

SISTEMA GENERADOR Y CONTENEDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE EL CONTROL DIFERENCIAL DE PESO HIDRÁULICO

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5

La presente invención se enmarca en el campo de los equipos o sistemas que permiten el almacenamiento de energía eléctrica, especialmente, aquellos que contienen un componente hidráulico y permiten realizar el proceso gracias a la diferencia en pesos hidráulicos.

10

Así, la presente invención se relaciona con un sistema que aprovecha la diferencia de pesos y la distribuye para la generación y contención de energía de forma hidráulica, presentado una forma alternativa de acumulación de energía de forma no convencional, donde dicho sistema tiene como punto de partida un contenedor de energía hidráulica. Así, el agua es entregada a un tanque de almacenamiento primario que contiene energía hidráulica, este distribuye el agua mediante dos electroválvulas hasta llenar unos contendores A y B. La diferencia de peso de los dos contendores A y B, permite que estos se desplacen por una guía al interior de una tubería hasta mover un sistema de poleas, produciendo con esto el movimiento del generador eléctrico. El generador eléctrico se encuentra en una unidad que contiene la unidad de control.

15

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

En la actualidad, los sistemas de acumulación de energía son ampliamente utilizados en una amplia pluralidad de industrias, ya sea porque se desea tener algún tipo de portabilidad, o porque se quiere contar con una alternativa para el suministro de energía eléctrica en caso de falta de esta o cuando se presentan fallas en los sistemas principales de suministro.

30

Usualmente, la acumulación de energía se realiza en dispositivos o aparatos tales como baterías que son elementos convencionales que hacen la

acumulación gracias a una carga inicial y a los materiales de fabricación que permiten que la energía se quede en su interior hasta que sea requerida.

Sin embargo, en el estado del arte se han visto acercamientos o enfoques para poder terminar la forma de acumular energía mediante sistemas que puedan ser considerados como no convencionales, es decir, sin utilizar baterías, las cuales además pueden llegar a presentar un problema ambiental por su desecho y la forma de utilización que no es la más adecuada y pueden corresponder a una fuente de contaminación considerable que se desea minimizar en la mayor medida posible.

Así las cosas, en el estado de la técnica se conocen varios tipos de equipos o sistemas de generación de energía que pueden ser empleados mediante diferencia de pesos de unos fluidos o similares, dentro de los que se encuentran los siguientes, los cuales son incluidos en la presente divulgación a modo de referencia únicamente.

Como primera medida, el documento US 20140049051 divulga un dispositivo generador de energía que crea electricidad autosuficiente sin necesidad de recursos externos, donde el dispositivo comprende dos miembros verticales, cada uno de los cuales comprende un peso. Los pesos de los miembros verticales están asegurados a una cadena que se pasa sobre una rueda dentada. Luego, las ruedas dentadas se unen rígidamente a un eje, de modo que al pasar la cadena sobre las ruedas dentadas, los ejes giran. Los ejes se aseguran a una caja de cambios, que luego se asegura a un componente de generación de inducción magnética. Los pesos se mueven uno frente al otro, de modo que cuando se levanta un peso, el otro se baja, y el peso que baja activa un interruptor que enciende una bomba hidráulica y un pistón, que luego actúa para elevar el peso. La subida y bajada de los pesos hace girar los ejes, que a su vez hacen girar las turbinas de los componentes de generación de inducción magnética para producir electricidad.

De otra parte, se encuentra el documento JP 2011043137 que enseña un dispositivo híbrido de generación de energía conectado a un dispositivo de generación de energía por gravedad usando una balanza y que tiene un dispositivo de aplicación de presión para aumentar la energía regenerada ya que la energía hidráulica por gravedad, la energía eólica, la luz solar y similares existen como energía natural regenerada, caldera el calor y el calor de la turbina se descartan de la central eléctrica actual, el barco o similar, existe el calor geotérmico y un flujo de agua reduce las emisiones de CO2 de un barco en alta mar, donde dicho dispositivo se instala en un espacio generador dentro de los sitios de subestaciones primarias, secundarias y terciarias para la actual turbina de energía hidráulica o térmica (energía nuclear), calor geotérmico, sala de máquinas de un barco, energía eólica, luz solar, un tren , una fábrica y similares. Una transmisión automática de convertidor de par como embrague de conexión está incorporada en un eje giratorio del motor primario. Se proporciona un equilibrio de carga con cada cilindro del dispositivo de aplicación de presión de acuerdo con cada salida. El dispositivo híbrido de generación de energía para la turbina de energía hidráulica o térmica (energía nuclear), el calor geotérmico, la sala de máquinas del barco, la energía eólica, la luz solar, el tren, la fábrica y similares está conectado al dispositivo de generación de energía por gravedad utilizando el equilibrio y la fuerza de entrada aumenta en una relación de equilibrio para que la salida aumente.

Ahora bien, el documento US 20060163876 se relaciona con un sistema de transporte y generación de energía por gravedad y ballestas, el cual se basa en dos pesos y/o resortes montados sobre dos vigas pivotantes, donde un extremo corto de cada viga está interconectado con una caja de cambios mediante una manivela y una pista. La caja de cambios está interconectada con otros dos extremos de las vigas mediante enlaces. Un arrancador eléctrico con batería imparte energía cinética para levantar un peso y dejar que el otro peso descienda. La caja de cambios regula la oscilación de dos haces. El operador apaga el motor de arranque eléctrico después de que se inicia el sistema. Un eje

de salida imparte movimiento giratorio de la caja de cambios para impulsar un vehículo, un avión o un generador de CA.

Así mismo, el documento US 20100096861 divulga un sistema de energía de la
5 segunda ley que extrae las fuerzas de gravedad y aceleración del agua que cae
constantemente en una serie de recipientes, donde unas bombas de agua
bombean el agua hasta el contenedor de agua ubicado en la parte superior del
sistema. Uno por uno, cada contenedor de agua se carga completamente con
10 agua cada segundo y arrastra hacia abajo la superficie exterior del cilindro
grande haciendo que gire. Dicho cilindro está unido con un eje al pivote del
cilindro sobre un eje horizontal fijo. El eje está montado en la estructura de la
torre con un par de cojinetes que se conectan al generador eléctrico. Este
sistema está compuesto por cables de acero que funcionan de manera diferente
15 a un sistema de turbina convencional. La longitud de dichos hilos del cable
deberá ser superior a dos veces la longitud de la circunferencia de la superficie
exterior del cilindro. Dichos cables se sujetan a los recipientes de agua mediante
abrazaderas en forma de U o dispositivo de sujeción y cuelgan en la parte
superior del cilindro principal, moviéndose juntos sin deslizarse y tirando hacia
20 abajo de dicho cilindro principal y el eje hace que gire por la fuerza de gravedad
sobre el agua en los recipientes de agua.

Ahora, se tiene el documento US 20110221209 relacionado con un dispositivo
para la generación de energía y en particular de energía eléctrica incluye una
celda o cámara que se mueve hacia arriba y hacia abajo en una masa de agua,
25 donde las ruedas dentadas están conectadas a la celda y las ruedas dentadas
están conectadas a los ejes de los generadores. La rotación de las ruedas
dentadas opera los generadores que producen energía. Las ruedas dentadas
enganchan cadenas de anclaje o soportes verticales. El movimiento hacia arriba
y hacia abajo de la celda hace que las ruedas dentadas se muevan hacia arriba
30 y hacia abajo a lo largo de las cadenas de anclaje y, por lo tanto, giren, esta
rotación impulsa el generador de energía y genera energía, preferiblemente
electricidad. Las ruedas dentadas pueden girar al recibir una solicitud de energía,

lo que da como resultado una fuente de energía o electricidad altamente eficiente.

Finalmente, se encuentra el documento US 20120169066 que enseña un
5 generador de energía eléctrica que tiene dos tanques de agua y dos cámaras
móviles hacia arriba y hacia abajo dentro de los dos tanques de agua,
respectivamente, en direcciones opuestas, donde cada cámara tiene una pared
superior que tiene una salida de aire cubierta por una válvula de presión y una
pared inferior que tiene una pluralidad de aberturas que sirven como entradas y
10 salidas de agua. Un motor eléctrico conectado de forma accionable a dos
cadenas de las que cuelgan las dos cámaras respectivamente. Dispositivos de
sujeción electromagnéticos superior e inferior provistos en la parte superior e
inferior de cada tanque de agua para sujetar o liberar las cámaras. El movimiento
continuo hacia arriba y hacia abajo de las dos cámaras en direcciones opuestas
15 por flotabilidad y gravedad impulsa alternativa y continuamente el motor eléctrico
para generar energía eléctrica.

A nivel nacional en Colombia, se encuentra la solicitud NC2016/0000492 que
divulga una máquina generadora de energía eléctrica hidráulico ecológica que
20 utiliza por lo menos una corriente de agua ajustable que puede ser de
recirculación, y puede generar al menos una energía eléctrica funcional en un
rango efectivo de entre 12 y 240 voltios a partir de las 130 revoluciones por
minuto sobre un inicial de al menos de 10 libras de presión por pulgada cuadrada
de inyección de agua.

25

Ahora bien, en el estado del arte también se encuentra el artículo científico
divulgado por Taneura, Keisuke, Hadano, Kesayoshi, Koirala, Pallav, Yoneyama,
Haruo, Nakano, Kunihiko, y Kunihiro Ikegami, titulado "*Dynamics of the Float-
Counterweight Type Wave Power Generation System*", Beijing, China, Junio
30 2010, el cual analiza la dinámica de un sistema de generación de energía
undimotriz que consiste en alambres, flotadores, contrapesos y un mecanismo
de trinquete, donde el modelo se compone de varias ecuaciones: la ecuación

para el generador, la ecuación para el movimiento del flotador y el contrapeso, la ecuación para el movimiento de la polea motriz. La fuerza de excitación hidrodinámica se calcula numéricamente junto con la fuerza de masa y la fuerza de amortiguamiento añadidas, que luego se combinan con la ecuación para el movimiento del flotador dada por la dinámica del cuerpo rígido para obtener el desplazamiento del flotador y otras cantidades físicas. Se encuentra que los resultados de la prueba del tanque de olas concuerdan estrechamente con los resultados numéricos, validando así el modelo numérico propuesto. Las cantidades físicas clave, la potencia eléctrica de salida y la tensión máxima del cable, se examinan para diferentes condiciones de onda.

Del mismo modo, está el documento científico divulgado por Y. Shyu, titulado “*A potential energy regenerating system fueled by the gravitation*”, 2011 *International Conference on Electric Information and Control Engineering*, 2011, pp. 1933-1936, el cual revela un sistema para transferir la gravitación intangible a la energía potencial de un líquido, donde este sistema ha demostrado que la gravitación intangible no es solo un tipo de fuerza; también es un tipo de energía renovable que es aprovechable. El fundamento teórico de este sistema es el principio de Pascal; un importante principio físico que ha existido durante más de trescientos años. Desde el punto de vista teórico, este sistema puede generar energía tanto como un gran múltiplo de la energía de entrada. Sin embargo, desde el punto de vista práctico, este sistema necesita energía para respaldar su configuración inicial y seguir funcionando. En otras palabras, no puede utilizar la energía potencial generada para autoabastecerse de la energía requerida. Por lo tanto, desde el punto de vista económico, no está claro si la energía generada sigue siendo rentable si se tiene en cuenta el costo de la energía requerida. En esta anterioridad, se presenta un sistema de regeneración de energía potencial que no solo puede generar la energía potencial del líquido, sino que también puede usar la energía potencial generada para autoabastecerse de la energía requerida mientras está en funcionamiento. Este nuevo sistema es alimentado únicamente por la gravitación y puede realizar repetidamente los procesos de generación de energía potencial.

Finalmente, se tiene el document científico divulgado por K. Hadano, titulado “*Wave energy conversion utilizing vertical motion of water in the array of water chambers aligned in the direction of wave propagation*”, Mayo de 2017, Páginas 239-245, el cual enseña un nuevo enfoque técnico, en el cual se desarrolla un convertidor de energía de las olas mediante el uso del movimiento vertical del agua en las múltiples cámaras de agua para realizar la generación real de energía de las olas como energía renovable ecoambiental, donde el uso práctico del convertidor de energía de olas en realidad requiere las siguientes condiciones: (1) la instalación del dispositivo relevante y su aplicación para la generación de energía de las olas en caso de que se evite la carga de olas severas; (2) trabajabilidad en las operaciones de instalación y mantenimiento; (3) alto potencial de conversión de energía; y (4) bajo costo. En este sistema, ni las paredes de las cámaras ni los dispositivos de conversión de energía están expuestos a la carga impulsiva debida a las olas del agua. Además, dado que este sistema es rentable cuando se instala a lo largo del muelle o a lo largo de un cuerpo flotante largo, la instalación y el mantenimiento se realizan sin dificultad y el costo se reduce. En este artículo, se describe el sistema que consta de un flotador, un eje conectado con otro eje, un arreglo de piñón y cremallera, un mecanismo de trinquete y generadores de tipo rotativo.

A partir de la información anterior, un experto en la materia puede determinar de forma clara que en el estado del arte existe una serie de dispositivos, máquinas o sistemas para la acumulación o generación de energía a partir de una fuente hídrica, es decir, involucrando un fluido, bien sea con el flujo del fluido o, en algunos casos concreto, con el peso del fluido que es aprovechado, así como su movimiento.

Sin embargo, los dispositivos encontrados en el arte previo presentan el problema que son sistemas o aparatos altamente complejos que requieren de muchas piezas mecánicas y de personal especializado para su funcionamiento y para su mantenimiento, lo cual también se puede traducir en costos mayores

en todo sentido, al tiempo que no hacen aprovechamiento de diferentes espacios con diferentes pasos para producir un movimiento constante que genere y acumule la energía.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención plantea una solución al problema anteriormente descrito al suministrar un sistema que aprovecha la diferencia de pesos y la distribuye para la generación y contención de energía de forma hidráulica, presentado una
10 forma alternativa de acumulación de energía de forma no convencional, donde dicho sistema tiene como punto de partida un contenedor de energía hidráulica. Así, el fluido es entregado a un tanque de almacenamiento primario que contiene energía hidráulica, este distribuye el fluido mediante dos electroválvulas hasta llenar unos contenedores A y B. La diferencia de peso de los dos contenedores A
15 y B, permite que estos se desplacen por una guía al interior de una tubería hasta mover un sistema de poleas, produciendo con esto el movimiento del generador eléctrico. El generador eléctrico se encuentra en una unidad que contiene la unidad de control.

20 El sistema funciona en dos momentos, uno al viajar el primer contenedor A y descargar el agua mediante una electroválvula, vaciando cierta cantidad de fluido para cambiar las condiciones de peso del sistema haciendo que esta suba de nuevo.

25 Luego, en un segundo momento, el contenedor B se empezará a desplazar hasta llegar a la parte inferior donde realizará la apertura de la electroválvula de vaciado del contenedor, mediante la unidad de control. La unidad de control gestiona la acumulación de energía administrando tanto el llenado como el vaciado de los dos contenedores y, así, se garantiza que el generador aproveche
30 la energía contenida por el tanque primario, el cual se llena mediante la activación de la bomba de alta presión. La bomba realiza el traslado del fluido cuando el sistema entra en acumulación, trasladando éste a través de un tubo,

que permite tomar el fluido del tanque de almacenamiento secundario que posee un filtro, y envía el fluido al tanque de almacenamiento primario en forma de carga.

5 LISTADO DE FIGURAS

La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes figuras donde se muestran los componentes asociados al presente dispositivo, aparato o sistema, así como los elementos novedosos con respecto al estado
10 del arte, en donde, las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está únicamente definido por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

La Figura 1 corresponde a una vista esquemática general del sistema de generación y acumulación de energía eléctrica de la presente invención.

15

La Figura 2 corresponde a una gráfica que muestra la curva de generación de voltaje positivo de acuerdo con el generador del ejemplo.

La Figura 3 corresponde a una gráfica que muestra la curva de generación de
20 voltaje negativo de acuerdo con el generador del Ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un sistema de generación y acumulación
25 de energía eléctrica, el cual presenta una forma alternativa de acumulación de energía de forma no convencional, donde dicho sistema tiene como punto de partida un contenedor de energía hidráulica.

De esta forma, la figura 1 presenta un sistema de generación y acumulación de
30 energía eléctrica basado en diferencia de pesos de fluidos, tal como se definió en el párrafo anterior, en donde dicho sistema de generación y acumulación está compuesto por los siguientes componentes:

- Un tanque de almacenamiento primario (1) donde se recibe cualquier fluido (5), y es el punto de partida del sistema de la presente invención, donde dicho tanque de almacenamiento primario (1) contiene energía hidráulica y permite la distribución del agua mediante dos electroválvulas (3, 4) ubicadas en la parte inferior de dicho tanque de almacenamiento (1)
- Unos contenedores A, B (8, 9) que se llenan con el fluido (5) proveniente del tanque de almacenamiento primario (1) a través de las electroválvulas (3, 4), donde la diferencia de peso de los dos contenedores A, B (8, 9) permite que estos se desplacen por una guía al interior de una tubería (10) hasta mover un sistema de poleas ubicado en la parte superior del sistema;
- Un generador eléctrico (6) ubicado debajo del tanque de almacenamiento primario (1) y que se activa con el movimiento del sistema de poleas de los contenedores A, B (8, 9), donde dicho generador eléctrico (6) se encuentra ubicado en un alojamiento (2) encima de las tuberías (10) y debajo del tanque de almacenamiento (1);
- Unas electroválvulas (16, 17) ubicadas en la parte inferior de los contenedores A, B (8, 9), respectivamente, las cuales permiten descargar el fluido circulante que se encuentra en cada contenedor, vaciando así cierta cantidad de fluido para cambiar las condiciones de peso del sistema haciendo que el contenedor (8 o 9) que está siendo vaciado se desplace hacia arriba;
- Una unidad de control (15) que controla la operación de las electroválvulas (16, 17) ubicadas en los contenedores A, B (8, 9), donde dicha unidad de control (15) gestiona la acumulación de energía administrando tanto el llenado como el vaciado de los dos contenedores (8, 9) y, así, se garantiza que el generador aproveche la energía contenida por el tanque primario (1);
- Un tanque de almacenamiento secundario (11) ubicado en la parte inferior del sistema debajo de las tuberías (10) por las que se desplazan los contenedores A, B (8, 9), el cual recibe el fluido que es sacada de dichos

contenedores A o B (8 o 9) a través de las electroválvulas (16, 17) para el movimiento de éstos;

- Una bomba de alta presión (12) ubicada en la parte inferior del sistema, la cual al activarse permite el llenado del tanque de almacenamiento primario (1), es decir, dicha bomba (12) es la encargada de transportar el fluido que llega a la parte inferior y que sale por la acción de las electroválvulas (16, 17) hacia el tanque de almacenamiento primario (1) nuevamente por medio de una tubería (14) que conecta el tanque secundario (11) con el tanque primario (1), creando un sistema de bucle o cerrado; y
- Un filtro (13) ubicado en el extremo inferior de la tubería (14) en el tanque de almacenamiento secundario (11), el cual, permite filtrar el fluido que va a ser recirculado o enviado de regreso al tanque primario (1) a través de la tubería (14) con el accionamiento de la bomba (12).

Así las cosas, la presente tecnología se enmarca en el desarrollo de un sistema que aprovecha la diferencia de pesos y la distribuye para la generación y contención de energía de forma hidráulica, presentado una forma alternativa de acumulación de energía de forma no convencional.

Otro elemento que hace parte del sistema es una batería, la cual puede ser del tipo gel o lipo y preferiblemente se encuentra ubicada en la unidad de control.

El generador eléctrico (6) se encarga de convertir el movimiento en energía eléctrica, de tal manera que la unidad de control dispondrá esta, en el momento que requiera el suministro de energía de forma automática. Este generador eléctrico (6) puede ser de corriente continua o alterna.

Respecto al tipo de electroválvulas indicadas para (3), (4), (16) y (17), es posible seleccionar de dos tipos: electroválvulas de membrana o de tipo proporcional, las cuales funcionan con energía eléctrica. También puede emplearse cualquier

otra válvula conocida en el campo técnico que tenga un mecanismo o función similar.

5 En una modalidad preferida de la invención, las electroválvulas empleadas son de 12 V y de alta presión.

10 Sobre la proporción del tanque de almacenamiento primario (1) y el tanque de almacenamiento secundario (11), es necesario indicar que éstos pueden tener diferentes dimensiones, pero es necesario que el tanque de almacenamiento primario (1) tenga un mayor tamaño respecto al secundario (11), preferiblemente se emplea una proporción 2: 1, respectivamente. Esta proporción es dependiente de la altura que poseen las tuberías (10), pues a mayor altura de éstas se genera mayor energía de caída del fluido.

15 El tipo de fluido que puede pasar por el sistema puede ser de cualquier calidad. Se consideran entre otros los siguientes: agua, petróleo, kerosene, alcohol, leche, aceites o mezclas de éstos.

20 El sistema aquí desarrollado genera la energía basada en diferencia de pesos de fluidos, por lo que este sistema únicamente requiere el movimiento de fluidos y no requiere el uso de elementos que generen diferencia de peso macizo o desplazamiento de pesos, tales como placas de cemento, piedras u otro tipo de elementos macizos.

25 La eficiencia del sistema depende del volumen de fluido empleado, la fuerza que tiene para impulsarlo.

30 La presente invención presenta ventajas por su posibilidad de implementarse en diferente escala de tamaño, incluido un pequeño tamaño. Así mismo, presenta un montaje sencillo.

Además, genera energía alternativa al emplear la energía hidráulica y poder usar fluido reciclado dentro del sistema, debido a su diseño cerrado.

Ejemplo

5

Para un generador con imanes permanentes de 500w DC se obtiene un punto de máxima aceleración alrededor de $\frac{1}{2}$ segundo una lectura de voltaje de 12v con una duración determinada por la longitud del tubo guía donde el generador tendrá que llegar a las revoluciones requeridas por el dispositivo, la cual en una trayectoria de desplazamiento por ejemplo de 3 m/s, donde el contenedor A en la gráfica de generación positiva tendrá la siguiente forma. El tubo guía tiene una longitud de 3.5 m.

10

Al llegar a la parte inferior el contenedor se detiene por el límite de la polea permitiendo la descarga del contenedor

15

En la diferencia del peso inicial con respecto al contenedor A se tiene la carga del contenedor B, con el cual inicia el desplazamiento inverso y se da la misma grafica donde el valor de la generación cambiara de signo a negativo

20

Llegando en un ciclo de transformación a una potencia derivada del movimiento que se produce alrededor en el generador de 60 rps en el punto máximo se consigue la potencia de salida de 500w determinados por el voltaje de 12v a una corriente de salida de 41,6 Amp, donde el sistema tendría un punto muerto de generación alrededor de $\frac{1}{2}$ segundo el cual se podría compensar con una etapa de rectificación con diodos que un banco de condensadores que contendrían la carga eléctrica por este espacio de tiempo permitiendo la generación continua de una señal eléctrica en corriente directa.

25

Aunque la anterior descripción define las modalidades preferidas de la presente invención, también se contempla dentro del alcance del presente documento las diferentes modificaciones que puedan ser evidentes para un experto en la

30

materia, en donde dicho alcance no se encuentra de ninguna forma limitado a las modalidades preferidas, sino que se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas y la materia allí incluida.