SISTEMA DE ACUMULACIÓN DE ENERGIA HIDRÁULICA

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se relaciona con sistemas de acumulación de energía. Particularmente, la presente divulgación se relaciona con sistemas de acumulación de energía hidráulica con actuadores hidráulicos accionados por el movimiento humano para producir energía eléctrica.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

En la actualidad existe la necesidad de sistemas que permitan recolectar o captar energía de fuentes no contaminantes, lo que se conoce como "*energy harvesting*", con el fin de transformar dicha energía en energía eléctrica que pueda ser utilizada. Una de las fuentes de energía usada en la recolección de energía es la energía potencial gravitacional, la cual se refiere a la recolección de energía a partir del movimiento, como vibraciones o desplazamientos. La energía cinética producida a partir del desplazamiento puede ser recolectada por medio de sistemas de acumulación de energía hidráulica.

Los sistemas de recolección y acumulación de energía potencial gravitacional por medio de energía hidráulica utilizan actuadores hidráulicos para generar energía y acumuladores hidráulicos para almacenar y liberar energía a través del movimiento de un fluido, generalmente aceite o agua, bajo alta presión.

Se identifican en el estado de la técnica divulgaciones como CN213775616U, y CN108775276A, las cuales se relacionan con dispositivos recolectar y almacenar energía hidráulica y generar energía eléctrica a partir de la energía hidráulica acumulada.

El documento CN213775616U divulga un dispositivo de generación de energía tipo escalera, que genera energía usando el peso del cuerpo humano. El dispositivo de generación de energía comprende un dispositivo de almacenamiento y recuperación de energía, un dispositivo de generación y liberación de energía y un controlador. El dispositivo de almacenamiento y recuperación de energía se usa para recuperar y almacenar energía generada por el desplazamiento generado por un cuerpo humano al pasar sobre unas escaleras a través de un dispositivo de conversión de energía hidráulica. El dispositivo de generación y liberación de energía se utiliza para generar energía mediante la energía recuperada y almacenada a través de un generador. El controlador se utiliza para controlar la conmutación de los modos de trabajo del dispositivo de generación de energía.

CN213775616U divulga además que cada dispositivo de recuperación de energía comprende una superficie de escalón, un cilindro hidráulico, un resorte de retorno, un bloque limitador, una base y una columna de soporte. El cilindro hidráulico se dispone debajo de la superficie del escalón, el pistón se dispone en la parte superior del cilindro hidráulico y está conectado con la superficie de escalón, y la parte inferior del cilindro hidráulico está fijada a la base.

CN213775616U finalmente divulga que el aceite hidráulico en el cilindro hidráulico ingresa directamente al dispositivo de almacenamiento de energía para ser almacenado por la acción del peso del cuerpo humano. Por su parte, el dispositivo de generación de energía comprende un generador y un motor hidráulico. El motor hidráulico está conectado con el cilindro hidráulico, con el acumulador de energía y con el tanque de aceite a través de tuberías. El generador está conectado con el motor hidráulico.

Por su parte, el documento CN108775276A divulga un dispositivo de generación de energía en escalera que comprende una unidad de compresión, una unidad de almacenamiento de energía y una unidad de generación de energía.

En particular el documento CN108775276A divulga que la unidad de compresión comprende una bomba de émbolo, la bomba de émbolo comprende un cilindro de pistón, un pistón y un vástago de pistón. La porción del vástago de pistón que se extiende fuera del cuerpo del cilindro de pistón está revestida con un miembro elástico. Por su parte, la unidad de almacenamiento de energía comprende un cilindro hidráulico y una unidad de almacenamiento de energía, el cilindro hidráulico está conectado a la bomba de émbolo a través de un canal de salida de aceite, de modo que el líquido de la bomba de émbolo fluya hacia el cilindro hidráulico. Además, un resorte de almacenamiento de energía está dispuesto en la estructura de almacenamiento de energía, y está conectado con una biela en el cilindro hidráulico.

El documento CN108775276A divulga también que el dispositivo de generación de energía comprende un motor hidráulico y un generador conectados al motor hidráulico que están dispuestos debajo del cilindro hidráulico.

CN108775276A indica finalmente que el dispositivo de generación de energía comprende un tanque de aceite hidráulico conectado con la bomba de émbolo a través de un canal de entrada de aceite. Cuando el peatón abandona el peldaño de la escalera, se elimina la presión y el miembro elástico vuelve a su posición inicial.

Sin embargo, no se evidencia en el estado de la técnica un sistema de acumulación de energía hidráulica para generar energía hidráulica que permitan variar la potencia de energía recolectada de acuerdo a diferentes condiciones mecánicas de carga.

BREVE DESCRIPCIÓN

La presente divulgación se refiere a un sistema de acumulación de energía hidráulica que comprende un actuador hidráulico con un primer elemento y un segundo elemento, el primer elemento del actuador hidráulico se conecta con una estructura. El sistema comprende además una superficie conectada con el segundo elemento del actuador hidráulico, un acumulador hidráulico conectado con el actuador hidráulico, un motor hidráulico conectado con el acumulador hidráulico, un generador de energía eléctrica conectado con el motor hidráulico y un elemento de carga elástica dispuesto entre la estructura y la superficie.

Particularmente el primer elemento del actuador hidráulico se conecta con la estructura mediante un primer elemento de rotación configurado para ajustar el ángulo entre el actuador hidráulico y la superficie y el segundo elemento del actuador hidráulico se conecta con la superficie mediante un segundo elemento de rotación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 muestra una vista isométrica posterior de una modalidad del sistema de acumulación de energía hidráulica.

La FIG. 2 muestra una vista isométrica frontal de una modalidad del sistema de acumulación de energía hidráulica de la presente divulgación.

La FIG. 3 muestra una vista lateral de una modalidad del sistema de acumulación de energía hidráulica de la presente divulgación.

La FIG. 4A muestra una vista posterior de una modalidad del sistema de acumulación de energía hidráulica de la presente divulgación que muestra el detalle de conexión de los actuadores hidráulicos a la estructura en posición vertical.

La FIG. 4B muestra una vista posterior de una modalidad del sistema de acumulación de energía hidráulica de la presente divulgación que muestra el detalle de conexión de los actuadores hidráulicos a la estructura en posición inclinada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se refiere a un sistema de acumulación de energía hidráulica, en el que la energía hidráulica se utiliza para producir energía eléctrica. La energía hidráulica es recolectada por medio de un actuador hidráulico que puede estar conectado con una superficie, o entre una estructura y una superficie, de forma que cuando una persona u objecto se dispone sobre la superficie, el actuador hidráulico se activa comprimiendo un fluido. El fluido es enviado a un acumulador hidráulico que está conectado con el actuador hidráulico y acumula el fluido a presión. El fluido a presión es entonces enviado a un motor hidráulico conectado con el acumulador hidráulico el cual se conecta con un generador de energía eléctrica para producir energía eléctrica. El sistema comprende unos elementos de carga elástica que permiten que el actuador hidráulico regrese a su posición inicial. El sistema comprende un mecanismo que permite variar el ángulo entre el actuador y la superficie.

Haciendo referencia a las FIGs. 1, 2 y 3, en una modalidad de la divulgación, el sistema de acumulación de energía hidráulica comprende:

– un actuador hidráulico (1) con un primer elemento (2) y un segundo elemento (3), el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) se conecta con una estructura (4);

– una superficie de apoyo (5) conectada con el segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) en donde dicha superficie de apoyo (5) está configurada para desplazarse respecto a la estructura (4);

– un acumulador hidráulico (6) conectado con el actuador hidráulico (1);

– un motor hidráulico (7) conectado con el acumulador hidráulico (6);

– un generador de energía eléctrica (8) conectado con el motor hidráulico (7);

– un elemento de carga elástica (9) dispuesto entre la estructura (4) y la superficie de apoyo (5);

en donde el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) se conecta con la estructura (4) mediante un primer elemento de rotación (10) configurado para ajustar el ángulo entre el actuador hidráulico (1) y la superficie de apoyo (5); y

en donde el segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) se conecta con la superficie de apoyo (5) mediante un segundo elemento de rotación (11).

Particularmente, cuando una persona o un usuario ejerce una fuerza sobre la superficie de apoyo (5), dicha superficie de apoyo (5) se desplaza con respecto a la estructura (4) activando el actuador hidráulico (1) el cual permite que el fluido al interior del actuador hidráulico (1) alcance una presión definida y pase al acumulador hidráulico (6) donde se almacena a presión. Luego, dicho motor hidráulico (7) conectado con el acumulador hidráulico (6) convierte la energía almacenada en el actuador hidráulico (1) en energía mecánica lo que permite que el generador de energía eléctrica (8) genere energía eléctrica.

De acuerdo con lo anterior, el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) conectado con la estructura (4) mediante un primer elemento de rotación (10) permite que cuando se ejerce la fuerza sobre la superficie de apoyo (5), el actuador hidráulico mantenga el ángulo preestablecido. Y además, el primer elemento de rotación (10) conectado entre el segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) y la superficie de apoyo (5), permite ajustar el ángulo entre el actuador hidráulico (1) y la superficie de apoyo (5) lo que permite variar la energía cinética que actúa sobre el actuador hidráulico (1) y ajustar el movimiento vertical de la superficie de apoyo (5) de forma que se reduzca el efecto que el movimiento vertical de dicha superficie de apoyo (5) tiene sobre los usuarios.

La estructura (4) puede estar conformada por placas, láminas o platinas, barras o perfiles con una sección transversal con forma de I, forma C, forma de T, perfiles con una sección transversal con una forma que se selecciona del grupo conformado por cuadrados, triángulos, círculos, rectángulos, pentágonos, trapecios, elipses, rombos, hexágono, heptágono, octógono, decágono y combinación de los anteriores.

Por ejemplo, la estructura (4) puede ser una estructura compuesta por una base (20) formada por cuatro perfiles de acero que forman una base de forma rectangular. En unos lados opuestos de base se dispone un primer elemento de unas barras (21) que pueden disponerse a 90 grados con respecto a los lados de la base. Las barras (21) se conectan en el otro extremo a una parte elevada de la estructura (4) en donde se disponen unos elementos de carga elástica (9) que soportan la superficie de apoyo (5).

Por su parte, la superficie de apoyo (5) puede ser un elemento que permite que un usuario ejerza una fuerza sobre él. Por ejemplo, la superficie de apoyo (5) puede ser un elemento configurado para que una persona se pare sobre ella, como un escalón. Por ejemplo, la superficie de apoyo (5) es una superficie de forma rectangular en donde una persona se puede parar.

En una modalidad de la divulgación, las barras (21) pueden tener igual longitud en cuyo caso se pueden disponer diferentes superficies de apoyo (5) a la misma altura. En una modalidad preferida las barras tienen diferentes longitudes de forma que las superficies de apoyo (5) se pueden disponen a diferente altura es decir en escalones.

La estructura (4) y la superficie de apoyo (5) pueden ser de un material metálico seleccionado entre aluminio, cobre, latón, acero al carbono, fundiciones de hierro, hierro galvanizado, aceros al cromo, aceros al cromo-níquel, aceros al cromo-níquel-titanio, aleación de níquel-cromo-molibdeno-tungsteno, aleaciones ferrosas al cromo-molibdeno, acero inoxidable 301, acero inoxidable 302, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, acero inoxidable 405,

acero inoxidable 410, acero inoxidable 430, acero inoxidable 442, acero aleado con manganeso y combinaciones de los anteriores.

La estructura (4) y la superficie de apoyo (5) también pueden estar fabricados de un material polimérico seleccionado entre resina epóxica, poliamida (PA), polibutileno tereftalato (PBT), policarbonato (PC), polieteretercetona (PEEK), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), polimetilmetacrilato (PMMA), polipropileno (PP), poliestireno (PS), politetrafluoroetileno (PTFE), policloruro de vinilo (PVC), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), poliácido láctico (PLA), polioximetileno (POM), estireno acrilonitrilo (SAN) y combinaciones de los anteriores, con a sin materia de carga como fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida.

En una modalidad de la divulgación la estructura (4) es de perfil de acero y la superficie de apoyo (5) es de malla de acero.

Para el entendimiento de la presente divulgación, un actuador hidráulico (1) puede ser un dispositivo que transforma la energía de un fluido a presión en movimiento mecánico. Por ejemplo, el actuador hidráulico (1) puede ser un actuador de cilindro-pistón, un actuador tipo diafragma un actuador telescópico o cualquier otro tipo de actuador hidráulico (1) conocido por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de estos.

Haciendo referencia a la FIG. 1, en una modalidad de la divulgación, el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) se conecta con la estructura (4). Dicha estructura (4) permite fijar el sistema de acumulación de energía hidráulica sobre una superficie de apoyo o al piso. El segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) se conecta con la superficie de apoyo (5), de forma que cuando un usuario ejerce una fuerza, pisa o se para sobre la superficie de apoyo (5), la superficie de apoyo (5) se desplaza o se mueve hacia abajo accionando el actuador hidráulico (1) y almacenando energía en el fluido a presión. La estructura puede comprender unas guías (no mostradas) para que la superficie de apoyo (5) se mueva hacia abajo sin desplazarse lateralmente.

En una modalidad de la divulgación, el actuador hidráulico (1) es un actuador cilindro-pistón. compuesto por un cilindro cerrado y un pistón que se mueve a lo largo del cilindro por la presión de un fluido. El actuador hidráulico (1) cilindro-pistón puede tener dos modos de operación: un modo de actuador en el cual se utiliza la presión del fluido hidráulico para desplazar el pistón en el interior del cilindro y, un modo generador de presión en el cual una fuerza externa aplicada al pistón, desplaza el pistón hacia el interior del cilindro, comprimiendo el fluido dentro del cilindro. En la presente divulgación el actuador hidráulico (1) opera en modo generador de presión.

En una modalidad de la divulgación, el sistema de acumulación comprende dos actuadores hidráulicos (1) dispuestos de forma y simétrica entre la estructura (4) y la superficie de apoyo (5). Lo anterior permite que la superficie de apoyo (5) se desplace con mayor estabilidad cuando un usuario ejerce una fuerza sobre ella, en comparación a cuando tiene un solo actuador hidráulico (1).

Por otro lado, para el entendimiento de la presente divulgación, un elemento de carga elástica (9) es elemento que almacena y liberar energía mediante deformación elástica cuando se le aplica una fuerza. Al aplicarse una carga, el elemento se deforma y almacena energía en forma de tensión o compresión, y cuando la carga se retira, el elemento vuelve a su forma original, liberando la energía acumulada. El elemento de carga elástica (9) puede ser un resorte, una membrana de goma, una barra de torsión o elementos de carga elástica similares conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de estos. En una modalidad de la divulgación, el elemento de carga elástica (9) es un resorte.

De acuerdo con lo anterior, y en una modalidad de la presente divulgación, un elemento de carga elástica (9) se dispone entre la estructura (4) y la superficie de apoyo (5). El elemento de carga elástica (9) permite que el pistón del actuador hidráulico (1) vuelva a su posición elongado una vez la persona que se había parado sobre la superficie de apoyo (5) se retire de esta, lo que permite a su vez, que la superficie de apoyo (5) vuelva a su posición inicial después de que un usuario ejerce una fuerza sobre ella.

En una modalidad de la presente divulgación, se disponen dos elementos de carga elástica (9) que pueden ser dos resortes en paralelo, dispuestos a cada lado de la superficie de apoyo (5). Lo anterior permite mejorar la estabilidad del sistema, en particular, la estabilidad de la superficie de apoyo (5) ya que al usar dos resortes en paralelo se puede mantener la estabilidad al distribuir la carga o peso del usuario que ejercer una fuerza sobre la superficie de apoyo (5), sobre los dos resortes.

Haciendo referencia a las FIGs. 1 y 2 el sistema de acumulación de energía hidráulica comprende además un acumulador hidráulico (6) conectado con el actuador hidráulico (1). El acumulador hidráulico (6) recibe el fluido a presión del actuador hidráulico (1) y lo almacena a presión para accionar el motor hidráulico (7).

Para el entendimiento de la presente divulgación, un acumulador hidráulico (6) es un dispositivo que almacena energía en forma de fluido hidráulico a presión, y libera dicha energía de manera controlada según los requerimientos del sistema hidráulico en este caso del sistema de acumulación de energía hidráulica. El acumulador hidráulico (6) puede comprender una cámara de almacenamiento de fluido, dividida en dos secciones: una sección de fluido y una sección de compresión separadas mediante un elemento de sellado, como un

pistón, diafragma, o vejiga. Cuando el fluido presurizado ingresa en la cámara, el elemento de sellado comprime la sección de compresión, almacenando energía en la forma de presión hidráulica. Al requerirse energía en el sistema, el acumulador hidráulico entrega el fluido presurizado de manera inmediata o regulada al motor hidráulico (7), manteniendo la estabilidad de presión y flujo.

Haciendo referencia a la FIG. 1, el sistema el sistema de acumulación de energía hidráulica comprende además un motor hidráulico (7) que se conecta con el acumulador hidráulico (6). El motor hidráulico (7) recibe el fluido a presión regulada del acumulador hidráulico (6) y la transforma en movimiento rotacional para accionar el generador de energía eléctrica (8).

De acuerdo con lo anterior, el acumulador hidráulico (6) permite compensar fluctuaciones de la presión de entrada en el motor hidráulico (7), proporcionar flujo adicional y absorber pulsaciones para mejorar la eficiencia del sistema de acumulación de energía hidráulica. El acumulador hidráulico (6) puede ser un acumulador de presión variable como por ejemplo un acumulador hidráulico de vejiga, un acumulador hidráulico de pistón, un acumulador hidráulico de diafragma, un acumulador hidráulico de resorte, o puede ser un acumulador de presión constante, o puede ser un acumulador de presión controlada u otro tipo de acumulador hidráulico (6) conocido por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores.

En una modalidad de la presente divulgación, el acumulador hidráulico (6) es un acumulador hidráulico (6) de presión constante el cual permite mantener una presión constante en el sistema de acumulación de energía hidráulica independientemente del volumen de fluido almacenado. El acumulador hidráulico (6) puede usar una fuente externa de presión para regular la presión en el sistema. En una modalidad de la divulgación, el acumulador hidráulico (6) comprende una fuente externa de presión que es una pesa externa (14), la cual mantiene o ajusta la presión dentro del acumulador hidráulico ayudando a almacenar energía, absorber picos de presión y mantener la presión en el acumulador hidráulico (6). .

Un efecto técnico de que el acumulador hidráulico (6) es un acumulador hidráulico (6) de presión constante es que permite que la sensación de paso por la superficie de apoyo (5) para el usuario sea la misma. Es decir, que siempre que un usuario ejerza una fuerza sobre la superficie de apoyo (5), la superficie de apoyo (5) se desplace la misma distancia y con la misma velocidad sobre el actuador hidráulico (1).

Para el entendimiento de la presente divulgación, un motor hidráulico (7) es un dispositivo que convierte la energía de un fluido hidráulico a presión, como el fluido almacenado en el acumulador hidráulico (6), en movimiento mecánico rotativo, proporcionando torque y potencia de salida para accionar distintos tipos de dispositivo mecánicos, cómo por ejemplo,

un generador de energía eléctrica. El motor hidráulico (7) puede comprender un alojamiento o carcasa que contiene una cámara de trabajo en la cual el fluido presurizado actúa sobre un mecanismo rotativo, como un conjunto de paletas, engranajes, pistones radiales o axiales, o un rotor. Al ingresar el fluido presurizado a la cámara de trabajo, se crea un diferencial de presión que impulsa el mecanismo rotativo, generando así el movimiento rotacional de salida. El motor hidráulico (7) puede ser un motor de paletas, un motor de engranajes externos, un motor de pistones radiales, un motor de pistones axiales, un motor de tornillo u otro tipo de motor hidráulico (7) conocido por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones del los anteriores. En una modalidad de la presente divulgación, el motor hidráulico (7) puede ser un motor hidráulico de engranajes externos que permite fácil instalación debido a su tamaño, en comparación con otros tipos de motores.

Haciendo referencia a la FIG. 1, el sistema el sistema de acumulación de energía hidráulica comprende además un generador de energía eléctrica (8) conectado con el motor hidráulico (7). El generador de energía eléctrica (8) convierte el movimiento rotacional del motor hidráulico (7) en energía eléctrica.

Para el entendimiento de la presente divulgación, el generador de energía eléctrica (8) es un dispositivo que convierte energía mecánica en energía eléctrica mediante la inducción electromagnética. En un generador eléctrico, un rotor (parte móvil) gira dentro de un estator (parte fija) o viceversa, creando un campo magnético variable que induce una corriente eléctrica en los conductores del estator, de acuerdo con la ley de Faraday. La energía mecánica necesaria para el movimiento puede provenir de diversas fuentes, como motores de combustión, turbinas eólicas, fuentes de vapor o fuentes hidráulicas como en la presente divulgación. El generador de energía eléctrica (8) puede ser un generador síncrono, un generador asíncrono, un generador de imanes permanentes, un generador de corriente continua, un generador homopolar o cualquier tipo de generador de energía eléctrica (8) conocido por una persona medianamente versada en la materia. En una modalidad de la divulgación el generador de energía eléctrico (8) es un generador de imanes permanentes.

En una modalidad de la divulgación el sistema de acumulación de energía hidráulica puede comprender una transmisión (no ilustrada) conectada entre el motor hidráulico (7) y el generador de energía eléctrica (8). Para el entendimiento de la presente divulgación una transmisión es un dispositivo que utiliza acoplamientos mecánicos, como ejes y engranajes, para transferir el movimiento rotacional del motor hidráulico (7) al generador de energía eléctrica (8). La transmisión permite alinear los ejes del motor hidráulico (7) y del generador de energía eléctrica (8) y permite también reducir vibraciones. La transmisión también permite aumentar la velocidad de rotación si el motor hidráulico (7) opera a bajas revoluciones y el generador de energía eléctrica (8) requiere alta velocidad.

Haciendo referencia a las FIGs. 4A y 4B, el sistema de acumulación de energía hidráulica comprende además un mecanismo que permite variar el ángulo del actuador hidráulico (1) con respecto a la superficie de apoyo (5). El mecanismo está compuesto por un primer elemento de rotación (10) que conecta el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) con la estructura (4) y un segundo elemento de rotación (11) que conecta segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) con la superficie de apoyo (5). En una modalidad de la divulgación en la cual el actuador hidráulico (1) es un actuador cilindro-pistón, el primer elemento de rotación (10) se conecta al cilindro del actuador hidráulico (1) y el segundo elemento de rotación (11) se conecta con el pistón del actuador hidráulico (1).

El primer elemento de rotación (10) permite que el actuador hidráulico (1) rote sobre su punto de conexión en la estructura (4) en un ángulo de entre 60 y 90 grados con respecto a un eje vertical dela estructura (4), que se dispone paralela al piso.

El primer elemento de rotación (10) puede estar compuesto por un riel (12) conectado en la estructura (4) y una chumacera (13) conectada en el riel (12). Como se indicó anteriormente, en la modalidad en la que el actuador hidráulico es un actuador cilindro-pistón, por lo que el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) corresponde al cilindro del actuador hidráulico (1), que se conecta con la chumacera (13). La chumacera (13) se conecta con el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1), y al desplazarse a lo largo del riel (12) permite que el ángulo entre el actuador hidráulico (1) y la superficie de apoyo (5) pueda variar entre 60 y 90 grados con respecto a la estructura (4) que se dispone paralela al piso.

Por otra parte, el mecanismo para variar el ángulo del actuador hidráulico (1) con respecto a la superficie de apoyo (5) comprende además un segundo elemento de rotación (11) que conecta el segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) con la superficie de apoyo (5). El segundo elemento de rotación (11) puede ser una articulación.

Para el entendimiento de la presente divulgación, una articulación es un componente que permite el movimiento angular en múltiples direcciones entre dos partes mecánicas permitiendo movimiento relativo, absorción de vibraciones o desalineación. El segundo elemento de rotación (11) puede ser una articulación universal, una articulación deslizante, una articulación rotativa, una articulación esférica y combinaciones de los anteriores. En una modalidad de la presente divulgación, el segundo elemento de rotación (11) es una articulación esférica.

En operación, se selecciona un ángulo de trabajo entre el actuador hidráulico (1) y la estructura (4). Con el valor de este ángulo se desplaza la chumacera (13) hasta un punto determinado sobre el riel (12). Al mover la chumacera (13) sobre el riel (12) se ajusta el ángulo del actuador hidráulico (1) con respecto a la superficie de apoyo (5) y por ende, se

ajustan el ángulo del primer elemento de rotación (10) y el ángulo del segundo elemento de rotación (11). Lo anterior, de forma que cuando el usuario se para sobre la superficie de apoyo (5) el pistón del actuador hidráulico (1) entra en el cilindro en una proporción relacionada con el ángulo entre el actuador hidráulico (1) y la estructura (4). Si el ángulo es de 90 grados el pistón entrará en el cilindro una longitud mayor que si el ángulo es de 60 grados. A 90 grados, el actuador hidráulico (1) envía la mayor cantidad de flujo, porque el desplazamiento vertical de la escalera se traduce en desplazamiento del actuador, sin embargo, cuando el ángulo es menor de 90 grados, el desplazamiento vertical de la superficie de apoyo (5) no se refleja completamente de desplazamiento del actuador hidráulico (1), pero se aprovechan las fuerzas horizontales producidas cuando el usuario se dispone sobre la superficie de apoyo (5).

El primer elemento de rotación (10) y el segundo elemento de rotación (11) permiten que el sistema tenga la capacidad de almacenar energía hidráulica proveniente de energía potencial gravitacional con componentes diferentes a las verticales, la cual se puede producir por fricción entre la suela de los pies de la persona y la superficie de apoyo (5). De esta forma se puede aprovechar más energía potencial gravitacional a comparación a que si los actuadores hidráulicos (1) estuvieran verticales permanentemente. Además, debido a que la longitud del pistón que entra en el cilindro es menor con un menor ángulo, la energía cinética que se transmite cuando el usuario pisa o se para sobre la superficie de apoyo (5) y se acciona el actuador hidráulico (1) será menor y por tanto se moverá menor cantidad de fluido. La variación del ángulo permite también reducir o aumentar el desplazamiento vertical de la superficie de apoyo (5) para evitar molestias cuando los usuarios pisan la superficie de apoyo (5). Es decir, el hecho que se pueda variar el ángulo del actuador hidráulico (1), permite limitar la distancia que se desplaza de forma vertical la superficie de apoyo (5). Por otro lado, el uso del primer elemento de rotación (10) y del segundo elemento de rotación (11) ayudan a proteger el pistón del actuador pues las fuerzas horizontales pueden producir desgaste en los actuadores si no se usaran dichos elementos de rotación (10 y 11).

Es decir, si los actuadores hidráulicos (1) estuvieran permanentemente verticales y de forma fija, y un usuario aplica una carga sobre la superficie de apoyo (5) la cual tiene una componente vectorial de fuerza en dos sentidos, como por ejemplo, una componente de fuerza vertical y otra horizontal, esto podría dañar dichos actuadores hidráulicos (1) debido a que el sistema no tiene como responder a cargas horizontales, lo que desgastaría el pistón y sellos de los actuadores hidráulicos (1).

Ejemplo:

Haciendo referencia a las FIGs. 1, 2, 3, 4A y 4B se diseñó un sistema de acumulación hidráulica, que comprende:

Una estructura (4) sobre la que están soportados dos actuadores hidráulicos (1) que son 2 cilindros hidráulicos de vástago liso de camisa Ø 20 x vástago de Ø 32 carrera 120 m.m. Los actuadores tienen un primer elemento (2) y un segundo elemento (3). El primer elemento (2) se conecta a la estructura (4). El segundo elemento (3) de los dos actuadores hidráulicos (1) se conecta a una superficie de apoyo (5). La estructura (4) tiene unas barras (21) que soportan una parte elevada de la estructura (4). La superficie de apoyo (5) se conecta a dicha parte elevada de la estructura (4) por medio de dos elementos de carga elástica (9) que son dos resortes a cada lado de la superficie de apoyo (5).

El sistema comprende un primer elemento de rotación (10) que permite variar el ángulo entre los actuadores hidráulicos (1) y la superficie de apoyo (5) que comprende:

- Dos chumaceras (13) que se conectan al primer elemento (2) de dos actuadores hidráulicos (1). Las chumaceras (13) proporcionan apoyo a los actuadores hidráulicos (1) y permiten simultáneamente la inclinación controlada de los actuadores hidráulicos (1).
- Un riel (12) (*riel chanel*) se conecta a la estructura (4) y sobre este se disponen las chumaceras (13) de forma que las chumaceras se pueden desplazar sobre el riel (12), y al estar conectadas al primer elemento (2) de los actuadores hidráulicos (1), desplazan dichos actuadores hidráulicos (1) para controlar su inclinación.
- Un segundo elemento de rotación (11) en la conexión entre el segundo extremo (3) del actuador hidráulico (1) y la superficie de apoyo (5) que es una rotula.

Un acumulador hidráulico (6) de presión constante conectado con el actuador hidráulico (1). Un motor hidráulico (7) de engranajes externos conectado con el acumulador hidráulico (6) y un generador de energía eléctrica (8) conectado con el acumulador hidráulico.

Con este sistema se consiguió almacenar energía hidráulica que es convertida a energía eléctrica. El sistema permite variar el ángulo entre la superficie de apoyo (5) y el actuador hidráulico (1), de forma que es posible ajustar la distancia que el pistón del actuador hidráulico (1) penetra en el cilindro para ajustar la potencia generada y para evitar molestias cuando los usuarios caminan sobre el sistema.

Se debe entender que la presente divulgación no se haya limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de acumulación de energía hidráulica, que comprende:

– un actuador hidráulico (1) con un primer elemento (2) y un segundo elemento (3), el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) se conecta con una estructura (4);

– una superficie de apoyo (5) conectada con el segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1), en donde dicha superficie de apoyo (5) está configurada para desplazarse respecto a la estructura (4);

– un acumulador hidráulico (6) conectado con el actuador hidráulico (1);

– un motor hidráulico (7) conectado con el acumulador hidráulico (6);

– un generador de energía eléctrica (8) conectado con el motor hidráulico (7);

– un elemento de carga elástica (9) dispuesto entre la estructura (4) y la superficie de apoyo (5);

en donde el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1) se conecta con la estructura (4) mediante un primer elemento de rotación (10) configurado para ajustar el ángulo entre el actuador hidráulico (1) y la superficie de apoyo (5); y

en donde el segundo elemento (3) del actuador hidráulico (1) se conecta con la superficie de apoyo (5) mediante un segundo elemento de rotación (11).

2. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el primer elemento de rotación (10) comprende un riel (12) conectado en la estructura (4) y una chumacera (13) conectada en el riel (12);

en donde dicha chumacera (13) se conecta con el primer elemento (2) del actuador hidráulico (1).

3. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el segundo elemento de rotación (11) es una articulación flexible.

4. El sistema de la Reivindicación 2, en donde el actuador hidráulico (1) se conecta entre la estructura y la superficie de apoyo (5) formando un ángulo de entre 60 y 90 grados con respecto a una base de la estructura (4) que se dispone paralela al piso.

5. El sistema de la Reivindicación 2, en donde el actuador hidráulico (1) es un actuador cilindro-pistón.

6. El sistema de la Reivindicación 1, en donde entre la estructura (4) y la superficie de apoyo (5) se conectan dos actuadores hidráulicos (1) de forma simétrica.

7. El sistema de la Reivindicación 1, en donde una transmisión se conecta entre el motor hidráulico (7) y el generador de energía eléctrica (8).

8. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el elemento de carga elástica (9) es un resorte; y

en donde dicho sistema comprende dos resortes dispuestos en paralelo y dispuestos entre la estructura (4) y la superficie de apoyo (5).

9. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el acumulador hidráulico (6) es un acumulador hidráulico de presión constante.

10. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el generador de energía eléctrica (8) es un generador eléctrico de imanes permanentes.

RESUMEN

La presente divulgación a un sistema para acumular energía hidráulica. El sistema comprende una estructura con una base y una superficie dispuesta a una distancia de la base, entre la estructura y la superficie se dispone un actuador hidráulico que es accionado cuando una persona ejerce fuerza sobre este. El actuador hidráulico está conectado con un acumulador hidráulico que almacena el fluido a presión y lo pasa a un motor hidráulico que transforma la energía en el fluido en movimiento rotativo para que un generador de energía eléctrica produzca energía eléctrica. Un mecanismo permite variar el ángulo del actuador con respecto a la superficie de forma que se puede controlar la energía en el actuador hidráulico y se puede reducir la distancia que se mueve el pistón del actuador para reducir el efecto del movimiento sobre los usuarios y aprovechar la energía potencial gravitacional que se genera por fuerzas que no son verticales.

FIGURAS

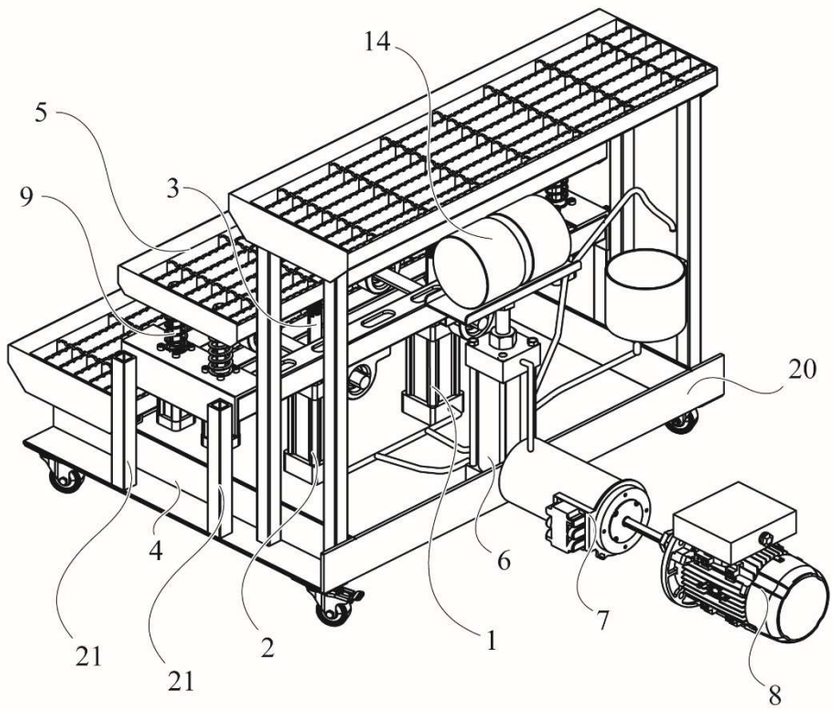

FIG. 1

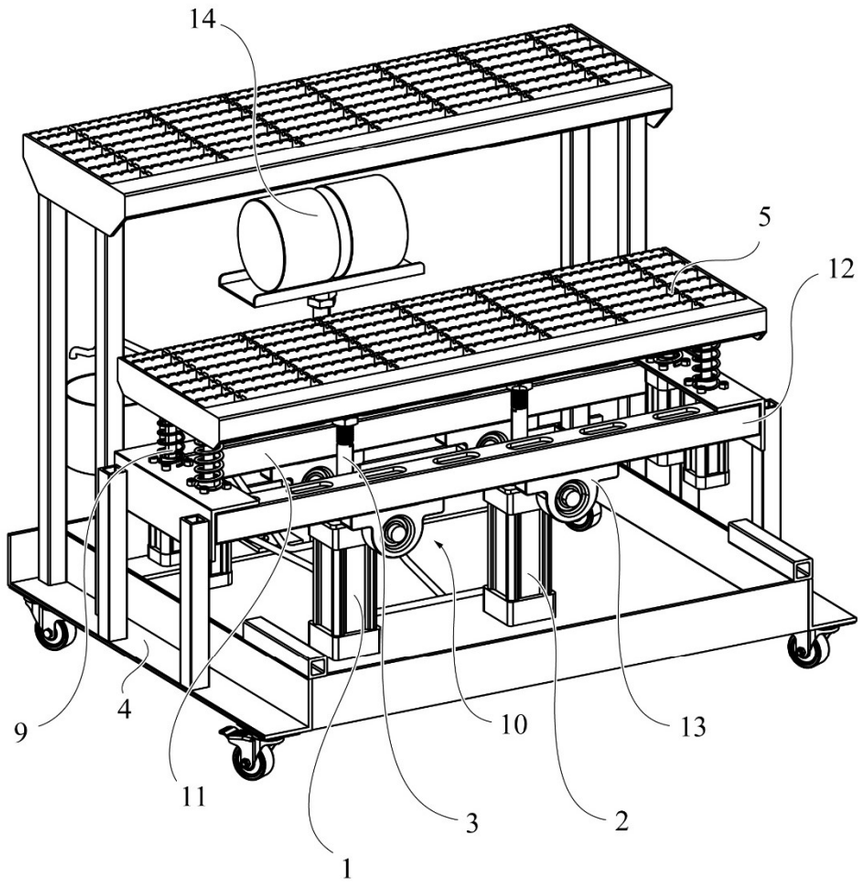

FIG. 2

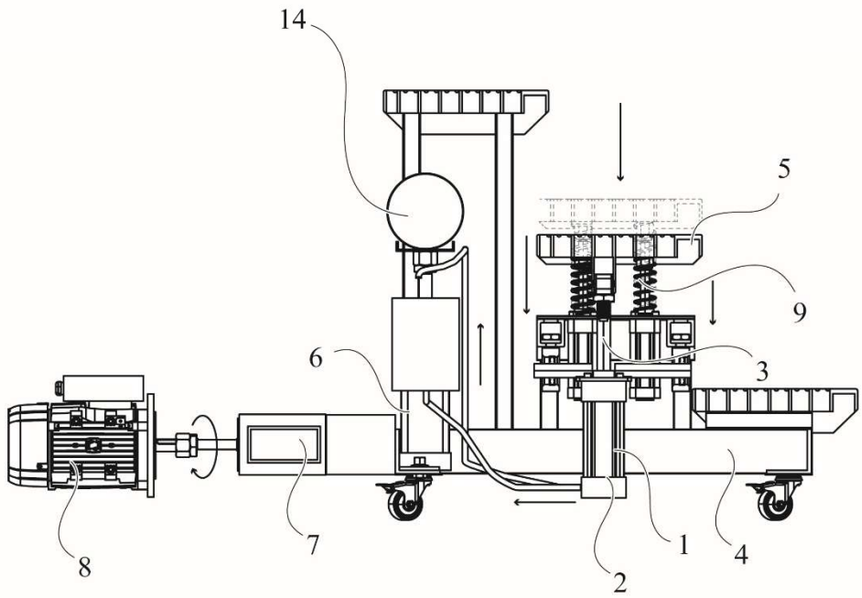

FIG. 3

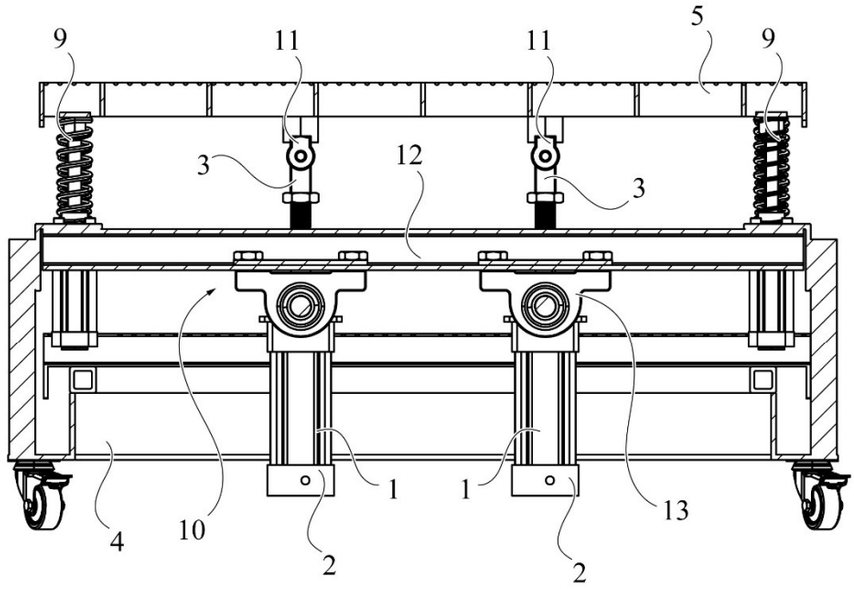

FIG. 4A

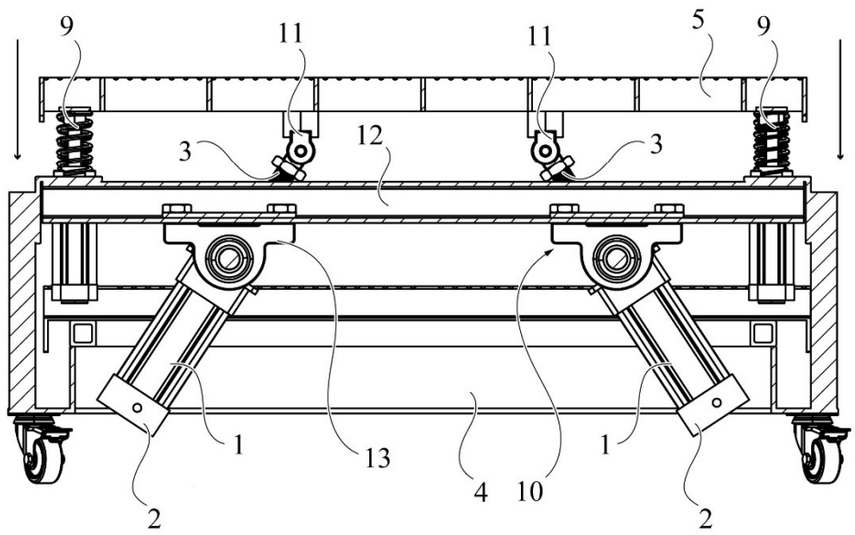

FIG. 4B