de la invención que se desea proteger le impediría la comprensión a la solicitud o le impediría a la persona versada en la materia la ejecución de la invención. Es más, el examinador estuvo en la capacidad de leer la invención descrita a lo largo de la solicitud y de entenderla, razón por la cual pudo realizar objeciones de supuesta falta de unidad de invención y otras objeciones que serán discutidas más adelante. Por lo tanto, es claro que la presentación de la solicitud en un tipo de hoja y las márgenes de la misma, no afecta para nada el contenido de la materia que se desea proteger por medio de la patente.

Adicionalmente, nos parece conveniente formular la siguiente pregunta al examinador ¿el hecho que una hoja se encuentre en tamaño oficio, carta, A4, etc. y las márgenes de la misma se encuentren a 3 cm arriba y 6 cm abajo, en lugar de 2,5 cm arriba y 2 cm abajo, hace que lo que está escrito en dicha hoja no pueda ser entendido por una persona versada en la materia?, es decir, ¿los formalismos que le corresponden evaluar a otra entidad y no al examinador de patentes, afectan lo que se encuentre definido en la descripción de una solicitud de patente? Si la respuesta sería un SI rotundo, le solicitamos muy amablemente al examinador nos indique cómo esto afecta lo que se encuentra dicho si no se están dejando palabras por fuera y lo único que no está respetando es una simple margen que no afecta para nada la materia que se describe de forma clara.

De esta forma sucesiva, el examinador de patentes sigue formulando en varias oportunidades y para diferentes expedientes, objeciones de carácter **insidioso, puntilloso y formalista** que están **fuera** de los dos criterios de la norma andina. Sobre este punto, nos preguntamos entonces ¿cuál es la función de la administración? Le recordamos a la Superintendencia de Industria y Comercio que de acuerdo con el artículo 123 de la Constitución Política “*Los servidores públicos están al servicio del Estado y de la comunidad; ejercerán sus funciones en la forma prevista por la Constitución, la ley y el reglamento*”, de tal forma que los examinadores de esa Superintendencia al analizar un caso como el presente, están obligados a hacerlo de conformidad con los principios orientadores de las actuaciones administrativas en cuyo desarrollo debe observarse, entre otros, **la efectividad de los derechos y los intereses de los administrados.**

En desarrollo de la norma constitucional anteriormente citada el Código Contencioso Administrativo indica en su artículo 3 que “*En virtud del principio de celeridad, las **autoridades tendrán el impulso oficioso de los procedimientos**, suprimirán los trámites innecesarios, utilizarán formularios para actuaciones en serie cuando la naturaleza de ellas lo haga posible y sin que ello releve a las autoridades de la obligación de considerar todos los argumentos y pruebas de los interesados*” (el subrayado es nuestro). De forma complementaria el principio de eficacia indica que “*se tendrá en cuenta que los*

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

*procedimientos deben lograr su finalidad, **removiendo de oficio los obstáculos puramente formales y evitando decisiones inhibitorias.** Las nulidades que resulten de vicios del procedimiento podrán sanearse en cualquier tiempo (de oficio o) a petición del interesado"* (el subrayado es nuestro).

Las anteriores normas sin duda alguna le están dando la facultad al examinador para realizar actuaciones oficiosas con la finalidad de remover obstáculos puramente formales, lo que significa que si el examinador de patentes encuentra temas de puntuación, expresiones que no están en el diccionario de la Real Academia de la Lengua o aspectos formales que de ninguna manera necesitan la aclaración del solicitante porque no afectan la comprensión y la posibilidad de llevar a cabo la invención **debe, como es mandato de la ley**, proceder a no objetar por simples errores formales o a remover el obstáculo si la acción está en sus manos.

De otra parte, el examinador indica en su concepto técnico que *"De otro lado, es práctica corriente subdividir las reivindicaciones en dos partes, preámbulo y parte caracterizante; la primera contiene el conjunto de características de la invención cuya combinación se conoce, por decirlo así, es el "género" al que pertenece la invención. La segunda parte (caracterizante) debe mencionar la(s) característica(s) propia(s) de la invención (creadas por el inventor) que la distinguen del estado de la técnica, por decir así, es la "especie" de la invención"*.

A este respecto, nos permitimos informarle al examinador que las nuevas reivindicaciones 1 a 19 contienen preámbulo y parte caracterizante, donde estas dos partes se encuentran divididas por la expresión "caracterizado porque" con el fin de diferenciar lo que existe en el estado de la técnica de lo novedoso. Sin embargo, llamamos la atención del examinador al hecho que esta objeción se puede considerar como, por decirlo de alguna forma, absurda e incoherente, toda vez que este hecho es claro para el solicitante, tan es así que las reivindicaciones 1 a 91 presentadas que se encuentran depositadas en esa Superintendencia en los folios 309 a 315, contienen la frase "caracterizado porque" con el fin de mostrar la diferencia entre el preámbulo y la parte caracterizante.

Por lo tanto, no entendemos cómo el examinador objeta sobre algo que se encuentra claramente definido en el pliego reivindicatorio y que puede ser leído y entendido por cualquier persona con algún conocimiento en análisis de solicitudes de patente y más que todo, de análisis del cumplimiento de los requisitos de patentabilidad. Por esta razón, esta objeción no puede ser tenida en cuenta, ya que no carece de cualquier sustento y mejor aún, carece de total sentido.

En consecuencia, nos permitimos informar que el nuevo capítulo descriptivo y las nuevas reivindicaciones 1 a 19 son claras y concisas y los elementos descritos en dichas cláusulas son entendibles por una persona medianamente versada en la

332 334
333

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

materia, la cual puede ver las figuras presentadas con la solicitud y entenderá claramente cómo son las conexiones que se crean entre todos los elementos que forman parte de la unidad localizadora de vehículos que se desca proteger.

3. Unidad de Invención

El examinador establece en su concepto técnico que el juego de reivindicaciones originalmente presentado con la presente invención carece de unidad de invención, toda vez que está dividida en *“dieciocho grupos de reivindicaciones no enlazadas por un concepto común e inventivo”*.

A este respecto, el solicitante respetuosamente manifiesta que cada una de las reivindicaciones independientes y por lo tanto, todas las reivindicaciones se refieren a un sistema para capturar y generar energía eléctrica a partir de las olas o algún método relacionado con dicho sistema, con lo cual se cumpliría con el requisito de unidad de invención, de acuerdo con lo establecido en el Manual Andino de Patentes, donde se indica que *“En una solicitud de patente se puede reivindicar: a) una sola invención; o b) un grupo de invenciones relacionadas entre sí por un único concepto inventivo. Cuando se trate del caso b), se debe considerar que el concepto inventivo único que relaciona las invenciones debe ser técnico, cumplir por sí mismo con los requisitos de novedad y nivel inventivo, y ser común a todas las reivindicaciones”*.

Así las cosas, se puede ver claramente que las nuevas reivindicaciones 1 a 19 tienen un enlace lógico entre si, el cual se basa en un concepto inventivo único que se trata de un sistema para capturar y generar energía o potencia eléctrica a partir de la energía generada por las olas, donde dicho sistema es el enlace lógico que existe entre todas las reivindicaciones, ya que se pretende proteger el sistema y el método para obtener un resultado a partir de dicho sistema de generación de energía eléctrica, hecho que es evidente, lógico y entendible para una persona medianamente versada en la materia.

En consecuencia la presente solicitud cumple con lo establecido en el artículo 25 de la Decisión 486, con relación a la unidad de invención.

4. No es una invención

En este punto, el examinador estableció que *“Las reivindicaciones del pliego se redactaron en términos del resultado a obtener mediante uso de medios técnicos y por la divulgación se determinó que se trata de la obtención de un modelo de computador, por uso de los elementos enunciados, cuyo resultados se despliegan en la pantalla de un sistema informático convencional, motivos por los cuales lo reivindicado afecta las disposiciones del inciso f) del citado artículo 15”*.

En este sentido, es deseo del solicitante manifestar que, como se mencionó en el

8

333 335
334

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

punto 2 de este memorial, la presente invención está definida por los dispositivos o elementos que componen el sistema de captura y generación de energía eléctrica a partir de la energía de las olas, no por el resultado a obtener con este sistema ni mucho menos por el uso de los componentes o el sistema como tal.

Así las cosas, llamamos la atención del examinador al hecho que el resultado a obtener es la generación de energía eléctrica y, una vez más lo reiteramos, no es lo que se desea proteger, se desea proteger un sistema para la generación de energía eléctrica, no la energía como tal, ya que esto sería completamente absurdo y sin sentido.

Ahora bien, el examinador indica que la materia definida en las reivindicaciones 1 a 19 corresponde a una excepción según las disposiciones del inciso f) del artículo 15 de la Decisión 486, el cual indica que no puede ser patentable la *"presentación de información"*, pero el examinador entonces está entendiendo la invención de una forma completamente diferente a como se está definiendo en las reivindicaciones 1 a 19.

De este modo, tomaremos como ejemplo la reivindicación independiente 1, la cual define *"Un sistema para capturar energía de las olas, caracterizado porque comprende: a. un primer dispositivo de captura de energía que captura energía a partir del movimiento predominantemente rotativo y/o no vertical, b. un segundo dispositivo de captura que captura energía a partir del movimiento vertical sustancialmente lineal, c. una conexión entre el primero y segundo dispositivos que operan para transferir el movimiento vertical del primer dispositivo al segundo"*, donde se puede ver claramente que lo que se desea proteger es el sistema para capturar energía que comprende dos elementos y su conexión que permiten que el sistema funcione de una forma específica, pero en ningún lado se está reivindicando una imagen o la forma como se presenta la información obtenida a partir del resultado de dicho sistema.

Por esta razón, no entendemos cómo un sistema para la generación de energía eléctrica que contiene una serie de elementos o componentes tangibles, puede ser considerado como una excepción a la patentabilidad o como la presentación de información, si en ningún momento se pretende reclamar un sistema informático o similar, como lo pretende ver el examinador.

Por lo tanto, las nuevas reivindicaciones 1 a 19 definen claramente la materia que se desea proteger, es decir un sistema para capturar y generar energía eléctrica a partir de la energía de las olas (artículo tangible) que se compone de una serie de **elementos físicos y tangibles**, tal como se definió anteriormente, lo cual no se ajusta a ninguna de las excepciones a la patentabilidad establecidas en los incisos del artículo 15 de la Decisión 486.

En resumen, me permito decir que gracias a las modificaciones expuestas en el

9

334 336
335

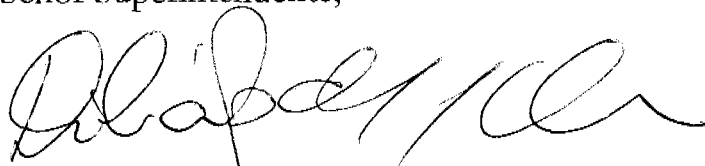
Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

punto 1 de este memorial y los argumentos anteriormente mencionados, la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de claridad, unidad de invención y debe ser considerada como una invención respecto al sistema para capturar y generar energía eléctrica a partir de las olas y el método expuestos en el nuevo capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, solicito comedidamente a ese despacho se sirva reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio.

De otra parte, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional. De igual forma, si el examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención ruego expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que mi mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo-, 35 y 59 del Código Contencioso Administrativo que señala que: *"habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión que será motivada al menos en forma sumaria si afecta a particulares"* y *"(..) deberá proferirse la decisión definitiva. Esta se motivará en sus aspectos de hecho y de derecho, y en los de conveniencia si es el caso"*, respectivamente (el subrayado es nuestro).

Señor Superintendente,



DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

CC. 41.654.882

TP 20824 CSJ

AOP

70

SISTEMA Y MÉTODO PARA LA CAPTACIÓN DE ENERGÍA DE OLAS
OCEÁNICAS Y SU CONVERSIÓN EN POTENCIA ELECTRICA

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a soluciones para capturar energía proveniente del flujo de fluido y de manera más particular, a sistemas para convertir la energía de fluido y olas en energía eléctrica. El enfoque principal de la invención se basa en la energía de olas provenientes de océanos, ríos, lagos, y presas, pero los principios pretenden aplicar a otros líquidos y gases y la invención tiene otras aplicaciones. La presente invención cubre las numerosas partes que constituyen el trabajo de esta invención, y algunas variaciones de los dispositivos, pero en todos los casos, la invención trata el problema de la obtención de electricidad a partir de olas en una mejor manera de la que está actualmente disponible.

Fuentes de energía renovable han sido ampliamente buscadas, pero cada una tiene sus propios problemas. Recientemente, el interés ha incrementado en la posibilidad de obtener energía eléctrica a partir de olas oceánicas. Las máquinas de la técnica actual tienen por lo menos uno de los siguientes defectos: son grandes, costosas, difíciles de construir, desperdician energía termodinámica a través del choque de ondas, no hacen uso completo tanto de los vectores horizontales como verticales de los movimientos de las olas, y no explotan los principios del movimiento de fluido, tal como

los principios de Bernoulli y de Navier Stokes (velocidad de flujo incrementado y alzada superior a un ala y flujo mejorado de estructuras adyacentes) y la Ley de Green (que una parte inferior más superficial incrementa la amplitud de la onda) para hacer que la energía de las olas sea más fácil de capturar.

La presente invención describe varios dispositivos y métodos para obtener energía de los flujos de olas y mejorar la eficiencia de dispositivos existentes al mismo tiempo. (La patente actual utiliza términos tales como agua, líquido y fluido de manera intercambiable, debido a que la modalidad principal de la patente está contemplada para que sea agua, pero en otras modalidades, la patente actual puede aplicar a otros fluidos y gases). La presente invención también aplica la Ley de Green de la amplitud de olas (que la amplitud incrementa por h a $1/4$ negativo, en donde h es la profundidad del agua) mediante el confinamiento del espacio vertical cercano a un dispositivo giratorio para hacer que la energía de la ola sea más fácil de capturar incrementando la amplitud de la ola. Innovaciones de la presente invención incluyen dispositivos y métodos para elevar al máximo la utilización de energía de olas, tanto en los vectores horizontal como vertical de manera simultánea. De manera simple, la presente invención hace que la energía sea más fácil de capturar, y después la captura.

En la técnica actual no se ha encontrado un sistema equivalente o casi equivalente para la captura de energía de olas.

Por lo tanto, existe una amplia necesidad reconocida, y sería altamente conveniente tener un método más eficiente y más económico para obtener energía a partir del movimiento de fluidos.

5

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Aquí se describe la invención a manera de ejemplo únicamente con referencia a las figuras anexas, en donde:

10 La figura 1 es un esquema figurativo de los componentes principales de un sistema de captura de energía de olas.

La figura 2 es una vista de un dispositivo giratorio de rueda de paletas unido a convertidores eléctricos a través
15 de juntas.

La figura 3 es una vista de un dispositivo giratorio de turbina unido a convertidores eléctricos.

La figura 4 es un diagrama de una guía para una varilla corrediza.

20 La figura 5 es un diagrama de los componentes de un aparato de junta universal.

La figura 6 es una vista de un alojamiento que hace más angosto el flujo de fluido.

La figura 7 es una vista del sistema subacuático con
25 solapas adicionales.

La figura 8 es una vista en sección transversal que ilustra diferentes configuraciones de solapa.

La figura 9 es un diagrama de características de

olas.

La figura 10 es un diagrama de características giratorias de olas.

5 La figura 11 es un diagrama de variaciones de rampa y ala.

La figura 12 es un Diagrama en Bloques de Conceptos.

La figura 13 es un diagrama de modelos de oscilador.

La figura 14 es un diagrama de cuerpo libre de oscilador.

10 La figura 15 es un diagrama del modelo de rueda de paletas.

La figura 16 es una gráfica de la relación entre velocidad y longitud de onda de una ola.

15 La figura 17 es un diagrama de energía de movimiento vertical.

La figura 18 es un diagrama de fuerzas.

La figura 19 es otro diagrama de fuerzas.

La figura 20 es un diagrama de un aparato "unipila".

20 La figura 21 muestra los conceptos de unipila, ala, y junta universal en una imagen.

La figura 22 es una vista lateral de un ala y rueda de paletas.

La figura 23 es un diagrama del efecto del ala sobre la paleta.

25 La figura 24 es un diagrama del efecto Bernoulli.

La figura 25 es un diagrama de pérdidas de energía de una hidroturbina.

La figura 26 es un diagrama de la vista superior de

una granja unipila.

La figura 27 es un diagrama de la vista superior de un campo de unipilas.

La figura 28 es un diagrama de un campo de unipilas
5 combinado con una rampa.

La figura 29 es un diagrama de la velocidad de la ola y la longitud de onda.

La figura 30 es un diagrama de la vista superior de una rampa unida a, y que rodea una unipila.

10 La figura 31 es una variante de la figura 30.

La figura 32 es una vista superior de un grupo de rampas.

La figura 33 es una vista de una campana sobre una rueda de paletas.

15 La figura 34 es una vista de dos ruedas de paletas con campanas una encima de la otra.

La figura 35 es un diagrama de una rueda de paletas que de manera automática reduce la resistencia del viento o de la ola.

20 La figura 36 muestra otro método que permite que las paletas se extiendan con la gravedad.

La figura 37 es un dispositivo de gancho y bisagra para plegar y extender una paleta.

La figura 38 ilustra las órbitas de moléculas de
25 agua en diferentes condiciones de ola.

La figura 39 es un generador adicional hecho para que se ajuste por arriba de la rampa superior.

La figura 40 es la modalidad de turbinas colocadas

justo debajo de la superficie del agua.

La figura 41 es un diagrama de una vista lateral de unipilas conectadas (polipilas).

La figura 42 es un diagrama de un sistema de
5 polipilas.

La figura 43 es un diagrama en resumen de los efectos de una rampa.

La figura 44 es un diagrama de la manera en que los mismos conceptos de la figura 1 se podrían observar si se
10 colocaran en una boya en lugar de una pila.

La figura 45 es un diagrama de la captura de energía de contracorriente submarina.

La figura 46 es un diagrama de la captura de energía al final de un sistema de rampa.

15 La figura 47 es un diagrama de un dispositivo de energía de superficie con un medio de flotación.

La figura 48 es una imagen de la manera en que la invención de la deflexión de flujo puede ayudar a otros dispositivos para obtener energía de olas, tales como boyas.

20 La figura 49 es una imagen de dispositivos de boya que se mueven de manera horizontal sobre la superficie.

La figura 50 es una imagen de un sistema de barrera de hielo para una granja de olas.

25 La figura 51 es una vista lateral de una estructura de rampa.

La figura 52 es una vista superior y lateral de una extensión de rampa.

La gráfica 1 muestra el incremento de potencia con

341 343
342

el crecimiento del ángulo del alabe/paleta.

La gráfica 2 muestra el incremento de potencia con la capacidad de flujo.

La gráfica 3 muestra el incremento de potencia con el aumento de la velocidad de entrada a 45 grados.

La gráfica 4 muestra el incremento de potencia con el aumento de la velocidad de entrada a 60 grados.

La gráfica 5 muestra el incremento de potencia con el peso de la varilla de oscilación.

10 La gráfica 6 muestra el incremento de potencia con el incremento de la altura de la ola.

La gráfica 7 muestra el incremento de potencia con el incremento de la altura de la ola del oscilador contra la vertical.

15

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención es de una serie de dispositivos y métodos que se pueden utilizar para capturar energía de olas.

20 Por convención, aquí y para la conveniencia del entendimiento del lector, el término "horizontal" se refiere a un eje x de un primer eje (y los términos se utilizan de manera intercambiable) y "vertical" a un eje y o un segundo eje en cualquier orientación (y los términos se utilizan de manera intercambiable). El eje Z se refiere a un tercer eje. "Inferior" y "superior" se pueden referir a una orientación en el eje y sin que un objeto necesariamente esté más arriba que

el otro. La mayoría de los usos de "horizontal" y "vertical" literalmente pretenden, de manera particular cuando se refieren a una relación para la tierra, ondas de superficie, o piso oceánico.

5 Los términos "funcionalmente adyacente" o "contiguo" o "congruencia funcional" se utilizan para indicar que el objeto está lo suficientemente cerca para tener un efecto sobre otro objeto. Por ejemplo, si una forma de plano aerodinámico está funcionalmente adyacente a una turbina, ésta
10 está lo suficientemente cerca para afectar un parámetro relevante para esa turbina, tal como la velocidad de flujo.

 Una "estructura/dispositivo de deflexión de flujo" se puede referir a cualquier estructura que afecte el flujo en otro objeto. Éste puede ser una forma de plano aerodinámico,
15 un ala, una rampa, una plataforma, una rampa con un nivel horizontal más bajo, o cualquier otra forma o más de una forma en combinación. Por lo general, esto afecta la velocidad y/o las ubicaciones y/o dimensiones físicas del flujo. Las
 palabras "plataforma" o "rampa" se pueden utilizar para
20 enfatizar la superficie plana de una estructura de deflexión de flujo, pero pretenden ser sinónimos con "estructura/dispositivo de deflexión de flujo". "En forma de ala", "rampa", y "plano aerodinámico" son términos que están incluidos en la categoría de "estructura de deflexión de
25 flujo".

 Cuando se utilice el término "unipila" en el contexto de una estructura de pila diferente del pistón de unipila y el dispositivo giratorio de superficie solo, y la

343 348
394

pila permita varios dispositivos fijos a diferentes profundidades, éste también se refiere a lo que se denomina una "polipila", una estructura vertical que sostiene varios dispositivos para la captura de energía.

5 Cuando se utiliza la frase "en o cerca de la superficie de la ola" para describir la ubicación de la máquina de captura de energía de olas de superficie, esto puede ser de manera más común encima de la superficie, la mayoría de las veces debajo, o completamente debajo de la
10 superficie y sobre la superficie de olas subacuáticas.

 El flujo de energía proveniente de olas con frecuencia se denomina aquí como "horizontal" en uno de sus componentes. Esto pretende hacer referencia a la propagación de las olas en una dirección horizontal, en contraste con el
15 flujo vertical de energía de un objeto que se mueve desde la cresta de la ola al seno. De hecho, el denominado componente horizontal de la energía de olas con mayor frecuencia está constituido por trayectorias circulares de moléculas de agua. A fin de diferenciar el aspecto vertical de la captura de
20 energía de la cresta al seno de los otros movimientos de la ola, se utilizan los términos "horizontal" o "horizontal/giratorio" incluso si el movimiento de las partículas es circular, debido a que la captura real de esa energía es desde una línea horizontal recta que produciría,
25 por ejemplo, torsión sobre una paleta.

 Los principios y operación de los dispositivos de conversión de energía, de acuerdo con la presente invención, se pueden entender mejor con referencia las figuras y las

descripciones anexas.

La figura 1 es un esquema figurativo de los componentes principales de un sistema de captura de energía de olas, tal como se muestra en la presente invención. Ésta no muestra todas las invenciones en esta imagen, y todos los componentes mostrados no tienen que estar presentes a la vez. Otras variaciones aquí mostradas tienen el tema común de obtener energía de las olas en una mejor manera, tanto subacuáticas como sobre la superficie, y de ser compatibles con partes importantes de la presente invención. Por ejemplo, debido a que la pila (o estructura vertical que se extiende desde una plataforma de superficie) es una parte importante de la invención actual, las invenciones toman ventaja de las olas de la superficie a partir de esa infraestructura tal como se muestra. Otro tema común principal de las invenciones mostradas aquí, es el énfasis en el entendimiento del flujo de energía en olas y el diseño de invenciones que hacen uso de eso. Existen varias variantes de las invenciones aquí mostradas para la captura de energía de las olas, pero esta imagen proporcionará una perspectiva general de las más importantes.

Una solución crucial de la invención es la captura de energía de olas tanto en las direcciones horizontal como vertical. Eso requiere, en la mayoría de las modalidades, dos sistemas generadores, uno para el horizontal y otro para la vertical. Las partes (1), (2), y (3) son las partes esenciales del sistema horizontal; (1) y (2) representan los medios de captura de energía, que aquí se muestran como una varilla (2)

que conecta las ruedas de paletas (1), y (3) que representan un generador. Cualquier tipo de sistema de captura de energía es conveniente como parte de la invención, pero una modalidad preferida son las ruedas de paletas. Cualquier tipo de sistema generador conectado al sistema de captura de energía es conveniente como parte de la invención, pero la modalidad más probable es aquella de una varilla de imán permanente que gira dentro de una bobina. Esta patente no trata los tipos de generadores que están disponibles. Se pueden utilizar otros tipos de sistemas de generador/captura de energía horizontal; uno presentado como una variante de la invención actual es el uso de una rueda de paletas conectada a una junta universal para olas más suaves.

La configuración de las partes (1), (2) y (3) también puede ser inmediatamente en la sub-superficie, tal como se mostrará más adelante.

Las elaboraciones en el sistema horizontal incluyen una manera para reducir al mínimo la resistencia conforme giran las paletas (1). Esto se puede resolver alterando su forma, proporcionando una campana (4), o habilitándolas para que caigan dentro de un cilindro central mediante la fuerza de gravedad en la medida en que éstas miran hacia arriba. (Figuras 35, 36, 37). La parte (12) representa un dispositivo de flotación. Debido a que la mayor energía de rotación se encuentra en el exterior de cada ola, este dispositivo ayuda a asegurar la ponderación adecuada del sistema generador/captura de energía.

El componente vertical de captura de energía está

representado en esta imagen como una pila (7) fija en el piso marino; otras variantes incluyen un sistema vertical suspendido desde una boya o plataforma. (Aquí, el término "plataforma" no se refiere a un dispositivo de deflexión de flujo). En algunas ubicaciones, uno puede funcionar mejor que el otro. Además, la estructura de captura de energía mostrada (7) se puede unir a una pila (8); esto puede ser particularmente útil para agua más profunda de manera que otros dispositivos de captura de energía se puedan colocar debajo del sistema de superficie aquí mostrado. Una variante del dispositivo mostrado en esta figura también se puede colocar de manera subacuática. La acción crucial es para que la parte (6) se mueva hacia arriba y hacia abajo como resultado de su fijación al sistema horizontal (3) en la superficie de las olas. Su movimiento vertical tipo pistón puede producir como resultado la generación de energía; se puede utilizar cualquier método conveniente. Otras variantes verticales que son parte de la invención actual, se mostrarán a continuación.

El siguiente avance principal de la invención actual es la aplicación de los principios del flujo para la extracción de energía. Los dispositivos de deflexión de flujo, colocados apropiadamente alrededor del sistema aquí mostrado, y cualquier otro sistema de captura de energía para olas, puede hacer que la energía sea más fácil de capturar. Utilizando los principios basados en la ecuación de Bernoulli, la ecuación de Navier-Stokes, y la Ley de Green, la presente invención muestra el uso de dispositivos de deflexión de flujo

en dos formas principales de uso de una estructura en forma de ala, en forma de plano aerodinámico, u otra estructura para acelerar la velocidad que le rodea. Aquí, esto se realiza a gran escala a través del uso de plataformas semi-horizontales
5 grandes (9, 10) que rodean las estructuras verticales y/o que están debajo de los dispositivos de captura de energía horizontales. En el caso de una unipila sencilla, los bordes de dos plataformas, (9) y (10) quedan adyacentes en un lado de encaramiento hacia la dirección de la energía de la ola de
10 llegada y lejos del otro, la diferencia queda mostrada por el número (11). Este concepto funciona mejor en una granja de dispositivos en donde las plataformas son colocadas de manera que las plataformas inferiores son horizontales y las que están hacia arriba se inclinan gradualmente y se nivelan a la
15 altura apropiada (figura 51). La parte (10) de manera simultánea puede ejecutar la función de una rampa y crear un efecto de rompiente artificial que incrementa la amplitud aparente de la ola. Una falla de la técnica actual para la captura de la energía de la ola es que la mayor parte de la
20 ola está debajo de la superficie y, por lo tanto, su energía queda menos disponible para captura a menos que se tome una medida para hacerla disponible. El efecto de rompiente artificial se tiene que detener antes que la ola rompa, o incluso la energía de la ola es disipada. Por lo tanto, la
25 modalidad ideal de la invención requiere el movimiento de la rampa/estructura de deflexión de ala a través de un control de microprocesador. En resumen, estas partes funcionan juntas para incrementar la capacidad para capturar energía tanto

horizontal como vertical. También se pueden utilizar de manera independiente con la técnica actual para mejorar la eficiencia de la técnica actual. Parte de la invención es el uso de muchas "unipilas" adyacentes, el cual es un nombre para el grupo de estructuras aquí mostradas.

La eficiencia de la captura de energía también se puede mejorar colocando un dispositivo de deflexión de flujo más pequeño (5) funcionalmente adyacente al sistema de captura de energía de la superficie. Tal como se muestra en esta imagen, el efecto local del borde anterior incrementa la velocidad de acuerdo con las ecuaciones de Bernoulli y Navier-Stokes, y por lo tanto, la salida de potencia incrementa. Además, el uso de una forma de ala o plano aerodinámico reduce la presión superior a ésta y agrega cierto levantamiento para beneficio del sistema de captura de energía vertical.

Una unidad de microprocesador anexa puede ejecutar muchas funciones de mejora además de aquella ya mencionada. Por ejemplo, puede controlar la orientación del sistema de captura de energía horizontal. Ésta puede controlar el grado de flotación a fin de elevar al máximo la potencia capturada sobre la superficie, debido a que las paletas de manera ideal deberían contactar la porción exterior de la ola. Ésta puede controlar la orientación de las rampas/plataformas.

Muchos grupos de apenas dos de estos componentes son novedosos, como se muestra en los siguientes ejemplos: un sistema de rueda de paletas combinado con la parte (5), un sistema de captura de energía combinado con la parte (5), un sistema de rueda de paletas combinado con la parte (10), un

344-351
350

sistema de captura de energía combinado con la parte (10), el uso de las partes (9) y (10) juntas en un ambiente de captura de ola, la parte (5) conectada a la parte (3), la parte (1) en ambos lados de la parte (3) conectada por la parte (2), la parte (4) cubriendo la parte (1), la parte (12) en asociación con la parte (3), la parte (6) en asociación con la parte (3), la parte (6) en asociación con las partes (1) y (3), las partes (9) y/o (10) en asociación con la parte (7) o la parte (8), la parte (13) en asociación con la parte (3), la parte (12), la parte (7), la parte (8), la parte (9), o la parte (10), la parte (7) en asociación con la parte (8).

La parte (14) representa otro sistema de generación que opera a partir del movimiento hacia delante y hacia atrás de las partículas de agua en la superficie superior de la rampa en secciones poco profundas de agua inmediatamente superiores a la rampa. Esto se muestra con mayor detalle en la figura 39.

La figura 2 muestra otra variación de la estructura de superficie para olas más suaves que utiliza los mismos principios. Se describirá esto para el sistema de la figura 1, y después se retornará a la figura 1 con mayor detalle.

Haciendo referencia ahora a otras figuras, la figura 2 ilustra (15) una rueda de paletas con aspas que son impulsadas por el movimiento de las olas. (Se denominará al sistema un Generador de Torcedura Vertical o un Generador de Junta Universal). Eso es ilustrativo; la parte (15) puede ser cualquier dispositivo de conversión de energía o giratorio tal como una rueda de paletas, hélice o turbina. El punto

25

350 352
351

principal es que idealmente existe un flujo que impulsa el dispositivo de conversión de energía. En la modalidad ideal, éste yace sobre la superficie de un líquido. En la configuración mostrada de la rueda de paletas, el dispositivo
5 de conversión de energía está fijo a la varilla central o pieza de conexión (16). La parte (16) idealmente se mueve hacia arriba y hacia abajo y gira con las paletas, pero también puede sostener otro dispositivo. La parte (16) también se puede unir a un dispositivo de flotación. La varilla
10 central (16) une ésta a otra varilla (17) a través de una unión de una junta universal. De esta forma, la rotación de la rueda de paletas gira la varilla (17) para generar energía a través de su rotación al mismo tiempo que la varilla (17) transmite un movimiento vertical a un generador de conversión
15 de energía separado. De esta forma, la energía proveniente del movimiento vertical y horizontal de la ola es capturada. Son posibles otros métodos de fijación. Idealmente, la generación de potencia eléctrica queda contenida dentro de un alojamiento (19). La parte (18) es un rotor - estator que gira con el
20 dispositivo giratorio a lo largo del eje de (17) y, de manera simultánea, gira en el eje de (20) a partir de un movimiento vertical, idealmente de las olas. Los movimientos sobre los ejes (17) y (20) se conectan a los dispositivos de generación eléctricos muy conocidos en la técnica actual. Las barras
25 mostradas podrían, en una modalidad, estar hechas de aluminio cubierto por plástico. La junta entre las partes (16) y (17) permite que el dispositivo giratorio permanezca sustancialmente paralelo a la superficie del movimiento de ola

y se beneficie completamente de la energía de dicha ola. Una parte (17) se puede fijar al dispositivo giratorio (partes 15 y 16) en uno o ambos lados. El dispositivo giratorio (15) se puede conectar en dos lados a los alojamientos (19) con 5 configuraciones similares para la producción de electricidad. Una conexión en un lado solamente es también una modalidad, pero probablemente será más útil para condiciones de agua más suaves. Éste tiene la ventaja de no requerir una longitud de deslizamiento extra para la varilla (17), sin embargo, 10 conforme las olas se mueven hacia arriba y hacia abajo.

La figura 3 ilustra otro dispositivo y método de manejo del sistema de la figura 2. Una turbina (28) convierte el flujo de fluido, idealmente cerca de la superficie, de energía mecánica en energía eléctrica dentro del convertidor 15 (27). Dicha turbina se puede colocar en cualquier orientación al flujo de la ola y la turbina, tal como se muestra, se puede sustituir mediante cualquier dispositivo de captura de energía. Las barras verticales (25) y horizontales (26), en una modalidad, cuelgan el convertidor en el lugar apropiado. 20 La junta de la varilla (21) permite el movimiento vertical simultáneo. La energía vertical es capturada tal como se ilustró previamente a través de las partes (22), (23) y (24). Varios componentes tales como las barras (25) y (26) también se pueden unir a dispositivos de flotación para mantener la 25 altura correcta dentro del agua. La altura correcta aquí y en otras modalidades se refiere a la mejor ubicación para obtener la máxima energía a un costo óptimo a partir de las olas. En todas las modalidades de la presente invención, los

dispositivos de flotación son una opción. En la modalidad ideal, un dispositivo de flotación controlado por un microprocesador mantiene los dispositivos a una altura para elevar al máximo su captura del movimiento giratorio de las olas. En una modalidad, las instrucciones son escritas sobre el dispositivo controlado por el microprocesador para ajustar la cantidad de flotación con variables tales como la amplitud de ondas.

La figura 4 es una vista lateral de una modalidad del alojamiento (30) que permite que una varilla de rotación se mueva hacia arriba y hacia abajo a través de un área más floja (31) que puede, en una modalidad, constar de un material que yuxtapone la superficie de (29) y permite un movimiento vertical sin permitir la entrada del fluido.

La figura 5 ilustra el uso de un dispositivo tipo ala (41) o deflector de flujo unido a las barras (40) a través de una barra (35). [Esto es para propósitos ilustrativos. El dispositivo tipo ala no necesita estar conectado a las partes 40 y 35 e inclusive puede estar conectado a una pieza diferente del dispositivo o una estructura separada tal como la estructura de la parte (38). El propósito es incrementar la velocidad y alzada superior para el dispositivo tipo ala]. El dispositivo tipo ala puede constar de un número de formas, en la modalidad ideal con una combadura superior mayor y una combadura inferior no existente o menor, y de manera mínima presenta una superficie de borde anterior. Esta ala reduce la presión e incrementa la velocidad de manera superior, permitiendo así que el dispositivo giratorio gire a una

353 355
354

velocidad mayor y que éste suba y baje más en una dirección vertical. La parte (41) se puede unir al dispositivo giratorio o una plataforma, pila, estructura de generador (37, 38, 39), o boya, o cualquier otro medio de colocación de un objeto. En 5 la modalidad ideal, controles computarizados determinarán las profundidades y ángulos exactos de estos componentes. La varilla (36) en una modalidad, gira a través de la conexión (42) mientras que (33) gira a través de la parte (42) de manera que la gravedad mantiene la parte (41) en la ubicación 10 óptima. Habrá menos fricción en la modalidad en donde la parte (41) está unida a un punto diferente.

La figura 6 ilustra un dispositivo giratorio, una paleta en una modalidad, dentro de un alojamiento (43) unido a los componentes que se ilustran en las figuras previas. Un 15 piso inclinado inferior opera para incrementar la amplitud de las olas que fluyen a través del dispositivo. Si la parte (44) es insertada en el alojamiento para permitir el movimiento vertical cara a cara del alojamiento (que no se muestra en la imagen), el movimiento vertical puede ser capturado por los 20 dispositivos en el lado de la imagen, tal como se ilustró previamente. En otra modalidad, el alojamiento está cerca de la superficie y todo el alojamiento se eleva y cae con las olas de la superficie. En una modalidad, la parte angosta dentro del alojamiento es únicamente a partir del piso. En 25 otras modalidades, cualquiera por lo menos de una de las paredes se puede hacer angosta. En otra modalidad, más de un dispositivo giratorio puede estar presente en el alojamiento. En la modalidad subacuática ideal, la barra (44) está

completamente dentro del alojamiento (43) y el movimiento vertical de la ola es convertido en energía eléctrica por una estructura que está unida directamente al alojamiento.

La figura 7 ilustra una modalidad de la figura 6, una vez más utilizando un dispositivo giratorio (45) conectado a la varilla (46) dentro del alojamiento (47). En otras modalidades, los lados del alojamiento se pueden ajustar mediante un control de computadora y no necesariamente se fijan juntos. Una entrada opcional (48) proporciona una interfaz de gas de manera superior dentro del alojamiento. Esta modalidad es más útil en una configuración sumergida. Al crear una interfaz de aire/agua, se reduce la fricción de las paletas y se permite la mayor captura de energía desde las olas de la superficie. Después que el fluido ingresa desde el lado izquierdo en esta figura, éste sale del lado derecho, y empuja para abrir una solapa o una válvula de una vía (50), conectada a través de una parte embisagrada (49) en una modalidad. Esto permite el flujo de salida y evita el flujo inverso. Una solapa estacionario opcional (51) en el punto de entrada hacia el alojamiento puede ayudar a contener el gas en el alojamiento. La varilla (46) no necesariamente está en una ubicación fija en el alojamiento, sino que también en otra modalidad se puede mover hacia arriba y hacia abajo. El dispositivo giratorio en el interior, en la modalidad ideal, no se extiende de manera anterior al punto de entrada hacia el alojamiento.

La figura 8 ilustra que la junta de solapa (52) y su conector (53) al alojamiento también se pueden conectar a un

355 356 357

punto más bajo que aquél previamente mostrado, a partir de la pieza estacionaria (54), la cual ayuda a contener el gas. La superficie inferior (55) del alojamiento está inclinada hacia arriba desde la abertura hacia la izquierda. Ésta se eleva verticalmente en la dirección en la que procede el flujo de agua (56) hacia el componente de captura de energía (57). Esto crea un efecto de rompiente y efecto de Bernoulli, particularmente si la superficie inferior también tiene un grosor en el exterior del alojamiento, y permite que más energía de la superficie y vertical sea capturada. La parte (55) también se puede engrosar en diferentes ubicaciones a fin de crear diferenciales de presión y velocidad.

Se puede apreciar que el término "efecto de rompiente" se utiliza para indicar que la amplitud de onda visible se ha incrementado, permitiendo así una mejor captura de la energía, pero el rompimiento real de la ola siempre se evita, conforme la energía se disipa en ese punto.

Otra modalidad es para que un arreglo de dispositivos giratorios sea colocado dentro del alojamiento.

Todas las modalidades aquí observadas se pueden sumergir de manera parcial o completa.

Análisis de la aplicación de ingeniería de los conceptos

Se construyó el modelo computarizado 3D de la unidad con los mecanismos descritos hasta ahora y con las elaboraciones que se muestran a continuación. Se ilustrará una modalidad ideal que utiliza los principios ya analizados.

Unas cuantas opciones están disponibles para ubicar

los aparatos en el mar al nivel y a la distancia correcta. Una es un muelle o dique que se debería extender hacia el mar de manera que la energía pueda ser enviada de regreso a la costa. Ese concepto posiblemente requeriría el hundimiento de pilas en el piso marino o el uso de una estructura previamente existente como una base. Otra opción podrían ser cables y boyas. Otra opción serían plataformas de viento en altamar y de anillo de engrase preexistentes. Otra modalidad es una pila larga sencilla sumergida en el piso marino (figura 41), a la cual por lo menos un dispositivo estaría anexo. Esta pila grande se denomina como una "polipila" debido a que permite la fijación de muchos dispositivos en diferentes posiciones verticales. Otra modalidad consiste en combinar la pila y los dispositivos de captura de energía en un sistema sencillo denominado la "unipila" (figura 28). Todas las opciones anteriores son modalidades de la presente invención. El concepto de la infraestructura funciona mejor con una serie de unidades (granja de olas) ubicadas en el mar para reducir el costo de cada unidad y para incrementar el efecto de las plataformas de deflexión de flujo.

El concepto involucra extraer la energía desde dos direcciones perpendiculares de movimiento para obtener la máxima energía electromecánica de las olas. En la mayoría de los casos, una es horizontal y la otra es vertical. La extracción de energía desde ambas direcciones de flujo se basa en la física de ondas conocida y en características de la misma.

Todos los conceptos aquí ilustrados se pueden

aplicar en modalidades de diferentes fluidos, o en un ambiente gaseoso con características de olas, y en diferentes orientaciones.

La ola se caracteriza por la longitud (L), la altura (H), y la profundidad de agua (h) sobre la cual se propaga, tal como se ilustra en la figura 9.

Las olas también tienen un movimiento que no se observa, tal como se ilustra en la figura 10. Las partículas que están sobre la superficie y debajo de la misma se están moviendo en un movimiento circular y sus radios disminuyen lejos de la superficie. Cuando la energía de la ola pasa a través del agua, las partículas de agua se mueven en un movimiento circular. La energía pasa de izquierda a derecha en la figura 10, pero las partículas de agua en sí mismas permanecen en la ubicación general. Un método de la presente invención es ubicar los dispositivos de captura de energía en la modalidad ideal en la parte exterior de este radio para elevar al máximo la energía giratoria mayor y evitar la fricción a causa de la energía giratoria inferior.

El Modelo del Aparato de Energía

El modelo del aparato utiliza el movimiento circular de partículas como energía horizontal para girar, en algunas modalidades, una rueda de paletas, un dispositivo de turbina sumergido, una hélice, u otro dispositivo de captura de energía, y la amplitud de onda (H) proporciona energía vertical. (En esta invención, los términos paleta, rueda de paletas, dispositivo giratorio, dispositivo de captura de

a
al
de
les.
energía
éste
como un
no esté
clar su
a, o un
casos, la
combadura

359 361
360

inferior, tal como se muestra en la figura 11.

Este diagrama en bloques en la figura 12 reduce el método básico y el concepto general de la creación de energía utilizando el presente aparato en la modalidad ideal. También se correlaciona con los recursos asumidos de manera que se puede apreciar la inversión necesaria en cada paso. Se realizan suposiciones básicas para calcular la potencia teórica que puede ser producida pero queda claro que son necesarias pruebas reales en el campo en etapas posteriores.

10

Cálculos

Primero se debería calcular las fuerzas que actúan sobre los dispositivos productores de energía y la energía producida por esos dispositivos. El siguiente paso es deducir las pérdidas calculadas debido a las fuerzas mecánicas o de arrastre por viento. Por último, se debería calcular el periodo de Trabajo por Tiempo para obtener la potencia en watts. Los cálculos utilizarán unidades métricas a menos que se especifique lo contrario.

20

Para propósitos de facilitar la demostración y explicación, se utiliza la rueda de paletas y no la turbina.

Suposiciones físicas.

1.- Teoría de Amplitud Pequeña.

2.- Dos ondas de gravedad de superficie progresiva dimensionales.

25

3.- La amplitud de las ondas es mucho más pequeña que la longitud de la ola.

4.- La amplitud de las ondas es mucho más pequeña

361 363
362

Las superficies de las paletas utilizan la presión para convertir el flujo dinámico en energía cinética giratoria. Esto es un sistema de movimiento grueso.

La acción del oscilador se logra mediante el movimiento hacia arriba y hacia abajo de la ola. Las fuerzas que tienen influencia sobre la rueda de paletas flotante vinculada con los osciladores son las fuerzas de gravedad y flotante. Estos son sistemas de movimiento incremental.

Otro componente de conversión de energía es el movimiento de pistón que se muestra en el lado izquierdo de la figura 13, el cual puede producir una alta energía si se introduce el aparato en un área con olas más altas. Se deben utilizar parámetros conocidos de dispositivos electromagnéticos para obtener los cálculos. (Versiones de esta modalidad pueden incluir cualquiera de los componentes de conversión de energía enlistados anteriormente: rueda de paletas, por lo menos un oscilador, y por lo menos un pistón. Aquí, en todas las secciones de esta patente, una conexión con un generador en el punto apropiado es parte del sistema, incluso si no se mencionó específicamente en cada ocasión).

Análisis de rueda de paletas

La figura 14 ilustra varios parámetros de la ola y las fuerzas que actúan sobre las paletas para generar las fuerzas de rotación. La velocidad de flujo de las partículas (v_1) actúa sobre las paletas y genera presión que se puede asumir que produce una fuerza de unidad en el punto P1.

Las fuerzas cambian con el tiempo, la posición de la

362 364
363

paleta, y la presión de las fuerzas de los fluidos estáticos y dinámicos. Las paletas se aproximan al agua en una posición horizontal. Después, se inclinan y alcanzan la máxima fuerza horizontal en una posición vertical sumergida. Después giran y se inclinan hasta que regresan a una posición horizontal y salen del agua.

Forma de la paleta

La forma de la paleta es de importancia y se define en su modalidad preferida. El uso de una paleta plana no es eficiente. Se observó anteriormente que las partículas con la energía más alta y la velocidad más alta se ubican debajo de la superficie del agua. Se utilizan de manera máxima y, por lo tanto, la forma de las paletas de la rueda es importante. Otro motivo para la importancia de la forma es la fuerza del viento que actúa sobre las paletas fuera del agua. Por lo tanto, en la figura 15, se define una forma óptima para esos propósitos. (No se analiza en estos cálculos las modalidades opcionales que se analizan más adelante de las extensiones sobre las paletas, las cuales permitirían ajustar a incrementos en amplitud de onda). Un método de la presente invención es la personalización de la forma de la paleta para promediar las condiciones de ola en una ubicación determinada. La configuración estándar es lo que está por ser calculado, y generalmente permite la captura selectiva únicamente del área de radio exterior de las olas.

Las fuerzas que actúan sobre la forma conducen a la rueda a que gire y que obtenga el trabajo mediante la rotación

de la rueda. Este trabajo puede ser evaluado y después multiplicado mediante el uso de muchos más alabes.

La ecuación de Momento-Lineal para el volumen de control se utilizará para evaluar la potencia que se puede obtener a partir de esta alabe.

$$\sum F = \frac{d(mw)}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{cv} \rho v \bullet dV + \int_{cs} \rho v v \bullet dA$$

10 Cuando se dividen las fuerzas que actúan sobre el alabe como una reacción del golpe de flujo que se obtiene para una alabe sencilla:

$$F_x = \rho(V_0 - u)^2 \bullet A_0(1 - \cos\theta) \quad y \quad F_y = \rho(V_0 - u)^2 \bullet A_0(\text{seno}\theta)$$

15

En donde

V_0 es la velocidad absoluta del flujo

$V_0 - u$ es la velocidad relativa

ρ es la Densidad

20 A_0 es el chorro de flujo a través del área de la sección.

La ecuación relevante para la potencia de dirección de rueda ejercida sobre el alabe (paleta) será:

$$P = u \bullet F_x$$

25 Al utilizar las ecuaciones anteriores se pueden optimizar los parámetros para la mejor salida de potencia. En las gráficas, se puede apreciar la ganancia de potencia con cambios de diferentes parámetros.

La gráfica 1: El grado del alabe es el ángulo entre la dirección de flujo y la curva del alabe en la entrada. La potencia incrementa con el incremento del ángulo de la paleta/alabe.

5 La gráfica 2: La sección de flujo es el área en la que pasa el flujo conforme golpea el alabe y la hace girar. La potencia incrementa con una capacidad de flujo más grande.

La gráfica 3: La potencia incrementa con un incremento en la velocidad de entrada mientras el ángulo del alabe permanece sin cambios a 45 grados.

La gráfica 4: La potencia incrementa con el aumento de la velocidad de entrada, mientras el ángulo del alabe permanece sin cambios a 60 grados.

Las gráficas 3 y 4 describen la influencia de la velocidad de flujo en la potencia extraída cuando 40 ó 60 grados existen entre el flujo y el alabe. Es claro que un grado superior crea más potencia a partir del movimiento de rotación de la rueda.

La velocidad de la ola o flujo con base en las velocidades del viento se puede apreciar en los siguientes cuadros y en la figura 16.

Altura del Mar y Periodo

Como una función de la Velocidad del viento, Duración y zona de acción del viento.

365 - 367
366

Velocidad del Viento	Duración del Viento													
	6 horas	12 horas	18 horas	25 horas	35 horas	45 horas	55 horas	70 horas	80 horas	90 horas	100 horas	120 horas	140 horas	
11.31 m/s	5,7@5 43	7,8@7,5 100	9,0@8 160	10@9 250	11@10 400	12@11 550	12@11,5 700	12@12 1000	12@12,5 1200	12@12,5 1400	12@13 1550	12@13 1950	12@13 2350	
13.37 m/s	7@6,6 48	10@8 110	12@9 170	13@10 280	14@11 410	15@12 600	16@13 800	16@13,5 1100	16@14 1350	17@14,5 1550	17,5@15 1850	17,5@15 2250	17,5@15,5 2600	
15.43 m/s	7,5@7,2 51	12@9 125	14@10 210	16@11 300	18@12, 500	20@13 700	20@14 900	22@15 1200	22@15 1500	22@16 1750	23@16,5 2000	23@17 2500	23@17,5 3000	
18.51 m/s	11,6@8 60	16@10 140	19@11,5 235	22@13 360	25@14 540	27,5@15 800	29@16 1000	30@17,2 1400	30@18 1700	31@18,5 2000	31@19 2300	31@19,5 2900	31@20 3400	
20.57 m/s	14@8,8 64	19@11 150	23@12,5 260	26@14 400	29@15 590	32@16,2 880	34@17 1200	36@19 1500	37@19,5 1800	38@20 2200	39@21 2500	40@21 3100	41@22 3800	
23.14 m/s	16@9,3 70	23@12 170	27@13,5 285	31@15 425	35@16 630	39@18 950	41@18,5 1250	45@20 1600	45@21 2000	47@22 2300	49@22,5 2700	50@23 3600	50@24 4100	
25.72 m/s	19@10 75	27@12,5 180	31@14,5 300	37@16 450	43@17,5 700	46@19 1050	48@21 1350	54@22 1750	55@23 2100	58@23 2500	59@24 2900	60@25,5 3800	60@26,5 4250	
28.29 m/s	22,5@11 80	30@13 190	36@15 320	44@17 500	50@19 760	55@21 1150	59@22 1450	62@23 1900	65@24 2300	66@25 2600	69@26 3100	70@27 3900	70@28 4600	
30.86 m/s	25@11,5 83	35@14 200	42@16,5 350	50@18 510	56@20 800	67@22 1200	70@23,5 1500	75@25 2000	79@26 2450	80@28 2800	80@28 3250	82@30 4000	85@30 5000	
33.43 m/s	27,5@12 88	39@15 220	48@17 380	55@19 560	65@21 850	75@22 1250	80@25 1600	85@26,5 2100	90@28 2500	92@28,5 2950	95@30 3400	100@31 4200	100@33 5100	
36.00 m/s	30@13 91	43@16 235	55@18 395	62@20 600	71@22 880	82@25 1325	90@26 1600	98@29 2250	100@29,5 2600	104@30,5 3050	109@31 3600	115@32,5 4500	119@35 5600	
38.58 m/s	34@14 96	50@17 245	60@19 405	70@21 620	80@23 900	90@25,5 1400	99@27 1700	105@29 2300	110@31 2700	118@32 3150	120@33 3800	125@34 4800	130@36 6000	
41.15 m/s	37@14,5 100	54@17,5 255	65@20 425	72@22 640	85@23,5 975	100@26,5 1450	107@28 1800	119@30 2400	121@32 2850	133@33 3300	136@34 3900	140@35 4950	140@36,5 6100	
43.72 m/s	40@15 103	57@18 260	74@21 445	80@22 680	95@25 1000	109@27,5 1500	122@30 1900	133@32 2500	139@33,5 3000	140@35 3500	145@35,5 4050	155@37,5 5050	160@39,5 6500	
46.29 m/s	45@16 110	63@19 270	80@22 460	92@24 700	107@26,5 1100	120@29 1550	130@31,5 2000	140@33 2600	147@34,5 3100	155@36,5 3750	165@37 4250	170@40 5200	190@44 6800	

Estos son valores teóricos. El tamaño y periodo del mar real pueden variar. Las células azules es lo que "típicamente" se experimenta en una tormenta. El resto se proporciona para propósitos de información.

Estado del mar	Escala de Beaufort	Viento (m/s, nudos)		Mar	Altura (m)	Longitud (m)
0	0 Sin viento	< 0,2	< 0,4	Mar suave	0	-
0	1 Aire suave	1,5	3	Mar en calma	0,5	10
1	2 Brisa ligera	3,3	6,5	Mar con oleaje		
1	3 Brisa suave	5,4	10,5	Mar tranquilo	0,75	12
2/3	4 Brisa moderada	7,9	15	Mar ligero	1,25	22
4	5 Brisa fresca	10,7	21	Mar moderado	2,0	37
5/6	6 Brisa fuerte	13,8	27	Mar agitado	3,5	60
6/7	7 Viento moderado	17,1	33	Mar muy agitado	6,0	105
7	8 Viento fresco	20,7	40	Marea alta	> 6,0	> 105
8	9 Viento fuerte	24,4	47	Marea alta		
9	10 Viento total	28,3	55	Marea muy alta		
9	11 Tormenta	32,7	64	Mar extremadamente pesado	20	600
	12 Huracán	> 32,7	> 64	Mar extremadamente pesado		

Análisis del oscilador

Las fuerzas que generan el movimiento de oscilación crean movimientos al final de las varillas en ambos lados.

5 Estas fuerzas oscilan con la misma frecuencia que aquella de las olas.

La figura 17 muestra el dispositivo oscilador en dos variaciones. Aquél a la derecha tiene una posición fija y aquél a la izquierda tiene un movimiento vertical tipo pistón.

10 Podría ser posible utilizar ya sea una o su combinación, dependiendo del nivel del mar y las características de la ola, así como del régimen de flujo. Las fuerzas y la velocidad son los parámetros más relevantes para nuestros cálculos.

Las flechas designadas con F_g y F_B son reflexiones
15 de las fuerzas que actúan sobre la rueda. La junta universal transforma el momento mecánico, no las fuerzas, de una varilla a la otra pero, para un entendimiento más fácil, la ilustración se refiere a las fuerzas. La V_1 , ω_1 , y ω_2 son los parámetros más importantes ya que proporcionan la energía
20 cinética y son los productores de potencia en este caso. Las fuerzas F_g y F_B son parámetros que se van a determinar en una etapa posterior del diseño detallado.

A continuación se debe encontrar la ganancia de potencia de la energía de la ola mientras se transforma su
25 trabajo en energía cinética. A partir del principio de trabajo y energía de cuerpos rígidos, se puede obtener la ecuación que toda la energía cinética y el trabajo de todas las fuerzas actúan sobre el sistema conservado tal como se describe en

$T_1 + U_{1,2} = T_2$ o únicamente con la expresión de energía $T_1 + V_1 = T_2 + V_2$

en donde,

T_1, T_2 = los valores inicial y final de la energía
5 cinética total del cuerpo.

V_1, V_2 = los valores inicial y final de la energía potencial total del cuerpo.

U = trabajo de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

10 En el caso de la energía cinética de un cuerpo rígido en movimiento plano, tal como es éste el caso, la energía total de dicho sistema se expresa como:

$$T = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

15

Esto representa el componente de traslación y el componente de rotación asociados con el sistema y su movimiento alrededor de un centro de gravedad.

Se asume que la energía completa liberada a partir
20 del movimiento vertical de la ola, desde el pico hasta el valle, transforma la energía cinética, mientras se mantiene la regla de conservación de energía.

También se tiene conocimiento que el periodo de tiempo de cada ola que concluye un ciclo es $t = f^{-1}$ y la
25 velocidad es igual a Longitud de Onda x Frecuencia.

Para la potencia se debería utilizar $Potencia = F \cdot V$

Cálculos de energía

Se utiliza un diagrama de cuerpo libre (figura 18)

368 370
369

para resolver la cinemática de movimiento y continuar con la energía cinética y conservación de energía a fin de obtener la cantidad de trabajo y potencia que se gana con este dispositivo. En los esquemas se muestran dos posiciones, una cuando el punto B está en la posición superior de la ola y el otro cuando está en la posición inferior de la ola.

Cinemática de movimiento.

Proporcionada:

10
$$\vec{v}_{AB} = \left(\frac{1}{2}\ell\right) \cdot \omega \quad y \quad V_B = \ell \cdot \omega$$

Posición 1

Energía potencial

Al elegir los datos tal como se muestra, y al observar que $W = 9,81m$ [N], en donde m es la varilla de masa, se obtiene

$$V_1 = 2W\bar{y}_1 = 2(9,81m)y_1 = 19,6my_1 \text{ [J]}$$

Energía cinética

Debido a que el sistema está en descanso en la posición 1 (posición de inicio), $T_1 = 0$

Posición 2

Energía potencial

$$V_2 = 2W\bar{y}_2 = 2(9,81m)y_2 = 19,6my_2 \text{ [J]}$$

Energía cinética

25

$$I_{AB} = \frac{1}{12}m\ell^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$$

$$T_2 = \frac{1}{2}mv_{AB}^2 + \frac{1}{2}I_{AB}\omega^2$$

44

Después de los términos previos para v y I se obtiene:

5
$$T_2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}\ell\right)^2\omega^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{12}m\ell^2\right)\omega^2 \quad \text{y finalmente } T_2 = m\ell^2\omega^2/6$$

Conservación de energía

$$T_1 + V_1 = T_2 + V_2: \quad 19,6my_1 + 0 = 19,6my_2 + m\ell^2\omega^2/6 \quad [J]$$

10

Velocidad de punto B

Al resolver a partir de la conservación de energía la velocidad angular de AB es

15

$$\frac{1}{\ell}\sqrt{12g(y_1 - y_2)} = \omega$$

Y la velocidad lineal en el punto B al final de la varilla es

$$V_B = \ell \cdot \omega$$

si se sustituye ω entonces

20

$$V_B \sqrt{12g(y_1 - y_2)}$$

y

$$v_{AB} \frac{1}{2} \sqrt{12g(y_1 - y_2)}$$

25

La potencia mecánica de la varilla se puede resolver ahora:

$$P = F \cdot V_{AB} = W \cos \theta \cdot \frac{1}{2} \sqrt{12g(y_1 - y_2)}$$

Esto es siempre y cuando la única fuerza que actúa sobre la varilla hacia abajo es W . De hecho, la fuerza que empuja hacia abajo la varilla del oscilador desde la posición 1 a la posición 2 es a causa de la fuerza de gravedad únicamente. Al utilizar las ecuaciones anteriores, se pueden optimizar los parámetros para la mejor salida de potencia. En las siguientes gráficas, se puede observar la ganancia de potencia con cambios de diferentes parámetros.

Las gráficas muestran la influencia de dos parámetros, el peso de la varilla y la altura de la ola, en el movimiento de la ola y la salida de potencia.

Gráfica 5: La potencia incrementa con el peso incrementado de la varilla oscilatoria. Resulta evidente, a partir de la gráfica, que el peso de la varilla tiene influencia sobre la energía potencial y la capacidad para obtener potencia de esta forma. El inconveniente es que el peso total del sistema y el precio por unidad incrementarán.

Gráfica 6: La potencia incrementa conforme aumenta la altura de la ola. En la gráfica, mientras más alta es la ola, más potencia se obtiene, pero esto queda limitado por el mecanismo giratorio, el cual no puede utilizar la altura completa para energía.

Energía de Movimiento Vertical

Existe otra opción al utilizar el movimiento de la ola si se elimina la junta universal ($J1$) o se limita y se

hace un movimiento vertical (tipo pistón) (V1) conforme la ola asciende y desciende. (Figura 19). La combinación del pistón y las paletas es también una modalidad de la invención.

Se pueden calcular los valores del movimiento vertical en el método de energía.

La Energía Potencial se transforma en Energía Cinética

$$V_1 = mgh = W \bullet h = (9,81m)h = 9,81mh \text{ [J]}$$

Se convierte

10

$$T_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \text{ [J]}$$

Potencia producida

15

$$P = F \bullet v_1 = W \bullet v_1 = W \bullet \sqrt{2 \bullet 9,81h}$$

Se puede apreciar que conforme se agranda tanto la altura de la ola como el peso de las partes en movimiento, se puede obtener más potencia.

20

Al trazar las ecuaciones se puede descubrir que la cantidad de energía es superior en comparación con el dispositivo oscilador.

25

$$P_{oscilador} = W \cos \theta \bullet \frac{1}{2} \sqrt{12gh} \text{ comparado con } P_{vertical} W \bullet \sqrt{2gh}$$

Gráfica 7: La potencia generada con la altura de la ola incrementa tal como se muestra.

Nota:

47

- El mecanismo vertical ahorra espacio.
- El movimiento vertical utiliza la altura completa de la ola.

- La mayoría de la energía potencial transforma la energía cinética en ésta.

- Para lograr una salida de potencia superior, el dispositivo oscilador se volverá más grande. Por ejemplo: la altura de la ola de 5 metros necesitará una varilla de longitud de 10 metros. (En otra modalidad, una varilla ajustable tal como se muestra en la figura 2a puede resultar en una longitud de varilla más corta).

El dispositivo Unipila

A continuación se muestra una modalidad para utilizar energía vertical pura combinada con una rueda de paletas. Ver figura 20. (59) es la pila que se une al piso marino. (60) es la estructura tipo pistón que se mueve hacia arriba y hacia abajo conforme las ruedas de paletas (61) giran y flotan y mueven hacia arriba y hacia abajo las olas. (62) es el punto donde un generador, no mostrado de manera específica, convierte la rotación de la rueda de paletas en energía eléctrica y jala la estructura tipo pistón hacia arriba y hacia abajo.

25 La influencia de deflexión de ala/flujo

Una rampa ubicada debajo de la rueda de paletas en la presente invención, debería incrementar la altura de la ola y por lo tanto, ganar más energía cinética y salida de

potencia. Las figuras 21 y 22 ilustran la influencia de un dispositivo o rampa de deflexión de flujo. En las figuras 21 y 22, es opcional el uso de más de un proceso tipo pistón. La figura 22 es una vista en sección transversal.

5 El dispositivo de deflexión de flujo (63) en la figura 21 se puede monitorear para ajustar la posición óptima por debajo de la rueda (64), la cual está fluctuando gracias a las tres varillas verticales (66) que se mueven hacia arriba y hacia abajo dentro de las pilas. (Sólo necesita haber una
10 varilla vertical. La imagen muestra una modalidad). La forma de ala puede proporcionar a la rueda una velocidad más elevada en caso que se pueda mantener a una distancia controlada por debajo de la rueda. En el otro caso, se puede obtener una fuerza de elevación que actúa sobre el ala para ayudar al
15 sistema a elevarse con la ola. Los conjuntos de pistones (66) en la modalidad ideal incluyen solamente un pistón en cada conjunto, pero en otras modalidades puede ser más de uno. La parte (63) puede ser el dispositivo tipo ala mostrado, o un dispositivo más tipo rampa, o una combinación de los dos. La
20 parte (63) se puede unir a una pila o estructura separada (65) o al sistema de captura de energía de manera más directa. Aunque los diagramas 21 y 22 muestran únicamente una paleta, en otras modalidades se puede agregar una mayor cantidad, o el ancho de la paleta se puede extender a lo largo de la varilla
25 central.

Se puede apreciar que el aparato del diagrama ofrece varias posibilidades para la ubicación de dispositivos de generación: las paletas y su energía de rotación, los

estatores de rotor en el punto en donde las varillas giratorias contactan la estructura vertical, y los movimientos inferiores de las estructuras tipo pistón.

En este y otros diagramas, es posible cualquier
5 combinación de las ubicaciones para la colocación de generadores, y cualquiera de ellas se puede eliminar según sea necesario. La configuración ideal para una ubicación geográfica particular puede depender de las condiciones locales. Por ejemplo, la modalidad de estator de rotor
10 probablemente sea menos útil en un lugar de olas de amplitud elevada y sea más útil en una ubicación de ondas de amplitud baja. La modalidad tipo pistón es menos probable que sea útil en un lugar de ondas de amplitud baja y más útil en una ubicación de olas de amplitud alta. Parte del método de la
15 presente patente es la evaluación de las alturas de la ola y una determinación de la combinación ideal. En una ubicación con alturas de ola que varían de muy bajo a muy alto, es posible que tanto un pistón como el dispositivo de estator de rotor puedan ser ubicados en el mismo sistema.

20 El régimen de flujo se ilustra en la figura 23. La posición de ala se optimizará al punto de la velocidad de flujo más elevada, ayudando así a la rotación de la rueda y agregando fuerza de elevación mientras la velocidad incrementa en el alabe frontal. El flujo alrededor del ala ocasiona una
25 mayor velocidad en el lado superior y una presión más elevada en el lado inferior. El borde anterior de la estructura tipo ala se puede configurar en punta o redondear en diferentes modalidades. En otra modalidad, la estructura tipo ala no

necesita estar en una posición fija ya sea con relación al dispositivo de captura de la energía de la superficie, o con relación al piso marino, sino que puede estar conectada a un pistón y generador. En ese caso, la coordinación de los pesos y estructuras de la estructura tipo ala y el dispositivo de captura de energía de la superficie debe ocurrir para evitar la colisión. Asumiendo el flujo laminar y la línea de corriente conservada mediante el uso de la ecuación de Bernoulli con base en la regla de conservación de energía, se calcula que existe una ganancia de velocidad, la cual ayuda a que giren las paletas. Las figuras 23 y 24 ilustran el efecto de Bernoulli.

Resumen de potencia

Los diferentes métodos de energía introducidos aquí pueden generar potencia las 24 horas del día y 7 días a la semana todo el año. Existen diferentes ubicaciones en donde se pueden colocar los dispositivos, tal como se describe en esta patente, tal como en aguas profundas y aguas superficiales.

Los aparatos aquí descritos se pueden multiplicar, colocar en una fila, y utilizar en un frente de ola largo. Es posible que el flujo del mar pudiera cambiar y por ese motivo se analiza la velocidad promedio, así como las velocidades a través de esta sección.

Ahora se puede mostrar la potencia de producción de energía por hora.

Debido a los siguientes parámetros para un prototipo de modelo:

Ángulo de alabe = 60 grados (θ)

Área de superficie de paleta = 0,003 m²

Radio de paleta = 119 mm (r)

Aspas de paleta = 6

5 Sección transversal de flujo = 0,0015 m²

Velocidad de flujo = 13 m/segundo (u) utilizando el ala (asumiendo un mar moderado 10 m/segundo sin ala).

Suposición: La paleta tiene una velocidad relativa ya conocida y no inicia a partir de cero.

10 Altura promedio de ola = 1,2 m

Masa de varilla = 3,5 kg (W) en cada lado

Longitud de varilla = 2,4 m

Diámetro exterior de varilla = 5 cm

Diámetro interior de varilla = 4,2 cm

15 Longitud de ola ~ 40 m (Teórico)

Periodo de ola = 10 segundos

Ángulo de oscilación máximo = 30°

Se calcula para un periodo de hora, día o año lo siguiente:

20 a) La energía a partir de la rotación de paleta:

$$F_x = \rho (V_0 - u)^2 \bullet A_0 (1 - \cos \theta)$$

en donde @ 25° C, $\rho = 997 \text{ kg/m}^3$ y V_0 es 3 m/segundos de velocidad de paleta inicial.

se obtiene $F_x = 36 \text{ N}$.

25 Utilizando $P = u \bullet F_x$ se obtiene P = 256 Watts.

La velocidad lineal de 13 m/segundo en la superficie de la ola debería traducirse en velocidad angular de la rueda de paletas para descubrir cuánta potencia se genera.

Si $\omega = u/r$ cuando r es el radio de la rueda de paletas.

Entonces se obtienen que $\omega = 596 \text{ RPM}$ o 62 Rad/segundo

5 Utilizando el momento y velocidad angular se obtiene la potencia por rueda:

$$P = M \cdot \omega (F_x \cdot r) \cdot \omega = 36 \cdot 0,119 \cdot 62 = 256 \text{ Watts,}$$

Y por hora por rueda se obtiene 921 [kW/hr].

10 Cada turbina tiene ineficiencia, lo cual se denomina coeficiente de rendimiento. Esto puede mostrar que, en dicho dispositivo de reacción, a una corriente abierta el coeficiente máximo de rendimiento (C_p) es 0,59.

Al utilizar este factor, la salida de la rueda de paletas será de 151 kW/hora por rueda.

15 b) La energía a partir del dispositivo de oscilador X 2:

La fuerza que actúa sobre éste hacia abajo es W - el peso de la varilla. En la dirección ascendente, la fuerza que actúa en la dirección inversa es la fuerza flotante que actúa sobre la rueda y es el opuesto de la fuerza de gravedad en el caso de equilibrio. Para simplificar el cálculo, se asumirá el mismo valor en ambas direcciones y se obtiene en cada ciclo de ola 2 veces la fuerza que actúa en cada una de las "alas" del oscilador. Para los dos lados se obtiene 4 veces el valor de:

25

$$P = F \cdot v_{AB} = W \cos \theta \cdot \frac{1}{2} \sqrt{12g(y_1 - y_2)}$$

Donde $(y_1 - y_2) = 2 \text{ m.}$

53

373-380
329

Y debido a que se conoce el comportamiento de θ como una onda de seno que varía $\theta \sim \omega \cdot t$ entonces la potencia promedio se calcula con base en la velocidad de la varilla ω .

Utilizando $\frac{1}{\ell} \sqrt{12g(y_1 - y_2)} = \omega$ se obtiene $\omega = 5$ Rad/seg.

5 Y la potencia generada es $P = M \cdot \omega = Fl \cdot \omega$

$P = 3,5 \text{ kg} \cdot 2,4 \text{ m} \cdot 5 \text{ rad/seg.} \cdot 4$ lo cual proporciona 168 Watts por aparato por un periodo de ola.

10 En una hora se tienen 360 olas (asumiendo 10 segundos por ola) y se obtiene 60,5 kW/hora por aparato de dispositivo oscilador.

En este caso, las pérdidas de energía son únicamente a causa de la transformación del dispositivo eléctrico.

Salida de energía general

15 La salida general por dispositivo que se obtiene será la suma de los dos componentes anteriores; por lo tanto, se obtiene aproximadamente 210 kW por hora. En un día se obtiene $210 \text{ kW/hora} \cdot 24 \text{ horas} = 5040 \text{ kW}$.

20 En el momento en que se pueden producir amperios y voltios, se tienen problemas de eficiencia dependiendo de la tecnología que se utiliza. (Ver figura 25 para visualizar las fuentes de las pérdidas).

25 Se utiliza la suposición pesimista para la salida de potencia debido a las pérdidas pronosticadas en el peor caso, en donde sólo 10% de la energía de fluido se puede transformar en energía eléctrica. Por otra parte, se puede ser más optimista al optimizar los componentes y tecnología, y ganar

otro 15% máximo; de esta forma, se obtiene un 25% de energía utilizable.

Conclusión: Energía por día, el mínimo es 504 kW o máximo de 1260 kW. Esto también se puede representar como un
5 mínimo de 21 kW/hora o un máximo de 52,5 kW/hora.

Más Ganancia de Energía

Existen unas cuantas formas en las que se puede obtener más energía:

10 Mediante una superficie de alabe más grande para obtener más flujo sobre la rueda.

Mediante un campo de dispositivos, se obtiene más energía con el mismo aparato.

15 Al agregar una rampa artificial y dispositivos de control para obtener olas más altas.

En las figuras 26, 27, 28 se puede apreciar la forma en que se obtiene incluso más energía en un campo de dispositivos.

20 Las alabes más grandes con mayores capacidades de flujo finalizarán con una mayor cantidad de energía y una configuración más grande. Se puede lograr dicha configuración con un área inferior de mar más pequeña pero con un flujo por longitud de ola más grande.

25 La unipila

La unipila es una varilla vertical simple que puede utilizar la energía de la superficie de la ola y al mismo tiempo un movimiento de pistón para obtener la energía

potencial (utilizando la ponderación de partes en movimiento en una modalidad de 80 kg) del movimiento hacia arriba y hacia abajo, (figura 20). En la figura 20, las paletas u otro dispositivo de captura de energía están colocados de manera ideal cerca de la parte superior de la varilla. En la modalidad ideal, una varilla sencilla sostiene las paletas y se inserta en un sistema generador funcionando como un pistón. En otras modalidades, por lo menos una varilla puede ser parte del sistema generador de pistón. Existe un mínimo de una rueda de paletas montada sobre la varilla vertical. Un medio de conexión conecta el sistema de rueda de paletas a la varilla vertical y a un generador. En la modalidad ideal, el número y tamaño de las ruedas de paleta en cada lado es equilibrado. La modalidad ideal es 3 paletas en cada lado y cada conjunto de tres paletas está en proximidad estrecha con las otras. Se tienen modalidades en esta imagen, que no se muestran, de rampas y estructuras tipo ala debajo de los sistemas de paleta. En la modalidad ideal, un medio de control dirige las paletas a la posición ideal con relación al flujo de fluido. Este medio de control puede ser a través de la rotación de la varilla vertical que funciona como un pistón, el sujetador para la varilla tipo pistón, o el sujetador se puede fijar a un medio de movimiento sobre una pila. Aunque se denomina una "unipila", que es la configuración ideal para agua poco profunda; en agua más profunda, la unipila idealmente está conectada a una pila que se extiende hacia la parte inferior del cuerpo de agua, o hacia cierta estructura de soporte. Esto se puede denominar una polipila.

Se puede demostrar la producción de energía a partir de un poste sencillo con dos brazos que cuelgan hacia fuera y paletas que giran sobre el nivel de superficie.

Esta configuración puede combinar generadores de energía de agua profunda de otras invenciones o los métodos descritos para obtener la energía en un dispositivo sumergido en la invención actual a mayores profundidades mediante la unión a la infraestructura de la polipila; mediante el uso de la misma infraestructura se puede reducir el costo.

10

El Campo de Energía

El flujo que actúa sobre cada dispositivo tenderá a equilibrar las fuerzas de las olas; por lo tanto, cada dispositivo quedará frente a la parte frontal de la ola de manera relativamente precisa. La granja de energía se establecerá de manera que ningún sistema de paletas de unipila se contacte entre sí, en la modalidad ideal, en 360 grados, si las máquinas son giratorias. (Figuras 26 - 28)

20

El Campo de Energía de Rampa

Al utilizar la rampa para acelerar la velocidad de la superficie, se produce más energía (velocidad de paleta) mediante la aceleración de la rotación de las paletas y al disminuir la presión. Se debería apreciar que el punto de rompiente de las olas no se debería alcanzar. De otra forma, se alcanza el límite de turbulencia y pérdida de energía. Parte del dispositivo y método de la presente invención es

57

incluir un microprocesador que controle el sistema para diferentes condiciones de ola.

La principal ganancia en los cálculos a partir de la adición de una rampa es un resultado del efecto en la
5 velocidad.

La figura 28 muestra una modalidad del concepto de rampa. La imagen muestra una rampa larga, conectada, sencilla. Otra modalidad sería para cada unipila que tiene su propia rampa, y las unipilas con rampas individuales se acomodan
10 juntas para formar una rampa sustancialmente contigua debajo de los dispositivos de captura de energía, ya sea que los dispositivos estén sobre la superficie o sumergidos. La rampa, tal como se muestra, es un híbrido de una rampa y una estructura tipo ala. La porción de rampa, la superficie
15 superior, funciona para incrementar la amplitud de la ola y así incrementar la energía vertical que se puede capturar. El hecho de que esté configurada como un ala con un volumen sólido o hueco superior a la línea horizontal, permite la aplicación del principio de Bernoulli mediante el incremento
20 de la velocidad del agua por encima de la rampa. También son posibles modalidades con un conjunto de rampas básicamente planas, objetos tipo ala en rampas, y objetos tipo ala inferiores a las paletas u otros dispositivos de captura de energía de la superficie además de una rampa inferior. Parte
25 del método del uso de rampa es determinar la configuración ideal bajo condiciones de ola cambiantes.

En el caso de una unipila con una rampa individual única a ésta, un sistema de control puede determinar su ángulo

y orientación.

Sumario de Ganancia de Energía

De acuerdo con el cálculo y las suposiciones mencionadas previamente, la ganancia de energía a partir de la rotación de paletas únicamente en cada una de las diferentes configuraciones, se resume en el conjunto de cuadros a continuación en kilowatts/hora.

Energía [kW]	Original (1)	Alabe amplia(2)
Mínimo	54,4	624,6
Máximo	136,2	1561

Energía [KW]	UNIPILA (3) 4 paletas	UNIPILA (3) 6 paletas
Mínimo	2498	3811
Máximo	3811	9369

Energía [KW]	CAMPO (4) 4 paletas	CAMPO (4) 6 paletas
Mínimo	22.500	33.700
Máximo	56.200	84.300

Energía [KW]	+Rampa (5) 4 paletas	+Rampa (6) 6 paletas
Mínimo	33.500	83.900
Máximo	130.900	327.200

Notas:

(1) En donde la sección de flujo efectivo es 0,0015

384 386
385

m2 y el radio de paleta 119 mm (r)

(2) En donde la sección de flujo efectivo es 0,017 m2 y el radio de paleta 360 mm

(3) La configuración de UNIPILA es simétrica con 4 o 5 6 paletas

(4) El CAMPO es de 9 dispositivos en una configuración de arreglo con opciones de 4 y 6 paletas

(5) La Rampa es de 9 dispositivos en una configuración de arreglo y ganancia de velocidad de 30%

10 (6) La Rampa es de 9 dispositivos en una configuración de arreglo y la ganancia de velocidad de 60%

Ganancia de Energía Potencial

15 La energía de oscilador en los métodos de unipila es más simple y funciona como un movimiento de pistón vertical.

Toda la energía potencial se transforma en velocidad cinética (las pérdidas por fricción son mínimas debido al movimiento vertical si el sistema está bien equilibrado y utiliza cojinetes corredizos) y la potencia será generada a 20 partir de la masa que se mueve hacia arriba y hacia debajo de acuerdo con el periodo de ola. Esta energía es puramente mecánica y se basa en el movimiento de la ola para generar movimiento en la dirección vertical.

Asumir que el movimiento vertical varía entre 2 y 10 25 metros en diferentes ubicaciones, entonces se puede calcular la ganancia de energía. El siguiente cuadro resume la salida de dicha energía. (Se puede apreciar que la rampa, vista con suposiciones conservadoras, agrega más energía a través de la

velocidad incrementada de lo que hace para el movimiento vertical. Es por esto que la energía potencial, no la energía total, aquí es menor que sin una rampa).

5

Energía [KWh]	UNIPILA	CAMPO	Rampa **
Ola de 2 m (H)	530	4.778	3.378
Ola de 5 m (H)	839	7.555	5.852
Ola de 10 m (H)	1.187	10.685	7.555

10

** calculado con altura promedio debido a la inclinación de la rampa.

Notas:

Existe un 30% en pérdidas a causa de las partes mecánicas.

15

El peso en movimiento de cada dispositivo es de aproximadamente 80 kilogramos.

El periodo de tiempo de la ola es 10 segundos.

Se emplea una suposición conservadora respecto a que el generador de pistón sólo funciona de arriba hacia abajo (Cresta a Valle). Si también se va a utilizar de abajo hacia arriba, teóricamente su energía potencial se puede multiplicar por dos.

20

Conclusión sobre la conversión de la ola

25

El movimiento vertical puede agregar 20% - 25% del rango mínimo a máximo. En la configuración de arreglo, la rotación de la paleta es el factor dominante.

El uso de cada aparato

El uso de cada aparato depende del tamaño de la ola (longitud y altura).

La unipila, tal como se muestra, es la modalidad ideal. Para la configuración que utiliza la junta universal, se puede apreciar que la varilla conectada por la junta universal a la varilla central tendrá que moverse para acomodar el movimiento vertical, o algún otro componente del sistema tendrá que moverse para acomodar el movimiento vertical.

Aparato de Junta Universal

El dispositivo de Junta Universal idealmente queda limitado a agua superficial y olas de amplitud baja. El tamaño del dispositivo en la dirección vertical es pequeño pero necesita un área de costa más grande y, por lo tanto, se pueden montar una cantidad menor de unidades. La limitación de dicho dispositivo es el brazo largo necesario para lograr la energía potencial y la capacidad para mantener una posición estable y balanceada en la superficie de la ola.

El Aparato de Unipila

Este dispositivo necesita que agua ligeramente más profunda se vuelva afectiva debido a la carga que puede portar con el arreglo de múltiples paletas. Cada pila puede sostener muchas paletas en comparación con el dispositivo de Junta Universal y, por lo tanto, el diseño es más robusto. Su capacidad para proporcionar servicio en un arreglo de campo,

~~287~~ ~~289~~
382

ayuda a obtener niveles superiores de energía dentro de áreas más pequeñas que el otro dispositivo.

Cálculos de Velocidad de Ola

5 La figura 29 ilustra el cálculo de la velocidad de ola para propósitos de cálculos. La velocidad de la ola de superficie también se denomina celeridad o velocidad de fase debido a que corresponde a la velocidad debido a la forma de la ola, pero es diferente de la velocidad de las partículas de
10 agua. Esta celeridad es aproximadamente:

$$c = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} \tanh\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)$$

en donde

15 c = velocidad de fase en m/s;

λ = longitud de ola en m;

d = profundidad de agua en m;

g = gee en m/s^2 .

En agua profunda, en donde $d \geq \frac{1}{2}\lambda$, de manera que
20 $\frac{2\pi d}{\lambda} \geq \pi$, y la tangente hiperbólica se aproxima a 1, c se aproximada a $1,25\sqrt{\lambda}$.

La figura 30 es una vista superior de una unipila con su propio sistema de rampa. La parte (67) es la sección transversal del soporte de pila vertical y el sistema de
25 pistón móvil. Éste queda rodeado por un espacio vacío de manera que la rampa no roza en las barras verticales conforme se ajusta su orientación. Entonces, la parte (68) es el borde

interior del sistema de rampa. La parte (69) es el sistema de rampa en sí mismo. La figura 30 muestra una rampa cuadrada como la modalidad ideal con un agujero en el centro más grande que el tamaño de la unipila que lo sostiene de manera que puede ser inclinada y se puede mover. En el caso de una polipila (una pila grande que incluye una unipila fija de manera estrecha a su sección más superior), el agujero necesitará ser más grande, y la rampa, tal como se muestra, quedaría fija a la polipila. La polipila también podría tener extensiones horizontales que sujeten las unipilas fuera hacia un lado de manera que la rampa no contacte la polipila. En rampas que están diseñadas para ser estacionarias, el agujero es opcional. Además, la rampa puede tener una inclinación más grande al comienzo de su ascensión hacia arriba que en el extremo. De hecho, esto resulta ventajoso a fin de evitar el rompimiento de la ola una vez que se ha alcanzado una situación de máxima altura de olas. Uno de los objetivos de un controlador para el sistema será regular la altura e inclinación de las rampas de manera que se alcancen condiciones óptimas. En otra modalidad, la rampa se puede elevar y después se puede volver plana en su superficie superior.

La figura 31 muestra una variación de la figura 30. En este caso, un agujero central (71) se extiende hacia el extremo de la plataforma en una configuración de bocallave de manera que la plataforma (72) se puede inclinar en muchas direcciones alrededor de la estructura vertical central (70) mientras el agujero central se puede mantener pequeño, siempre

y cuando una máquina esté presente para girar la plataforma,

Aquí también, "rampa" puede hacer referencia a un arreglo plano esencialmente tipo tablero, un arreglo más grueso con una superficie sustancialmente horizontal y una superficie de inclinación superior, o una superficie superiormente en ala con una superficie inferior sustancialmente plana, tal como se muestra en la figura 11. Diferentes unipilas en un campo pueden tener diferentes tipos de rampas.

10 La figura 11 muestra algunas configuraciones posibles tanto para alas como para rampas. Las rampas funcionan para incrementar la amplitud de la ola y la velocidad por arriba de éstas. Diferentes modalidades incluyen cualquiera de las formas de rampa mostradas, cualquiera de las formas de ala mostradas, y diferentes opciones de conectividad
15 con el componente de superficie del dispositivo de captura de energía.

La figura 32 muestra la modalidad ideal de las rampas de una granja de unipila en una vista superior, en
20 donde cada unipila tiene una rampa cuadrada unida a un sistema que se puede mover de manera vertical en la unipila y/o inclinar la rampa. De esta forma, las rampas se pueden ajustar como un sistema para las olas desde cualquier dirección. En otras modalidades, las rampas pueden ser poligonales o pueden
25 tener otras configuraciones.

La figura 52 es una vista superior y lateral de una extensión de rampa. Esto resuelve el problema del espacio vacío entre las rampas cuando están inclinadas, debido a que

entonces éstas no cubrirán toda el área horizontal de manera contigua. Esto no es un problema muy grave, pero el sistema funcionará mejor si se resuelve. El lado izquierdo de la figura 52 muestra la plataforma de rampa (172) con una bisagra (173) y una extensión (174) en la bisagra. De manera ideal, el flujo de agua es desde la parte inferior a la parte superior en esta parte del diagrama. Los diagramas a la derecha son vistas laterales. El diagrama superior muestra la posición de las rampas superiores cuando están en una posición plana, en donde la primera rampa está en la dirección del flujo de agua de izquierda a derecha adyacente a la segunda rampa (175). Cuando la primera rampa, y de manera opcional la segunda rampa, están inclinadas, en el diagrama derecho inferior, la extensión constituye el espacio vacío a fin de presentar una superficie continua para las olas de entrada.

Un problema común de todas las modalidades de una estructura de rueda de paletas es la necesidad de reducir la resistencia contra el viento o agua conforme giran las paletas. La figura 33 es una sección transversal de una configuración que es muy conveniente para una situación sumergida pero que también se puede utilizar en la superficie para reducir la resistencia del viento. En una configuración, el sistema de paletas mostrado es parte de un sistema de paletas de unipila; en otras modalidades, éste se puede asociar con una rueda de paletas separada. La parte (73) es la sección de pistón de la unipila (u otro medio de soporte) el cual está conectado al generador que es parte del sistema de rueda de paletas. La parte (74) es una estructura de deflexión

de flujo colocada de manera funcional por abajo del dispositivo de captura de energía, en esta modalidad, una rueda de paletas. En la modalidad ideal, la parte (74) está unida a una de las varillas verticales de la unipila, pero se
5 podría unir a otras estructuras. El flujo se acelera a una velocidad superior al dispositivo de deflexión de flujo. También se puede utilizar una rampa o combinación de rampa/ala, pero es probable que sea adecuada un ala, debido a la falta de una interfaz de agua/aire en caso que esté
10 sumergida. El flujo gira una rueda de paletas (75). Un alojamiento (76) para la rueda de paletas reduce la resistencia a su rotación. Éste es el punto crucial del diseño de paletas mostrado en este diagrama. Este alojamiento idealmente es redondeado y tiene un radio ligeramente mayor
15 que aquél de la rueda de paletas. De manera ideal, el alojamiento se ubica de manera que éste es semicircular con los extremos del semicírculo orientados en una dirección sustancialmente horizontal y su radio es medido desde el radio de la rueda de paletas. En el borde anterior que mira hacia el
20 flujo, en una modalidad, el ángulo del alojamiento que mira hacia el flujo es más obtuso que en el borde posterior. En esta imagen, la rueda de paletas se muestra en su modalidad ideal como vertical, pero también podría estar orientada de manera diferente. El alojamiento de la rueda de paletas crea
25 un incremento similar en la velocidad del flujo por arriba de sí mismo, de manera que varias de estas ruedas de paletas con su encerramiento se podrían colocar una encima de otra en una polipila sumergida. La parte (77) es otra modalidad que

392 394
372

comprende un tubo que proporciona una interfaz de aire opcional en la configuración sumergida.

La figura 34 muestra en sección transversal la forma en que una serie de dispositivos de paletas submarinos (78) se pueden acomodar en un apilamiento vertical, en donde el alojamiento (79) de cada uno proporciona la estructura tipo ala para el dispositivo por encima de éste creando, en efecto, una combadura superior más grande y una combadura inferior más pequeña.

La figura 35 es un diagrama de una rueda de paletas que de manera automática reduce la resistencia al viento u olas. La parte (80) es un cilindro central en su mayoría hueco. (81) representa las paletas. Éstas tienen una pieza pequeña (84) en un extremo, o medio similar, para evitar que se caiga. (82) muestra la forma en que una paleta se sumerge nuevamente en el cilindro debido al efecto de gravedad. La parte (83) muestra una guía que permite que la paleta se deslice hacia dentro y hacia fuera de su lugar.

La figura 36 ilustra otro dispositivo para reducir la resistencia del viento en una rotación de paletas alrededor de una rueda de paletas. La parte (85) es un cilindro, diseñado para girar desde el flujo de energía, mantenido en una estructura de soporte (86). Conforme ésta gira, hace girar una barra (93), lo cual ocasiona que un generador (87) produzca electricidad. Un brazo oscilante (91) está unido a un punto de rotación (92) y a un brazo estable (88) utilizando material flexible (89). El brazo oscilante se extiende no más de 90 grados desde la horizontal (90) de manera que fácilmente

puede caer y después regresar a causa de la gravedad en cada rotación. Conforme el brazo oscilante mira hacia abajo, éste se extiende, y el material flexible absorbe energía proveniente del flujo de la ola.

5 La figura 37 ilustra otra forma para plegar y desplegar una paleta y reduce la resistencia en el viaje de retorno. Una estructura central (98), idealmente un cilindro, sostiene (96) una secuencia de ganchos (94) y bisagras (95). Cuando mira de manera superior, éstas se pliegan
10 automáticamente; cuando miran hacia abajo, éstas se extienden de manera automática. Esto funciona debido a que se tienen trinquetes ya sea en los ganchos (97) o dentro de las bisagras (96). Dos de estas secuencias de ganchos y bisagras en el mismo plano, pueden sostener (99, marcado "x") un material
15 flexible entre éstos que captura el flujo cuando está desplegado en su parte inferior y se repliega cuando mira hacia arriba.

La figura 38 ilustra que conforme las rampas ocasionan la subida del agua que porta la ola, el área justo
20 encima de la rampa gira hacia un área de movimiento hacia delante y hacia atrás. Por lo tanto, una modalidad de la presente invención es colocar un dispositivo de captura de energía justo encima de la rampa, en particular en el rango de la relación de altura a longitud de ola de 1/7 o mayor y en
25 agua profunda del rango de 1/20 de una longitud de ola. La figura 39 ilustra la manera en que funciona. Una estructura de generador y alojamiento (103) está colocada justo encima de la rampa superior (102), de manera ideal en agua artificialmente

poco profunda de aproximadamente profundidad/longitud de ola de $1/20$. (101) es la rampa inferior. (101) y (102) están conectados a una estructura vertical. La parte (104) es una paleta cuyo movimiento hacia delante y hacia atrás opera el generador. De manera ideal, las paletas se encuentran ubicadas en ambos lados de la estructura vertical central (100). En diferentes niveles, el movimiento hacia delante y hacia atrás puede describir la forma de una elipse.

La figura 38 también ilustra la rotación de moléculas de agua en una ola. Como resultado, otra modalidad de la turbina para capturar la energía horizontal/giratoria se puede utilizar siempre y cuando se asiente, de manera ideal debajo de la superficie del agua, como un resultado de estar ponderada de manera apropiada, e idealmente se utiliza para transferir el movimiento vertical a un segundo generador a través de una varilla vertical unida al sistema de generación. La figura 40 ilustra la forma en que el movimiento de una turbina submarina incrementa y cae con la altura (H) de la ola mientras gira a partir de la rotación de las moléculas de agua. De manera ideal, su diámetro es ligeramente menor que la altura de la ola de manera que sus paletas capturan la energía de rotación máxima. La parte (105) es un alojamiento central conectado a una varilla y un generador, y (106) es una estructura de control para ajustar la extensión de las paletas en diferentes alturas de ola que pueden extender las paletas o llevarlas a través de un área de guía en el alojamiento central. La paleta ideal consta de dos lados de diferentes formas. El lado (108) que mira hacia el flujo de llegada es el

interior de un arco que se conecta a otro arco cóncavo (107) que mira más hacia el flujo de llegada. Esto desvía el flujo de la ola hacia la periferia en donde la torsión es mayor y es capturada de mejor manera. El otro lado (109) mira hacia la
5 resistencia al flujo y es un arco suave convexo a la resistencia a fin de permitirle fluir de mejor manera.

La figura 41 muestra la forma en que múltiples unidades de unipilas y otros dispositivos de captura de energía, rampas y alas se podrían conectar a una polipila. La
10 parte (110) es una estructura de soporte grande que soporta un pistón (111) que opera sobre la superficie (junto con, por supuesto, los generadores y controles de soporte). De manera alternativa, muchas estructuras de unipila separadas se podrían unir a la pila central (110). Una estructura de
15 conexión (113) de manera opcional conecta la polipila principal a una unidad de dispositivo de rotación/unipila/pistón(114)/ala (112). Este patrón se puede repetir con tanta frecuencia como sea necesario a fin de sacar
20 ventaja de las olas dentro del fluido. La distancia entre las unipilas puede ser fija, o movable con un control. Sus distancias habituales se pueden establecer de acuerdo con la naturaleza de las olas submarinas en una región particular.

Todas las unidades de unipila idealmente tienen un trinquete para limitar su movimiento vertical.

25 La figura 42 ilustra el sistema de polipilas de manera conceptual. Ésta no muestra, por simplicidad, la forma en que los polos verticales pueden ser los medios de unión en una modalidad. En esta figura, la parte (115) es un sistema de

pila. De manera ideal, el componente vertical consta por lo menos de una varilla muy larga, aunque también puede constar de partes pequeñas. (Por conveniencia, se utiliza el término "una varilla muy larga", pero de hecho se pueden conectar 5 varillas más pequeñas para proporcionar el mismo efecto). La parte (116) es una representación figurativa de los medios de unión de vigas cruzadas (118). Éste puede ser una conexión enganchada o una abrazadera o parte de una máquina que une a cada sistema de pila y avanza hacia arriba y hacia abajo según sea necesario mediante un control electrónico. Las vigas cruzadas se utilizarán según sea necesario para soporte dependiendo de las condiciones ambientales, tales como la profundidad del agua, las amplitudes de ola en los lugares donde se encuentren instaladas, la necesidad de soporte de una 10 torre de viento, y así sucesivamente. Las partes 124 y 125 en líneas punteadas muestran las rampas, las cuales de manera ideal tienden a aplanarse conforme ascienden de forma vertical en un campo. En la modalidad ideal, se utilizan por debajo del componente del dispositivo de captura de energía de la 20 superficie (119). También se pueden utilizar en una configuración sumergida. Un ala opcional (120) se coloca debajo de la parte (119) para proporcionar velocidad y levantamiento adicionales. La parte (119) se unirá a una estructura tipo pistón (que no se muestra) de manera que se 25 puede mover hacia arriba y hacia abajo sobre la superficie de la ola. Los generadores no se muestran en este diagrama. La parte (121) es una rueda de paletas sumergida con una estructura de ala inferior anexa (122). El punto es que, a

mayores profundidades, muchos sistemas de captura de energía diferentes se pueden utilizar de manera simultánea. Las partes (117) y (123) son las rampas inferiores.

La figura 43 resume un logro de la rampa de acuerdo con la Ley de Green. La rampa es la parte (126). El flujo de fluido se deja a la derecha. La parte (127) muestra la apariencia de la ola sobre la superficie antes que ésta golpee la rampa. Ésta tiene una elevación de superficie mínima, y su energía vertical es muy difícil de capturar. (Éste es un motivo por el cual los dispositivos que no son los correspondientes a la invención actual no pueden tomar plena ventaja de la energía de la ola). Las líneas punteadas (128) muestran qué tan grande es realmente la ola. Conforme ésta golpea la rampa, la ola (129) tiene más distancia vertical hacia fuera del agua; por lo tanto, su energía vertical es más fácil de capturar. La altura ahí es ideal para la captura de energía vertical. Si el extremo de la rampa se acerca demasiado a la superficie, la ola rompe y la mayoría de la energía se disipa (130). La rampa necesita ser colocada a una profundidad suficiente de manera que el evento (130) no ocurra pero que esté lo suficientemente en un plano superficial de manera que el evento (127) no ocurra. De manera simultánea, por supuesto, la rampa puede tener una forma de ala e incrementar la velocidad del flujo por encima de ésta.

La figura 44 es un diagrama de la forma en que los mismos conceptos de la figura 1 se podrían ejecutar en una plataforma marina en lugar de una pila. (131) representa una boya, plataforma u otro medio para fijar estructuras en la

superficie. La parte (132) muestra una estructura de extensión para sostener los sistemas de unipila u otros sistemas de captura de energía de olas. (132) se puede conectar directamente a una unipila (133) o a una estructura vertical más grande (137) que sostiene la unipila (138, 139, 140) tal como se analizó anteriormente. Las partes (134) y (139) se mueven de forma vertical con las olas. El sistema de energía horizontal es mostrado por las partes (135) y (136).

La figura 45 es un diagrama de captura de energía de contracorriente submarina. Las partes (140) son las unipilas. Conforme las olas rompen en el punto (143), éstas son recolectadas en la extensión (144) y corren a través de las estructuras de rampa (141) y (142) para impulsar una turbina (145).

La figura 46 es un diagrama de captura de energía en el extremo de un sistema de rampa. (146) es la rampa. Las olas rompen en el extremo (147) y caen a través de un paso (148) a través de una turbina (149). Esto solamente es útil para algunas modalidades de la invención en algunas ubicaciones. Lo ideal es no permitir que las olas rompan.

La figura 47 es un diagrama de un dispositivo de energía de superficie con un medio de flotación. Éste es un acercamiento de las mismas partes de la figura 1. La rueda de paletas (150) y el generador (151) constituyen las partes de generación de energía. El dispositivo de flotación (152) idealmente se ajusta al generador que sostiene la varilla de las ruedas de paletas de manera que la estructura flota de manera simétrica. El dispositivo de flotación ayuda a asegurar

que no sólo la sección del generador horizontal corra sobre la superficie a fin de impartir su movimiento vertical al resto de la unipila, sino también para asegurar la colocación correcta de las ruedas de paletas u otro dispositivo de
5 captura de energía de la superficie a la altura óptima.

La figura 48 es una imagen de la forma en que la invención de la deflexión de flujo puede ayudar a otros dispositivos tales como boyas a obtener energía de las olas. Una boya (153) en la superficie del agua conectada por una
10 estructura tal como un cable (154), que captura energía a partir del movimiento vertical de las olas, tendrá su movimiento vertical mejorado por un dispositivo de deflexión de flujo que se encuentra por debajo (155).

La figura 49 es una imagen de dispositivos de boya
15 (158) que se mueven de forma horizontal sobre la superficie. Al tener estructuras tales como cables (157) que les permite el desplazamiento fuera de la vertical desde sus puntos amarrados (156), éstas pueden obtener cierta potencia extra gracias al movimiento en la dirección del cable conforme
20 recogen cierto movimiento horizontal también. La parte (159) muestra la manera en que podrían originarse a partir de una estructura que se encuentra por arriba del agua también. En estas últimas dos figuras, el movimiento de la boya o el cable crea el movimiento que genera energía.

25 Ninguna de las invenciones de boya mostradas absorben tanta energía como el sistema de unipila, pero la aplicación de los principios de la invención actual pueden convertir a las boyas en dispositivos más eficientes.

La figura 50 es una imagen de un sistema de barrera de hielo para una granja de olas. A fin de que un campo de dispositivos de captura de energía de superficie (162) opere en aguas heladas, el siguiente sistema de rodeo será útil. Un sistema para fundir hielo sobre la superficie del agua comprende por lo menos dos dispositivos de superficie sustancialmente fijo (160), extraídos desde el grupo de boyas, pilas, plataformas y pilares, por lo menos un sistema aislado (161), conectado a cada dispositivo de superficie fijo y que flota sobre la superficie del agua, y una barrera (163) que pasa desde un dispositivo de superficie al otro. El sistema para fundir el hielo debería rodear el campo de unipilas. Además, el barrido regular de las paletas de unipila sobre la superficie a 180 grados, ayudará a evitar el congelamiento. También lo hará la energía cinética de su movimiento y las olas. Como un último recurso, la máquina de movimiento vertical y el microprocesador conectados a la unipila pueden dirigir la máquina por debajo del agua al lugar en donde no está congelada.

La figura 51 es una vista lateral de una estructura de rampas que está hecha de un número de pilas u otras estructuras verticales para acelerar las olas superiores a ésta e incrementar su amplitud. Esta estructura está hecha de muchas pilas diferentes (163) con 2 plataformas cada una, pero otra modalidad es posible únicamente con las plataformas superiores. En el punto (164), el ángulo de las plataformas superiores comienza desde la plataforma (165), con o sin la presencia de la plataforma (166), la cual forma de manera

simultánea un dispositivo de deflexión de flujo. La modalidad ideal hace uso de dos plataformas que rodean, cada una, una estructura vertical. En ese caso, las plataformas superiores (165, 167, 169) de manera gradual se inclinan más cerca de la parte inferior horizontal de las olas de la superficie, mientras que las plataformas inferiores (166, 168, 170) idealmente permanecen horizontales. Puede haber tantas plataformas como sea apropiado para la granja de olas. El mínimo es una, pero de manera ideal, tres a cuatro son el número mínimo para la mayor captura de energía. Las partes (171) muestran la ubicación de los dispositivos de captura de energía. La estructura vertical puede o no estar presente para conectarse al dispositivo de captura de energía y la plataforma.

Una modalidad de los diversos dispositivos de energía de viento y olas sería un mecanismo de abrazadera modularizado que los une a un anillo de aceite y suministra el anillo de aceite con energía eléctrica.

Todas las variaciones de los dispositivos aquí analizados en conjunto con un ala o rampa o combinación de las dos, se pueden utilizar con alas o rampas movibles.

Las diversas invenciones aquí descritas se pueden realizar para que funcionen juntas o por separado en diferentes modalidades y situaciones.

Aunque la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de modalidades, se podrá apreciar que se pueden realizar muchas variaciones, modificaciones, y otras aplicaciones de la invención. Por ejemplo, la estructura en

ala se puede utilizar en combinación con cualquier dispositivo de captura de energía de fluido, y no se limita a las diversas configuraciones aquí mostradas.

5

SUMARIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, se proveen varios dispositivos y métodos de producción de energía eléctrica a partir de la energía de olas.

10

La presente invención de manera exitosa corrige los inconvenientes de las configuraciones actualmente conocidas al proporcionar dispositivos y métodos que convierten el movimiento y fuerzas en electricidad y otras formas de energía.

15

Su descripción aquí contiene números iniciales para fácil referencia a las reivindicaciones y números en paréntesis para fácil referencia a las figuras.

1.- La presente invención introduce un sistema para la captura de energía a partir de olas, que comprende:

20

a. un primer sistema de generación (1, 2, 3), que opera para generar electricidad a partir de un movimiento sustancialmente horizontal de fluido, dicho sistema comprende una estructura de soporte, medios para capturar la energía, y medios para convertirla en electricidad, y se encuentra
25 colocado en, o adyacente a la superficie de las olas,

b. un segundo sistema de generación (6, 7), que opera para generar energía a partir de un movimiento sustancialmente vertical del fluido, dicho sistema comprende

una estructura de soporte, medios para capturar la energía, y medios para convertirla en electricidad,

c. dicho primer sistema de generación unido a dicho segundo sistema de generación y que operan para trasladar el movimiento vertical del primer sistema de generación al segundo sistema de generación.

Lo anterior refleja una idea básica de la presente invención, que la energía de las olas en una modalidad ideal, es capturada en dos dimensiones de manera simultánea, aunque en otras modalidades de la presente invención, tal como se podrá apreciar, ésta se puede capturar por separado en combinación con otras mejoras mostradas en la presente invención. Dos variantes principales, que se van a describir, son la "Torcedora Vertical" que hace uso de una junta universal para obtener ambos movimientos, y la "Unipila" que utiliza una estructura tipo pistón para el movimiento vertical. El movimiento "sustancialmente horizontal" se refiere al movimiento de las olas sobre la superficie, en donde, en cualquier momento, la intersección de flujo de moléculas de agua es en el plano de la superficie de las olas. Por lo tanto, por definición, esta frase aquí también incluye el movimiento giratorio.

2.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 1, en donde el primer sistema de generación comprende una rueda de paletas (1).

3.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 1, que además comprende:

d. por lo menos una estructura de deflexión de flujo

(5 y/o 10) funcionalmente adyacente al primer sistema de generación.

Ésta es otra parte importante de la presente invención, el uso de diferentes estructuras de deflexión de flujo para mejorar el flujo en los dispositivos de captura de energía. A menos que se estipule lo contrario, se refieren, en la modalidad ideal, a una situación en donde el dispositivo de captura de energía es colocado de manera óptima junto a la estructura.

10 4.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 3, en donde dicha estructura de deflexión de flujo está en forma de ala (5 y/o 10 ó 9 con 10).

De acuerdo con el uso de la presente invención, existen varias estructuras que pueden obtener el efecto de un ala: una forma de plano aerodinámico, una sección de borde anterior de un plano aerodinámico, un conjunto de dos rampas colocadas juntas, y así sucesivamente.

20 5.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 3, en donde la estructura de deflexión de flujo está unida al primer sistema de generación (5).

En otras palabras, la estructura de deflexión de flujo se mueve en tándem con el dispositivo de captura de energía sobre la superficie.

25 6.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 1, que además comprende:

d. por lo menos una rampa inferior al primer sistema de generación (10).

Aquí, "rampa" puede hacer referencia también a una

plataforma. Ésta puede ser plana, hueca, sólida, etcétera, siempre y cuando presente una superficie prolongada debajo del dispositivo de captura de energía de manera que potencialmente afecte el flujo hacia el dispositivo bajo cierta condición de
5 ola.

7.- La presente invención introduce un sistema para la generación de energía a partir de las olas, que comprende:

a. un dispositivo de captura de energía en o cerca de la superficie de las olas (1).

10 b. una estructura de deflexión de flujo funcionalmente adyacente al dispositivo de captura de energía (5).

Lo anterior es una descripción de una de las invenciones básicas en su forma más simple: un dispositivo de
15 captura de energía y una estructura de deflexión de flujo que se van a utilizar con las olas. Una parte crucial de la presente invención es la manipulación del flujo en las máquinas para un máximo efecto.

8.- La presente invención introduce un sistema para
20 la generación de energía a partir de las olas, que comprende:

a. Una rueda de paletas (1) en o adyacente a la superficie,

b. Un generador unido a dicha rueda de paletas (3),

c. Una estructura de soporte verticalmente flexible
25 unida al generador (6).

La estructura de soporte vertical se puede conectar desde la parte superior o la parte inferior.

9.- La presente invención introduce un dispositivo

de rueda de paletas para la captura de energía, que comprende:

a. Una varilla central (2) unida por lo menos a una
rueda de paletas (1) en cada lado,

b. Un generador eléctrico (3) que opera a partir de
5 la rotación de la varilla central, dicho generador ubicado
entre las ruedas de paletas.

La simetría de la presente invención es una
modalidad ideal. Por lo tanto, la colocación de un generador
en la parte de en medio de las ruedas de paletas es ideal y
10 única, pero no necesaria. En contraste, las ruedas de paletas
para la captura de energía a partir de ríos siempre están en
un lado del generador. La presente invención puede aplicar a
flujos que no sean únicamente de olas.

10.- La presente invención revela una modalidad de
15 dicho dispositivo 9, en donde el dispositivo de rueda de
paletas está en o cerca de la superficie de las olas.

En otras palabras, de manera ideal corre sobre la
superficie de las olas de manera que sus paletas en la
posición inferior quedan sumergidas de manera parcial. Esta
20 invención también se puede referir a la superficie de las olas
submarinas.

11.- La presente invención introduce un dispositivo
para la captura de energía a partir de las olas, que
comprende:

25 a. un dispositivo de captura de energía (28) que
incluye sus estructuras de soporte (tales como 25, 26, 27) en
o cerca de la superficie de las olas,

b. una varilla (21),

c. una junta que une el dispositivo de captura de energía y sus estructuras de soporte en un lado y la varilla (21) en el otro lado, dicha varilla opera para moverse de forma vertical en la junta,

5 d. un sistema de generador unido al otro lado de dicha varilla, que opera para generar energía a partir del movimiento de la varilla (22, 23, 24).

En la modalidad anterior, se puede utilizar cualquier tipo de dispositivo de captura de energía que flota
10 sobre la superficie de una ola. Éste puede obtener energía de cualquier forma; una junta asegura que su movimiento conduce a la captura de energía. Esta invención se deja abierta para que sea utilizada con cualquier generador.

12.- La presente invención introduce un dispositivo
15 de rueda de paletas para la captura de energía, que comprende:

a. una primera varilla central (16) unida por lo menos a una rueda de paletas (15),

b. una segunda varilla (17),

c. una junta universal que se une a la varilla
20 central en un lado (16) y a la segunda varilla (17) en el otro lado.

La invención anterior específicamente utiliza una rueda de paletas para capturar energía en dos dimensiones de manera simultánea. Su ventaja es que puede girar alrededor
25 mientras se encuentra en la superficie de la ola e impartir tanto energía giratoria como vertical por lo menos a un generador. De manera clara, esta invención es mucho menos práctica para olas grandes; ésta está diseñada para ser de

peso ligero y eficiente para olas pequeñas.

13.- La presente invención revela una modalidad de dicho dispositivo 12, que además comprende:

d. un generador (18) que opera a partir del
5 movimiento giratorio de la segunda varilla.

14.- La presente invención introduce un dispositivo de rueda de paletas para la captura de energía, que comprende:

a. una primera varilla (16) unida por lo menos a un objeto que flota sobre la superficie del fluido (15),

10 b. una segunda varilla (17),

c. una junta universal que se une a la primera varilla en un lado y a la segunda varilla en el otro lado,

d. un generador (20) que opera a partir del movimiento de la segunda varilla.

15 En la modalidad anterior, la captura de energía puede ser de energía vertical únicamente; el mínimo requerido es un objeto flotante para proporcionar movimiento, idealmente vertical, a través de la junta universal.

20 15.- La presente invención introduce un sistema de rueda de paletas para la captura de energía de ola, que comprende:

a. una rueda de paletas (1),

b. por lo menos una rampa (10 y/o 9) funcionalmente adyacente a la rueda de paletas, que opera para incrementar su
25 movimiento vertical gracias a su efecto sobre la amplitud de la ola.

La rueda de paletas que yace sobre la superficie de la ola es afectada por el movimiento vertical incrementado.

16.- La presente invención introduce un sistema de rueda de paletas para la captura de energía de olas, que comprende:

a. una rueda de paletas (1),

5 b. por lo menos un dispositivo de deflexión de flujo (5 y/o 10 y 9) funcionalmente adyacente a la rueda de paletas, que opera para incrementar su movimiento horizontal y/o giratorio.

Esta invención abarca por lo menos dos casos: el
10 dispositivo de deflexión de flujo más localizado, más pequeño, el dispositivo de deflexión de flujo más grande constituido por dos rampas juntas que desvían el flujo e incrementan la velocidad horizontal, o cualesquiera otros dispositivos.

17.- La presente invención introduce un sistema de
15 rueda de paletas para la captura de energía a partir de una sustancia que fluye, que comprende:

a. por lo menos una paleta con un arco exterior congruente con el centro circular por menos de 90 grados de circunferencia,

20 b. una varilla central (2),

c. una forma no cóncava conectada de manera fija y central en un lado a la varilla central y en el otro lado al arco exterior, y cuya superficie no cóncava mira hacia la dirección del flujo de energía (64; figura 22).

25 18.- La presente invención introduce un dispositivo para formar una paleta en una rueda de paletas, que comprende:

a. Una estructura central (98),

b. Por lo menos una paleta unida a la estructura

~~416~~ ~~417~~
411

central,

c. Dicha paleta comprende dos estructuras de pliegue/despliegue de ganchos interbloqueados (94) con bisagras (95) en cada extremo, un gancho (96) está unido a la
5 estructura central, en el mismo plano,

d. Trinquetes (97, por ejemplo) que operan para dirigir el pliegue y despliegue de los ganchos entre una posición plegada y una posición extendida desplegada,

e. Un material flexible unido a cada conjunto de dos
10 estructuras de pliegue/despliegue de ganchos interbloqueados por lo menos en dos ubicaciones (99) en cada uno.

El propósito de la invención anterior es proporcionar una reducción automática de la fricción en el viaje de retorno de cada paleta.

15 19.- La presente invención introduce un sistema de rueda de paletas para la captura de energía a partir de una sustancia que fluye, que comprende:

a. un cilindro central paralelo a la superficie de la tierra (80),

20 b. por lo menos una paleta (81, 82),

c. cada porción central de paletas se ajusta de manera no fija en un agujero y guía (83) en el cilindro central, con una pieza (84) en el extremo interior de cada paleta que opera para evitar que la paleta se deslice hacia
25 fuera por completo.

20.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema de rueda de paletas 19, en donde dicho cilindro central se conecta a un generador.

21.- La presente invención introduce un sistema para la captura de energía con rueda de paletas sobre las olas, que comprende:

a. una varilla central (2),

5 b. por lo menos dos ruedas de paletas (1), unidas a dicha varilla central,

c. un sistema generador (3), que opera a partir de la rotación de dicha varilla central.

22.- La presente invención revela una modalidad de
10 dicho sistema 21, en donde por lo menos una rueda de paletas (1) está en cada lado de un generador (3) a través del cual pasa la varilla central (2).

23.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 21, que además comprende:

15 d. una segunda varilla (6), unida al sistema de captura de energía de la rueda de paletas, dicho sistema de generador-paleta traslada su movimiento sustancialmente vertical a una segunda varilla.

24.- La presente invención revela una modalidad de
20 dicho sistema 23, en donde la segunda varilla es vertical.

25.- La presente invención introduce un sistema para capturar energía a partir de flujos de fluido, que comprende:

a. un dispositivo de captura de energía ubicado sobre la superficie del flujo (15, 28),

25 b. una estructura de soporte (3, 6, 7, 8) que sostiene el dispositivo de captura de energía (28),

c. un sistema de control (13) conectado a la estructura de soporte del dispositivo de captura de energía

que opera para dirigir el dispositivo de captura de energía de manera que quede frente a la dirección del flujo de fluido.

26.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 25, en donde el dispositivo de captura de energía es una rueda de paletas.

27.- La presente invención introduce un sistema de captura de energía de rueda de paletas que comprende:

a. una varilla central (2),

b. por lo menos una rueda de paletas (1), unida a dicha varilla central,

c. un sistema de generador, que opera a partir de la rotación de dicha varilla central (3),

d. un alojamiento (4, 76) conectado al sistema de generador (3) y que se extiende sobre la rueda de paletas, dicho alojamiento en el área sobre la rueda de paletas es un semicírculo hueco cuyo radio es ligeramente mayor que el radio que el dispositivo de rueda de paletas.

28.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 27, que además comprende:

e. una estructura de deflexión de flujo ubicada funcionalmente junto al extremo inferior de la rueda de paletas (5, y/o 9 y/o 10).

29.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 27, que además comprende:

f. un tubo (77) unido a, y que proporciona aire al interior del alojamiento.

Esto será principalmente útil en el caso de olas submarinas.

30.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 27, en donde dicho semicírculo tiene un borde anterior hacia arriba del alojamiento que está inclinado de manera más suave que el resto del semicírculo (76).

5 31.- La presente invención introduce un sistema para capturar energía de olas de superficie, que comprende:

a. un generador (2),

b. por lo menos un dispositivo de captura de energía (1) conectado al generador,

10 c. un mecanismo de ajuste de peso (3) unido a una combinación de dicho generador y dispositivo de captura de energía, dicho mecanismo opera para ajustar la profundidad del dispositivo de captura de energía con relación a la superficie.

15 32.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 31, en donde dicho mecanismo (3) se llena con aire y descarga aire.

20 33.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 31, en donde el sistema opera para ajustar la ubicación del dispositivo de captura de energía dentro de una ola (figura 40).

34.- La presente invención introduce un sistema para convertir la energía de las olas en energía eléctrica, que comprende:

25 a. un dispositivo de captura de energía sustancialmente sobre la superficie del fluido (32),

b. una primera varilla (33), sustancialmente perpendicular en un plano horizontal a la dirección del flujo

de energía, unida al dispositivo de captura de energía,

c. una segunda varilla (36),

d. una junta que conecta la primera y segunda varillas,

5 e. un dispositivo de generador conectado al movimiento de eje horizontal de la segunda varilla (37, 38).

35.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 34, en donde el dispositivo de generador es un dispositivo de rotor-estator.

10 36.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 34, en donde la junta entre la primera y segunda varillas es una junta universal.

37.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 34, que además comprende:

15 f. una tercera varilla conectada a una junta en el otro lado de la primera varilla (34).

38.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 37, en donde la junta entre la primera (33) y tercera (34) varillas es una junta universal.

20 39.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 34, en donde el sistema está ubicado sobre la superficie de un fluido.

40.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 34, que además comprende:

25 f. un sistema generador (39) que opera a partir del movimiento vertical de una varilla (36 o 34) unida a la primera varilla (33).

41.- La presente invención introduce un sistema para

415-417
416

convertir la energía de olas en energía eléctrica, que comprende:

a. un dispositivo de captura de energía (32) sustancialmente sobre la superficie del fluido,

5 b. dicho dispositivo unido a una primera varilla (33), sustancialmente perpendicular en un plano horizontal a la dirección del flujo de energía de la ola,

c. una segunda varilla (36),

d. una junta que conecta la primera y segunda
10 varillas,

e. un dispositivo de generador (39) conectado al movimiento de eje vertical de la segunda varilla.

42.- La presente invención introduce un conjunto de generadores de rueda de paletas, que comprende:

15 a. por lo menos dos generadores de ruedas de paletas con ruedas de paletas (78),

b. un alojamiento (79) superior para cada generador de rueda de paletas, dicho alojamiento cubre menos de la totalidad de la extensión vertical de la rueda de paletas,

20 c. el alojamiento del inferior proporciona una estructura de deflexión de flujo inferior y funcionalmente adyacente a la rueda de paletas superior a ésta.

43.- La presente invención introduce un sistema para la captura de energía, que comprende:

25 a. Por lo menos un dispositivo de captura de energía (45) encerrado en un alojamiento de cuatro lados (47),

b. Dicho alojamiento tiene un piso inferior (55) en el lado de la entrada del flujo de fluido que el piso del lado

2116 ~~418~~
417

de salida,

c. Dicho dispositivo de captura de energía orientado para capturar energía en el vector sustancialmente paralelo a la dirección de entrada de la energía.

5 La invención anterior es particularmente aplicable a olas de sub-superficie.

44.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 43, en donde el dispositivo de captura de energía es una rueda de paletas (45).

10 45.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 43, que además comprende:

d. dicho dispositivo de captura de energía unido por lo menos a una varilla que traslada el movimiento vertical del primer dispositivo de captura de energía a un segundo
15 dispositivo de captura de energía.

46.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema, en donde el sistema está sumergido en un fluido.

47.- La presente invención revela una modalidad de
20 dicho sistema 43, que además comprende un dispositivo de una vía (49, 50) conectado a la abertura más pequeña, dicho dispositivo de una vía abierto únicamente al exterior en el extremo más pequeño.

48.- La presente invención revela una modalidad de
25 dicho sistema 43, que además comprende:

d. una pared en la abertura más grande que se conecta en una manera sustancialmente vertical a la pared superior del alojamiento por una porción de la abertura (51).

417 ~~419~~
418

49.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 48, que además comprende:

e. una pared (54) en la abertura más pequeña que se conecta en una manera sustancialmente vertical a la pared superior del alojamiento por una porción de la abertura,

f. un tubo que suministra gas (48) unido a dicho alojamiento en un lado del tubo y una máquina que mantiene el gas en el alojamiento en el otro lado.

El propósito de lo anterior es, cuando resulta importante, crear una interfaz de gas-fluido y así disminuir la interferencia de las olas, y de esta manera reducir la resistencia al dispositivo de captura de energía en su viaje de retorno.

50.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 43, en donde el piso del alojamiento es el único de las paredes que se hace más angosto desde la entrada hacia la salida.

51.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 43, en donde por lo menos una de las paredes laterales (43) se hace más angosta desde la entrada hacia la salida.

52.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 43, en donde por lo menos una de las paredes del alojamiento tiene forma de ala.

53.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 43, en donde la pared inferior del alojamiento es la única de las paredes laterales que tiene forma de ala.

54.- La presente invención introduce un sistema de

captura de energía de rueda de paletas que comprende:

a. un alojamiento central (105),

b. por lo menos una rueda de paletas con una paleta por lo menos (107,108) unida a dicho alojamiento central, con
5 una extensión interna de la paleta (109),

c. un sistema de control (106) que ajusta la longitud de la extensión de cada periferia de paleta hacia el alojamiento, dicho sistema de control opera para incrementar la longitud de la extensión para amplitudes de ola más grandes
10 y la reduce para amplitudes más pequeñas.

El propósito de lo anterior es permitir que la paleta capture la energía giratoria de la molécula de agua en diferentes tamaños de olas, debido a que la energía es mayor cuando está más cerca de la periferia de la ola.

15 55.- La presente invención introduce un sistema de infraestructura para la captura de energía, que comprende:

a. Una primera estructura vertical (110), (137),

b. Por lo menos una pieza que se conecta de forma sustancialmente horizontal con medios de fijación en ambos
20 extremos (113), (140),

c. Por lo menos una segunda estructura vertical unida a la pieza de conexión horizontal (112), (138),

d. Dicha pieza horizontal opera para conectar la primera y segunda estructuras verticales,

25 e. Un dispositivo de captura de energía unido a la segunda estructura vertical (114), (139).

El propósito de lo anterior es permitir la unión de varias estructuras y máquinas de captura de energía en una

~~419~~ ~~421~~
470

dimensión vertical. Además, el concepto de unión a una estructura principal permite que otros componentes sean removidos según sea necesario para el mantenimiento sin perturbar la infraestructura costosa.

5 56.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 55, en donde la primera estructura vertical está unida a la tierra.

10 57.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 55, en donde la primera estructura vertical está unida a la parte inferior de un cuerpo de agua.

58.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 55, en donde la primera estructura vertical está unida a una estructura en o sobre el agua (104 - 1,2).

15 59.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 55, en donde el dispositivo de captura de energía se mueve de forma vertical mientras es guiado por la segunda estructura vertical (131, 132).

20 60.- La presente invención introduce un sistema de infraestructura para la captura de energía, que comprende:

- 20 a. Una primera estructura vertical (110), (133),
- b. Una segunda estructura vertical unida a la primera estructura vertical (111), (134),
- c. Un dispositivo de captura de energía unido a la segunda estructura vertical, dicha segunda estructura vertical
- 25 se mueve de forma vertical en los medios de guía proporcionados por la primera estructura vertical.

Esto es la esencia del componente vertical de la "unipila" o máquinas similares. En contraste, las boyas no

~~421~~ ~~423~~
422

eficiente.

65.- La presente invención introduce una granja de energía, que comprende:

a. por lo menos dos pilas (115) y por lo menos una
5 viga cruzada (118) que conecta dichas pilas,

b. por lo menos un dispositivo de captura de energía conectado por lo menos a una de las pilas (119 ó 121),

c. un dispositivo mecánico unido a cada pila y a la viga cruzada (mostrada por 116 y 118), dicho dispositivo
10 mecánico opera para mover las vigas cruzadas en una dirección vertical. Esto es necesario para la correcta alineación de los numerosos dispositivos.

66.- La presente invención introduce un sistema de infraestructura para la captura de energía, que comprende:

15 a. una estructura vertical (115),

b. un sistema de captura de energía unido a dicha estructura vertical (119),

c. una primera estructura de deflexión de flujo, dicha estructura unida a la estructura vertical inferior a y
20 funcionalmente adyacente al sistema de captura de energía (120 ó 124, 125).

El sistema de captura de energía puede estar adyacente ya sea a una estructura de deflexión local pequeña o una estructura tipo rampa más grande, o ambas. El sistema
25 puede funcionar y es novedoso de cualquier forma. Para las siguientes estructuras, la parte 120 es referida como la primera estructura de deflexión de flujo.

67.- La presente invención revela una modalidad de

dicho sistema 66, en donde el sistema de captura de energía se encuentra en el agua.

68.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 66, que además comprende:

5 d. una segunda estructura de deflexión de flujo (124 ó 125) inferior a y funcionalmente adyacente a la primera estructura de deflexión de flujo (124).

69.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 68, en donde la segunda estructura de deflexión
10 de flujo tiene una forma de plataforma (124).

70.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 68, que además comprende:

15 e. una tercera estructura de deflexión de flujo (117, 123) inferior a y funcionalmente adyacente a la segunda estructura de deflexión de flujo, y similar en tamaño a la segunda estructura de deflexión de flujo (124, 125).

71.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 70, que además comprende:

20 f. una segunda estructura vertical (otra 115),
 g. una viga cruzada (118) que conecta a la segunda estructura vertical, dicha viga cruzada se ubica inferior a la estructura de deflexión de flujo más baja de la primera, segunda o tercera (117, 123).

72.- La presente invención introduce un sistema de
25 captura de energía de olas, que comprende:

 a. un objeto tipo boya (153) que captura energía a partir de su movimiento sobre las olas,

 b. una estructura de deflexión de flujo (155)

473 ~~425~~
424

funcionalmente adyacente al objeto tipo boya,

c. un generador conectado al sistema, que opera para generar energía a partir del movimiento del objeto.

Los principios de la presente invención se pueden
5 utilizar con un sistema tipo boya. Existen muchos métodos para transformar esa energía vertical en energía eléctrica. Aquí ninguno se ve favorecido; el punto de novedad es el uso de una estructura de deflexión de flujo para incrementar la productividad de cualquiera de éstos.

10 73.- La presente invención introduce un sistema de captura de energía de olas, que comprende:

a. un objeto tipo boya (158) que captura energía a partir de su movimiento sobre las olas,

15 b. un punto de conexión fijo por arriba o por debajo de la superficie de fluido (156),

c. una estructura grande (157) que conecta el objeto tipo boya al punto de conexión fijo, dicha estructura grande no está fija en una orientación vertical,

20 d. un generador conectado al sistema, que opera para generar energía a partir del movimiento del objeto.

Esto permite cierto movimiento horizontal proveniente de la energía de las olas que se va a capturar, así como la energía vertical actualmente capturada por sistemas de boya de olas oceánicas.

25 74.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 73, que además comprende:

e. una estructura (159) que sostiene el punto de conexión por arriba del nivel de las olas.

75.- Un sistema para la captura de energía proveniente de olas, que comprende:

a. una varilla (29),

b. un alojamiento (30) que cubre parte de la
5 varilla,

c. por lo menos un sistema de generación que opera a partir del movimiento de la varilla para crear electricidad dentro de dicho alojamiento,

d. una guía hermética al agua (31) que rodea dicha
10 varilla.

76.- La presente invención introduce un sistema de captura de flujo de energía, que comprende:

a. por lo menos una primera estructura de deflexión de flujo (124 ó 125), su borde anterior sustancialmente frente
15 a la dirección del flujo de energía en el eje x,

b. un primer dispositivo de captura de energía (119) funcionalmente adyacente a dicha primera estructura de deflexión de flujo y superior a ésta en su eje y (también figuras 5, 21, 22, 23, 28).

20 77.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 76, que además comprende una estructura de soporte (115) para la primera estructura de deflexión de flujo.

78.- La presente invención revela una modalidad de
25 dicho sistema 77, en donde la estructura de soporte (67) está en el interior de dicha estructura de deflexión de flujo (69).

79.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 76, en donde el sistema está en el agua.

80.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 76, que además comprende:

c. por lo menos una segunda estructura de deflexión de flujo (117, 123), de forma similar a la primera estructura de deflexión de flujo; dicha segunda estructura de deflexión de flujo, cuyo borde anterior es obtuso a la dirección del flujo de energía en el eje x, es inferior y está funcionalmente adyacente a la primera estructura de deflexión de flujo (124, 125).

10 81.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 76, en donde una máquina en dicho soporte vertical opera para ajustar la altura y el ángulo por lo menos de la primera estructura de deflexión de flujo.

15 Esto permite que las estructuras de deflexión de flujos se ajusten a diferentes tamaños de olas.

82.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 76, en donde por lo menos la primera estructura de deflexión de flujo es rectangular (69).

20 83.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 80, en donde el borde anterior de la segunda estructura de deflexión de flujo (69) está en congruencia sustancial con el borde anterior de la primera estructura de deflexión de flujo (117 y 124).

25 84.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 80, en donde ambas estructuras de deflexión de flujos están conectadas (figure 28).

85.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 80, en donde la inclinación (cuya diferencia en

altura se muestra por 11) de la primera estructura de deflexión de flujo (124, 10) medida desde su borde anterior en la dirección del flujo de energía es menos obtusa que aquella de la segunda estructura de deflexión de flujo (inferior), (9, 5 117).

86.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 76, que además comprende: un controlador de posicionamiento de estructura de deflexión de flujo (13) electrónicamente conectado por lo menos a una estructura de deflexión de flujo.

87.- La presente invención introduce una granja de energía, que comprende:

a. por lo menos dos estructuras de soporte vertical (115), la primera precede a la segunda en el eje x del flujo de energía,

b. por lo menos una estructura de deflexión de flujo sustancialmente rectangular unida a cada estructura de soporte vertical, el borde anterior de la estructura de deflexión de flujo de la segunda estructura de soporte vertical (125) colocada en congruencia vertical sustancial con el borde posterior de la estructura de deflexión de flujo (124) de la primera estructura de soporte vertical (figura 32).

88.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 87, que además comprende:

c. una segunda estructura de deflexión de flujo de tamaño similar a la primera, unida a cada estructura de soporte vertical respectivamente, y ubicada inferior a la primera estructura de deflexión de flujo (124 ó 125), el borde

anterior de la segunda estructura de deflexión de flujo del
segundo soporte vertical (123) está en congruencia vertical
sustancial con el borde posterior de la segunda estructura de
deflexión de flujo (117) del primer sistema de soporte
5 vertical en el eje x.

89.- La presente invención introduce un sistema de
captura de energía, que comprende:

- a. un dispositivo de captura de energía (119),
- b. una estructura de deflexión de flujo tipo ala
10 (120) en congruencia funcional con el dispositivo, la porción
de combadura superior de dicha estructura tipo ala (41, 5)
queda frente al componente de captura de energía (119) del
dispositivo de captura de energía.

90.- La presente invención revela una modalidad de
15 dicho sistema 89, en donde el sistema es colocado en un
líquido.

91.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema 89, en donde el sistema es colocado en un gas.

92.- La presente invención revela una modalidad de
20 dicho sistema 89, en donde dicho sistema está conectado a un
generador.

93.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema. 89, en donde la estructura tipo ala está unida
al dispositivo de captura de energía (35, 40, 41).

25 94.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema. 93, en donde la distancia de la estructura tipo
ala hacia el dispositivo de captura de energía es fija.

95.- La presente invención revela una modalidad de

dicho sistema 89, en donde el centro del componente de captura de energía en el eje x está centrado sobre el área de mayor aceleración superior a la estructura tipo ala (figura 23).

96.- La presente invención revela una modalidad de
5 dicho sistema 89, en donde la estructura tipo ala está unida a una estructura de soporte del dispositivo de captura de energía (figura 22).

97.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema 89, en donde la estructura tipo ala (63) está
10 unida a una estructura de soporte (65) separada de la estructura de soporte del dispositivo de captura de energía.

98.- La presente invención introduce una rueda de paletas para la captura de energía proveniente de una sustancia en movimiento, que comprende:

15 a. un cilindro central paralelo a la superficie de la tierra (85),

b. por lo menos una paleta (89),

c. cada porción central de la paleta se ajusta de manera no fija dentro de un agujero y guía en el cilindro
20 central, en donde un brazo oscilante (90, 91) paralelo, cuando es replegado, al eje del cilindro, que se extiende a no más de 90 grados (90); un punto de rotación (92) para dicho brazo oscilante; un brazo estable horizontal (88) paralelo al eje del cilindro y unido cerca del punto de rotación, y un
25 material suave (89) conectado a los dos brazos con suficiente material para que el brazo oscilante se extienda aproximadamente 90 grados (90).

99.- La presente invención introduce sistema de

429 ~~431~~
430

captura de energía de ola (Figura 1, 28), que comprende:

a. un sistema de captura de energía con un generador
(1, 2, 3),

b. un componente de captura de energía (1) de dicho
5 sistema de captura de energía, dicho componente es la parte
que captura la energía,

c. un sistema de rampa (165, 167, 169) que se
inclina verticalmente en el eje y con el extremo más alto más
distante del flujo de energía del eje x, dicho sistema de
10 rampa colocado inferior a, y funcionalmente adyacente a dicho
componente de captura de energía (figura 51).

100.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema 99, en donde el sistema de rampa tiene forma de
ala, con la combadura superior que mira frente al dispositivo
15 de captura de energía.

101.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema 99, en donde el sistema de rampa está inclinado
hacia arriba sobre la superficie superior en un ángulo obtuso
al flujo de energía, y es sustancialmente plano sobre la
20 superficie inferior, (165, 166).

102.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema 99, en donde el sistema de rampa es curvo hacia
arriba sobre la superficie superior y sustancialmente plano
sobre la superficie inferior.

25 103.- La presente invención revela una modalidad de
dicho sistema 99, en donde la inclinación del sistema de rampa
disminuye en avance a los largo del eje x, (figura 51, 42).

104.- La presente invención revela una modalidad de

dicho sistema 99, en donde el sistema de rampa comprende por lo menos dos rampas, (figura 42).

105.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 99, en donde el sistema está colocado en un
5 líquido.

106.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 99, en donde el sistema está colocado en un gas.

107.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 99, en donde el sistema de rampa está colocado
10 sustancialmente paralelo a la dirección del flujo de energía.

108.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 99, en donde la rampa está unida a una estructura de soporte (6, 7) del dispositivo de captura de energía, (1, 2, 3).

15 109.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 99, en donde la rampa está unida directamente o indirectamente a las pilas, (7, 8).

110.- La presente invención introduce un sistema para capturar energía de las olas, que comprende:

20 a. un sistema de generación (6, 7) que opera para generar energía a partir de un movimiento sustancialmente vertical de fluido, dicho sistema comprende una estructura de soporte, medios para capturar la energía, y medios para convertirla en electricidad,

25 b. por lo menos una estructura de deflexión de flujo, funcionalmente adyacente a los medios para capturar la energía.

111.- La presente invención introduce un campo de

dispositivos de captura de energía, que comprende:

a. un sistema de rampa, sustancialmente extendiéndose inferior a, y funcionalmente adyacente por lo menos a dos dispositivos en el campo, (Figuras 26, 27, 28).

5 112.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 111, en donde el sistema de rampa es sumergido en un líquido.

113.- La presente invención introduce una granja de energía, que comprende:

10 a. por lo menos dos sistema de captura de energía ubicados lado a lado en relación a la dirección del flujo de energía,

b. por lo menos dos rampas rectangulares con bordes, una rampa para cada sistema de captura de energía, en donde
15 cada sistema que mira en la misma dirección del flujo de energía es funcionalmente adyacente y superior a una rampa, dichos bordes de rampa tienen una altura sustancialmente igual y un ángulo a los bordes de rampa de los dispositivos de
captura de energía adyacentes, (figura 32).

20 114.- La presente invención introduce un sistema de captura de energía, que comprende:

a. un dispositivo de deflexión de flujo (10).

b. un componente de captura de energía funcionalmente adyacente al dispositivo de deflexión de flujo
25 (1).

c. una estructura vertical a la cual está unido el dispositivo de deflexión de flujo, (7 u 8)

115.- La presente invención revela una modalidad de

4132 ~~424~~
133

dicho sistema 114, que además comprende:

c. un dispositivo de posicionamiento unido al dispositivo de deflexión de flujo y estructura vertical, dicho dispositivo de posicionamiento opera para mover el dispositivo
5 de deflexión de flujo sobre la estructura vertical.

116.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 114, en donde el dispositivo de deflexión de flujo es una rampa.

117.- La presente invención revela una modalidad de
10 dicho sistema 116, en donde la estructura vertical se ajusta en un agujero central en la rampa, (figuras 30, 31, 32).

118.- La presente invención introduce un sistema de granja de olas, que comprende: (figuras 32,42)

a. por lo menos dos estructura verticales,
15 b. por lo menos una rampa unida a cada una de dichas estructura verticales, en donde los bordes de la rampa más superior de cada estructura vertical son sustancialmente contiguos a los bordes de la rampa más superior de las estructuras verticales adyacentes, y así sucesivamente para la
20 siguiente rampa hasta la rampa más superior.

119.- La presente invención introduce un sistema de granja de olas, que comprende: (figura 30, 31, 32)

a. por lo menos dos pilas
b. una estructura de deflexión de flujo unida
25 alrededor por lo menos de dos de las granjas de pilas

120.- La presente invención introduce una granja de olas, que comprende:

a. Por lo menos una unipila,

433 435
434

b. Una rampa (140, 146)

c. Un área de recolección de agua en la parte superior de la rampa que opera para dirigir el agua hacia abajo por lo menos hacia una turbina, (144, 148).

5 121.- La presente invención introduce un sistema para controlar los flujos de olas, que comprende:

a. por lo menos una plataforma superior, (165, 167, 169).

10 b. un dispositivo de captura de energía superior y funcionalmente adyacente a cada una de dichas plataformas, (171).

122.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 121, que además comprende:

15 c. por lo menos otra plataforma inferior a cada una de dicha primera plataforma, (166, 168, 170).

123.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 121, en donde cada plataforma es rectangular.

124.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 121, que además comprende:

20 d. extensiones (174) para dicha plataforma (172) unidas por bisagras (173) por lo menos en un lado.

125.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 121, que además comprende:

25 d. una estructura vertical unida a cada plataforma y cada dispositivo de captura de energía, (163).

126.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 121, en donde por lo menos la primera plataforma superior en una granja se inclina hacia arriba de manera

434-436
435

obtusa hacia la dirección del flujo de ola, (164).

127.- La presente invención introduce un sistema para controlar los flujos de olas, que comprende:

a. dos plataformas rectangulares, una superior (165) y una inferior (166), a un ángulo obtuso para el flujo de llegada, con los bordes anteriores de las plataformas adyacentes entre sí (164),

b. por lo menos un dispositivo de captura de energía (171) superior a y funcionalmente adyacente a la plataforma superior.

128.- La presente invención introduce un sistema para controlar flujos de olas, que comprende:

a. un dispositivo de captura de energía,
b. un controlador de microprocesador,
c. una plataforma inferior al dispositivo de captura de energía y controlado por dicho controlador, dicha plataforma opera para permanecer en un punto menor que o igual a la relación de la altura de la ola al largo de la ola de $1/7$ (169, figuras 38, 147).

129.- La presente invención introduce un sistema para controlar los flujos de olas, que comprende:

a. un dispositivo de captura de energía,
b. una plataforma inferior al dispositivo de captura de energía y colocado en un punto menor que o igual a la relación de la altura de la ola a la longitud de la ola de $1/7$ por lo menos para 0.01% de olas en esa ubicación (169, figura 38, 147).

130.- La presente invención introduce un dispositivo

para capturar energía de olas adyacente al piso del fluido, que comprende:

a. por lo menos una paleta con una superficie plana sustancialmente vertical, dicha paleta opera para que se mueva
5 de manera sustancialmente horizontal, (104),

b. un generador que opera para crear electricidad a partir del movimiento de la paleta (103, 14).

131.- La presente invención revela una modalidad de dicho dispositivo 131, en donde el piso del fluido está
10 formado por una estructura artificial tipo plataforma (102).

132.- La presente invención revela una modalidad de dicho dispositivo 130, en donde la profundidad del fluido es aproximadamente $1/20$ o menor de la longitud de la ola (figura 38).

15 133.- La presente invención revela una modalidad de dicho dispositivo 131, que además comprende:

c. un controlador (13), que opera para controlar la profundidad de la estructura tipo plataforma a aproximadamente $1/20$ o menor de la longitud de ola, en el punto de las olas
20 sustancialmente horizontales que se mueven hacia delante y hacia atrás dentro de la altura vertical de dicha paleta (figura 38).

134.- La presente invención introduce un dispositivo de captura de energía de sub-superficie, que comprende:
25 (figura 40)

a. una rueda de paletas, ponderada para que su paleta superior no sea mayor de 50 centímetros por encima de la superficie de fluido en todos los puntos de la ola,

b. un generador que opera a partir de la rotación de la rueda de paletas.

135.- La presente invención revela una modalidad de dicho dispositivo 134, en donde el diámetro de la rueda de paletas es menor que la amplitud de la ola.

136.- La presente invención introduce un sistema para la captura de energía, el sistema comprende: (14)

a. un primer eje en y sustancialmente que soporta la estructura (59),

10 b. una primera varilla en el eje y insertada en dicha primera estructura de soporte (60),

c. un primer dispositivo de captura de energía (dentro de 59 en esta imagen) que opera para generar electricidad a partir del movimiento en el eje y de la varilla, dicho primer dispositivo de captura de energía conectado a dicha primera varilla y dicha primera estructura de soporte,

d. una segunda estructura no paralela, conectada de manera fija a dicha primera varilla (62, 61),

20 e. dicha segunda estructura traslada el movimiento vertical a dicha primera varilla.

137.- La presente invención revela una modalidad de dicho sistema 136, que además comprende:

f. un segundo dispositivo de captura de energía (61) que incluye un generador (62) unido a la segunda estructura de soporte, dicho segundo dispositivo de captura de energía captura la energía en una dirección no paralela al primer dispositivo de captura de energía.