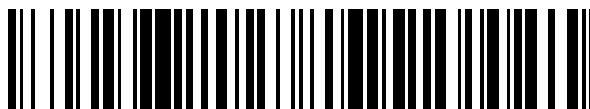


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 040**

51 Int. Cl.:

G09B 9/02 (2006.01)

G01M 7/02 (2006.01)

B60P 1/00 (2006.01)

G01M 7/06 (2006.01)

G09B 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2012** **PCT/ES2012/070153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012** **WO12120178**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2012** **E 12754879 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017** **EP 2688055**

54 Título: **Máquina que simula el movimiento producido durante el transporte**

30 Prioridad:

08.03.2011 ES 201130308 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2017

73 Titular/es:

**INSTITUTO TECNOLOGICO DEL EMBALAJE,
TRANSPORTE Y LOGÍSTICA (100.0%)
Albert Einstein, 1, Parque Tecnológico
46980 Paterna, Valencia, ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA-ROMEY MARTÍNEZ, MANUEL- ALFREDO;
ALCARAZ LLORCA, JUAN;
MARTÍNEZ GINER, AMPARO;
DE LA CRUZ NAVARRO, ENRIQUE;
NAVARRO JAVIERRE, PATRICIA y
ZABALETA MERI, JAVIER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 641 040 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina que simula el movimiento producido durante el transporte

- 5 El campo de la técnica de la invención se refiere a las máquinas que realizan movimientos tridimensionales a fin de reproducir a nivel de laboratorio las condiciones de inclinación y vibraciones aleatorias que tienen lugar en el transcurso de un transporte de mercancías.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

- 10 Para reproducir los movimientos de los medios de transporte (vehículos por tierra, mar y aire) existen máquinas y/o dispositivos que utilizan servo-actuadores con diversas disposiciones y elementos de unión. Existen máquinas que solamente reproducen un movimiento longitudinal (mesas de vibración vertical con un solo actuador), máquinas que reproducen tres movimientos longitudinales y ortogonales entre sí (mesas de vibración en tres ejes ortogonales con tres actuadores), máquinas que reproducen un movimiento angular (mesas de vibración con un actuador), máquinas que reproducen un movimiento angular en dos direcciones ortogonales (mesas de vibración con dos actuadores) y máquinas que reproducen movimientos en todas las direcciones longitudinales y angulares (mesas de vibración con tres o más actuadores).

- 20 Los movimientos más típicos realizados por estos medios de transporte y que afectan al comportamiento de los productos y sus envases y embalajes cuando son transportados son las vibraciones verticales producidas por las suspensiones del vehículo y las vibraciones o movimientos de cabeceo y balanceo. En la actualidad existen mesas de vibración que reproduzcan simultáneamente estos tres movimientos, pero lo hacen con tres o más actuadores, siendo de coste muy elevado y con controladores de movimiento muy complejos debido a que los movimientos de los ejes no actúan de forma independiente a debido al diseño y disposición de los éstos.

- El documento WO2010058632 describe un actuador hidráulico y una máquina para desarrollar pruebas de vibración, estando provisto de una bomba hidráulica y una unidad de cilindro hidráulico. Sin embargo, el único movimiento que realizan es en una sola dirección (vibraciones verticales). Por otro lado, el documento ES2154658 describe un dispositivo vibrador que consta de un dispositivo de soporte o molde, un cilindro para aplicar vibraciones, una unidad hidráulica para suministrar fluido hidráulico al cilindro y una unidad de control para suministrar una señal de accionamiento a una sección de accionamiento del cilindro. El cilindro anteriormente citado está compuesto por un servomecanismo. Sin embargo, solamente dispone de un cilindro para vibrar mecánicamente un molde en los procesos de colada continua generando vibraciones y movimientos en un único plano.

- 35 También es conocida la patente europea nº EP 1887338 que describe un aparato de pruebas para el transporte de embalajes que realiza movimientos vibratorios tridimensionales mediante el uso de muelles. Sin embargo, los movimientos realizados por este dispositivo no pueden ser controlados en todas las distintas direcciones de modo que su simulación no se ajusta completamente a una situación real. En la patente española nº ES 2154658 se describe un dispositivo vibrador que consta esencialmente de un dispositivo de soporte para un molde y un cilindro para aplicar solamente vibraciones, sin la posibilidad de realizar los múltiples movimientos obtenidos usando la máquina de la invención.

- 45 La patente US describe un aparato que evita el movimiento de una mesa u otro objeto de pruebas alrededor de un eje o ejes. El aparato comprende un dispositivo de tubo de par para estabilizar la mesa contra el giro alrededor de cada eje. El dispositivo de tubo de par tiene un tubo cilíndrico de gran diámetro a modo de un elemento de par conectado en ambos extremos a un par de brazos que están también unidos a la mesa. El aparato está limitado para evitar cualquier giro en el correspondiente eje; esa solución no aporta una simulación real y por ello válida de las condiciones sufridas por mercancías durante su transporte que están sometidas a movimientos de balanceo y cabeceo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 55 Para solventar los problemas anteriores, la máquina para simular el movimiento producido durante el transporte, que puede ser usada para simular el comportamiento de productos y/o embalajes, está caracterizada por el hecho de que emplea dos servo actuadores hidráulicos que son los que controlan el movimiento del plano de carga de la máquina; dicho plano tiene el movimiento restringido por un cardan, de tal manera que solamente bascula respecto al punto de anclaje, pero no permite el desplazamiento de dicho punto. En el punto de anclaje anteriormente citado, el plato puede realizar movimientos de rotación en sus dos ejes angulares de referencia ambos ortogonales entre sí mediante un sistema de cardan. Los servo actuadores están dispuestos a lo largo de dos planos perpendiculares que pasan por el centro del cardan. Esta disposición angular a 90°, estando desplazados del centro y coincidiendo los centros de las rótulas superiores de ambos servo actuadores con el centro del cardan, hace que los movimientos que se produzcan en cada servo actuador sean independientes del otro, de modo que el dispositivo de movimiento es más sencillo y el coste de la máquina inferior a los actuales simuladores de movimiento contemplados en la técnica anterior.

Otra novedad es que la máquina está diseñada para ser instalada sobre cualquier mesa de vibración vertical de eje único, ya disponible en el mercado, con lo cual se tendría una mesa de vibración que reproduce el balanceo y el cabeceo a la vez que se está reproduciendo la vibración vertical, con el consiguiente ahorro económico que esto representan al no tener que comprar una mesa adicional de tres o más servo-actuadores.

A fin de simular movimientos de hasta 15° de forma simultánea en ambos movimientos de cabeceo y balanceo se han diseñado rotulas esféricas que permiten alcanzar más de 22° sin llegar a sus límites mecánicos. Con la finalidad de evitar que el actuador de la mesa de vibración vertical sobre la que se instale la máquina sufra en exceso, debido a los momentos que el movimiento de balanceo y cabeceo puede provocar, se incluyeron unos medios rigidificadores que, instalados en la mesa de vibración vertical, sin impedir su movimiento vertical, aportaban cierta rigidez en las otras direcciones, repartiendo así esta carga dentro del sistema.

El diseño de los actuadores puede ser tanto hidráulico o eléctrico, si bien los actuadores hidráulicos tienen mayores ventajas y si se instala la máquina de la invención sobre una mesa de vibración vertical hidráulica, puede aprovecharse la fuente hidráulica existente para alimentar los servo-actuadores de la máquina de la invención sin tener que comprar otra fuente hidráulica con el coste que esto conlleva.

La máquina admite múltiples realizaciones prácticas en las que se utilizan diferentes elementos de acoplamiento, cuya configuración permite el buen funcionamiento de la misma.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o etapas. Para el experto en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención serán en parte evidentes a partir de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, esta invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

FIG 1. Muestra una vista completa de la máquina objeto de la invención.
 FIG 2. Muestra una vista de la máquina objeto de la invención instalada sobre una mesa de vibración vertical. En la figura 2A se muestra una sección transversal de la vista mostrada como Figura 2.
 FIG 3. Muestra una vista detallada de los medios de seguridad, bloqueo y autonivelación, que forman parte de la máquina de la presente invención.
 FIG 4. Muestra una vista detallada del movimiento de la máquina de la presente invención.
 FIG 5. Muestra una vista detallada de los medios de rigidificación para reducir el par de fuerzas que soporta el servo-actuador hidráulico en la mesa de vibración vertical sobre la cual está instalada la máquina de la invención.
 FIG 6. Muestra una vista esquematizada de una segunda realización práctica de la máquina objeto de la invención.
 FIG 7. Muestra una vista esquematizada de una tercera realización práctica de la máquina objeto de la invención.

REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

Tal y como se muestra en la figura 1, la máquina que simula el movimiento producido durante el transporte que puede ser usada para simular el comportamiento de productos y/o embalajes, que es el objeto de la presente invención, está formada por una plataforma de carga (1) donde se colocan los objetos, embalajes o cargas paletizadas a ensayar, en cuya parte inferior se encuentran adosadas sendas rótulas esféricas superiores (3) de gran ángulo de giro de $\pm 30^\circ$ y coplanarias al eje de giro del cardan (5).

La plataforma inferior (6), provista de unos anclajes para su fijación sobre cualquier mesa de vibración vertical (1) del mercado, está de forma opuesta a la plataforma de carga (1).

Un soporte central (7), que conecta ambas plataformas, está situado entre la plataforma de carga (1) y la plataforma inferior (6).

Del mismo modo, se encuentran solidariamente unidos dos servo-actuadores hidráulicos (8) independientes que generan los movimientos de cabeceo y balanceo en la plataforma de carga superior entre las rótulas esféricas superiores (3) con un ángulo de giro de $\pm 30^\circ$, y las rótulas inferiores (4) con un ángulo de giro de $\pm 15^\circ$.

Sobre la plataforma inferior (6), y solidariamente unidos a los mismos, una pluralidad de actuadores neumáticos (2) están integrados en los medios de seguridad, bloqueo y auto-nivelación de la plataforma (6) para maniobrar la carga en plano sobre la plataforma de carga (1) cuando no hay presión hidráulica en los servo actuadores hidráulicos (8). Los medios de seguridad, bloqueo y auto-nivelación se muestran en detalle en la figura 3.

En la figura 2 y figura 2a se muestra una vista completa de la máquina de la presente invención instalada en una mesa de vibración vertical (25, 26). En esta figura pueden apreciarse los medios de rigidificación (21) que están configurados para reducir el par de fuerzas que soporta el servo actuador hidráulico (26) de la mesa de vibración

vertical sobre la cual está instalado el dispositivo. Estos medios de rigidificación (21) se muestran con mayor detalle en la figura 5.

La máquina de la invención comprende un contrapeso (22) situado sobre la plataforma inferior (6), estando dicho contrapeso (22) configurado para mantener el centro de masas en el eje central del sistema. Adicionalmente, se encuentra una unidad de medición de inercia (23) que mide el cabeceo y el balanceo, solidariamente unida a la plataforma de carga (1).

La figura 2a muestra tanto la plataforma de la mesa de vibración vertical (25) como el servo-actuador hidráulico de la mesa de vibración vertical (26). La figura muestra además los actuadores neumáticos (2) de seguridad, bloqueo y auto-nivelación en una posición replegada, lista para comenzar el ensayo.

La figura 3 ilustra los medios de seguridad, bloqueo y auto-nivelación, formados por un número de actuadores neumáticos (2), cuya función principal es colocar la carga en plano sobre la plataforma de carga (1) cuando no hay presión hidráulica en los servo actuadores hidráulicos (8), en cuya realización preferente, el servo actuador de la izquierda (8a), se encuentra en la posición replegada, lista para comenzar con el ensayo, y el servo actuador de la derecha (8b), tiene una posición extendida cuando no hay presión hidráulica.

Por otro lado, el cardan (5) soporta el peso del sistema y mantiene el centro de giro del plano de carga, permitiendo así el giro de balanceo y cabeceo, pero limitando su rotación.

La figura 4 muestra cómo se realiza el movimiento en la máquina de la invención. Las partes principales que influyen en dicho movimiento son el soporte central (7) los actuadores servo hidráulicos (8), que son los responsables de generar los movimientos de cabeceo y balanceo en la plataforma de carga superior (1); el cardan (5) que soporta el peso del sistema y mantiene el centro de giro del plano de carga permitiendo el giro de cabeceo y balanceo, pero limitando su rotación; las rótulas esféricas superiores (3) con un ángulo de giro comprendido entre $\pm 30^\circ$, coplanarias al eje de giro del cardan (5), y una rótula esférica inferior con un ángulo de giro de $\pm 15^\circ$. Los servo actuadores (8) están dispuestos a lo largo de dos planos perpendiculares que atraviesan el centro del cardan (5) formando un ángulo de 90° .

La figura 5, muestra los medios de rigidificación (21) configurados para reducir el par de fuerzas que soporta el servo actuador hidráulico (8) de la mesa de vibración vertical (25, 26) sobre la cual está instalado el dispositivo.

Dichos medios de rigidificación (21) comprenden al menos una pluralidad de casquillos (213) de baja fricción, solidariamente unidos a una pluralidad de placas de rigidificación (215) que están configuradas para reducir el par de fuerzas que soporta el servo-actuador hidráulico de la mesa de vibración vertical (25, 26) sobre la cual está instalada la máquina y unidas a la masa sísmica de la mesa de vibración vertical (25, 26).

Finalmente, los medios de rigidificación (21) también comprenden una pluralidad de cilindros (214) unidos a la plataforma de la mesa de vibración vertical (25) y donde dichos cilindros (214) aumentan el momento de inercia del servo-actuador de la mesa de vibración vertical (26).

Segunda realización práctica de la invención

En una segunda realización práctica, mostrada en la figura 6, puede verse como los actuadores hidráulicos (8') independientes que generan los movimientos de cabeceo y balanceo de la plataforma de carga superior (1') están dispuestos en un ángulo de 90° con rótulas esféricas (61, 64) superior e inferior, mientras que el cardan (5') soporta el peso del conjunto y mantiene el centro de giro del plano de carga permitiendo el giro de balanceo y cabeceo, pero que limita la rotación.

Tercera realización práctica de la invención

En una tercera realización práctica, mostrada en la figura 7, puede verse como los actuadores (8'') comprenden una rótula (71), coplanaria al centro de una rótula esférica central (5'') en su parte superior, que soporta el peso del conjunto y mantiene el centro de giro del plano de carga, permitiendo el giro de balanceo y cabeceo. Finalmente, la parte inferior de los actuadores (8'') está unida a la plataforma mediante una unión de un solo eje de rotación (75).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina para simular el movimiento producido durante el transporte, en particular aplicable para simular el comportamiento de productos y/o embalajes, que comprende una plataforma de carga (1) donde se colocan los objetos, embalajes, cargas paletizadas o similares a ensayar, y se caracteriza por el hecho de que en la parte inferior de dicha plataforma (1) se encuentran solidariamente unidas una pluralidad de rótulas esféricas superiores (3, 61, 71) de ángulo de giro aproximado de $\pm 30^\circ$, coplanarias al eje de giro de un elemento de soporte giratorio (5, 5', 5''), y donde una plataforma inferior (6), que está situada de forma opuesta a la plataforma de carga (1), y que está provista de unos anclajes para su fijación a una mesa de vibración vertical (25, 26) y donde en dicha plataforma inferior (6) se sitúa un contrapeso (22) configurado para mantener el centro de masa en el eje central del sistema; además, un soporte central (7), uniendo ambas plataformas, se sitúa entre la plataforma de carga (1) y la plataforma inferior (6), y, además, entre las rótulas esféricas superiores (3) con un ángulo de giro de $\pm 30^\circ$, y las rótulas inferiores (4) con un ángulo de giro de $\pm 15^\circ$ se encuentran solidariamente unidos una pluralidad de servo-actuadores hidráulicos (8, 8', 8'') independientes entre sí y configurados para generar los movimientos de cabeceo y balanceo en la plataforma de carga superior (1); estando además dichos servo-actuadores (8, 8', 8'') dispuestos a lo largo de dos planos perpendiculares que pasan por el centro del elemento de soporte giratorio (5, 5', 5''), formando un ángulo de 90° entre sí.
- 20 2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que una pluralidad de actuadores neumáticos, hidráulicos o eléctricos (2) se encuentran integrados sobre los medios de seguridad, bloqueo y auto-nivelación de la plataforma (6) en la plataforma inferior (6), y solidariamente unidos a ella, estando configurados para colocar la carga en plano sobre la plataforma de carga (1) cuando no hay presión hidráulica en los servo actuadores hidráulicos (8).
- 25 3. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que comprende unos medios de rigidificación (21) que comprenden al menos una pluralidad de casquillos (213) de baja fricción, solidariamente unidos a una pluralidad de placas de rigidificación (215) así como una pluralidad de cilindros (214) unidos a la plataforma de la mesa de vibración vertical (25), y donde dichos medios de rigidificación (21) están configurados para reducir el par de fuerzas que soporta el servo actuador hidráulico (26) de la mesa de vibración vertical (25) sobre la cual está instalado el dispositivo.
- 30 4. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que una unidad de medición inercial (23) configurada para medir el cabeceo y el balanceo del conjunto está solidariamente unida a la plataforma de carga (1).
- 35 5. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que el elemento de soporte giratorio (5, 5', 5'') es un cardan (5) configurado para soportar el peso del conjunto y mantener el centro de giro del plano de carga, permitiendo el giro de balanceo y cabeceo, limitando su rotación.
- 40 6. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que los actuadores hidráulicos (8'), independientes entre sí, generan los movimientos de cabeceo y balanceo de la plataforma de carga superior (1'), estando dispuestos a 90° , y donde además comprenden superior e inferiormente, rótulas esféricas (61, 64), mientras que un cardan (5') soporta el peso del conjunto y mantiene el centro de giro del plano de carga permitiendo el giro de balanceo y cabeceo, pero limitando la rotación.
- 45 7. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que se caracteriza porque los actuadores (8'') comprenden en su parte superior una rótula (71) coplanaria al centro de una rótula esférica central (5''), que soporta el peso del conjunto y mantiene el centro de giro del plano de carga, permitiendo el giro de balanceo y cabeceo, y donde la parte inferior de los actuadores (8'') está unida a la plataforma mediante una unión de un solo eje de rotación (75).
- 50 8. Uso de la máquina de las reivindicaciones 1 a 7 para ensayos de embalajes y similares.
- 55

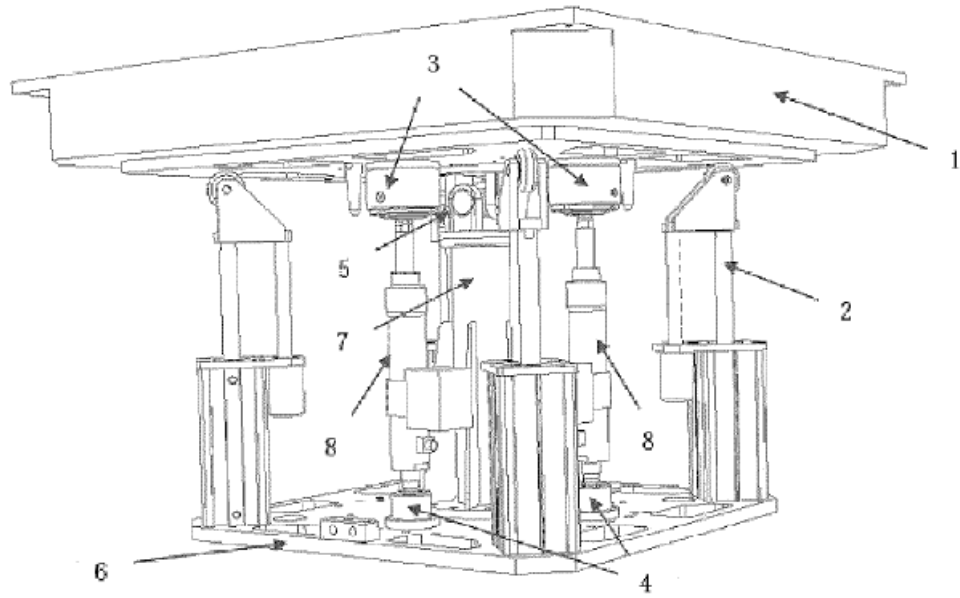
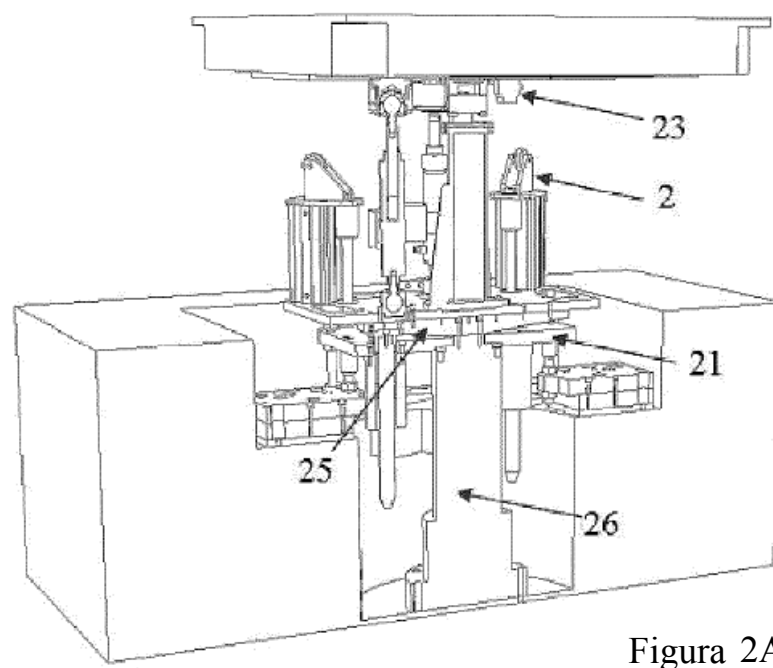
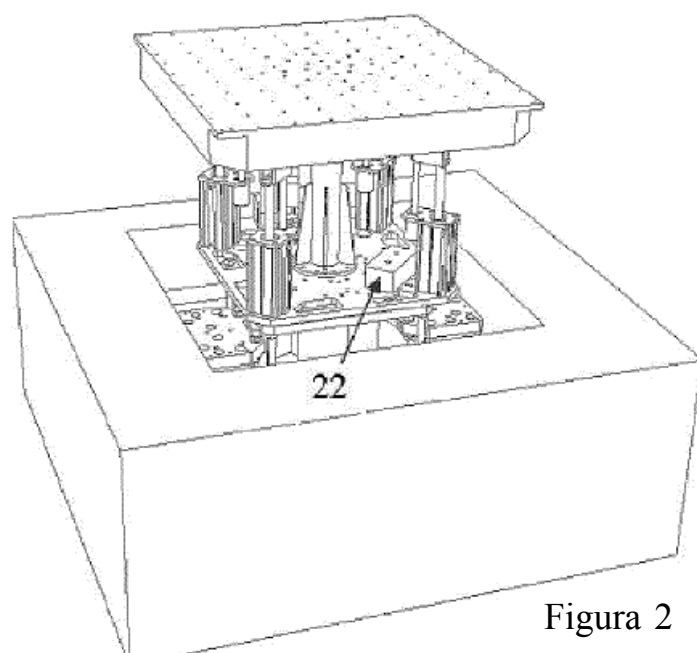


Figura 1



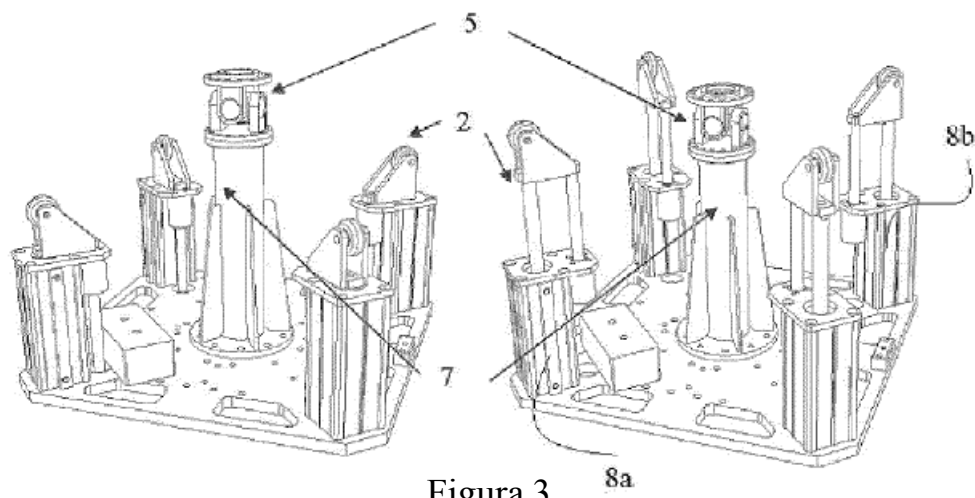


Figura 3

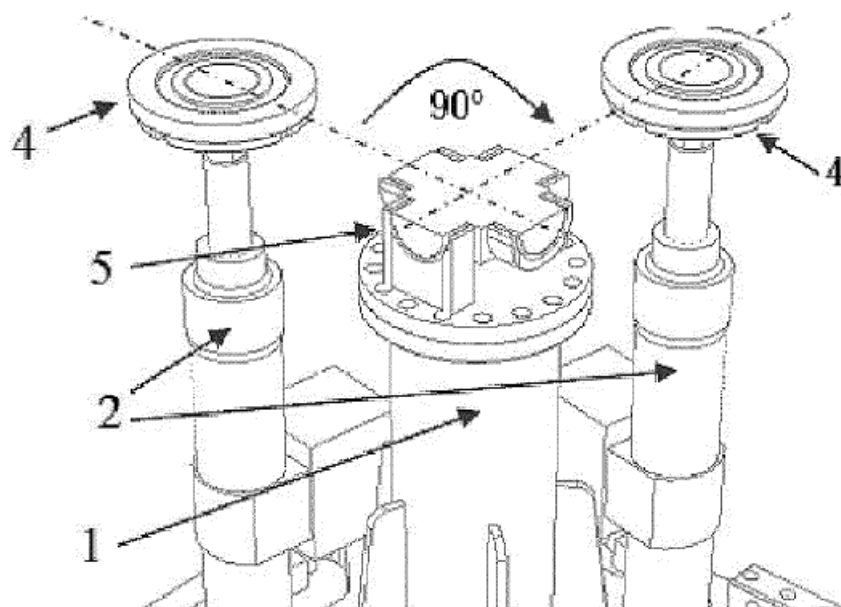


Figura 4

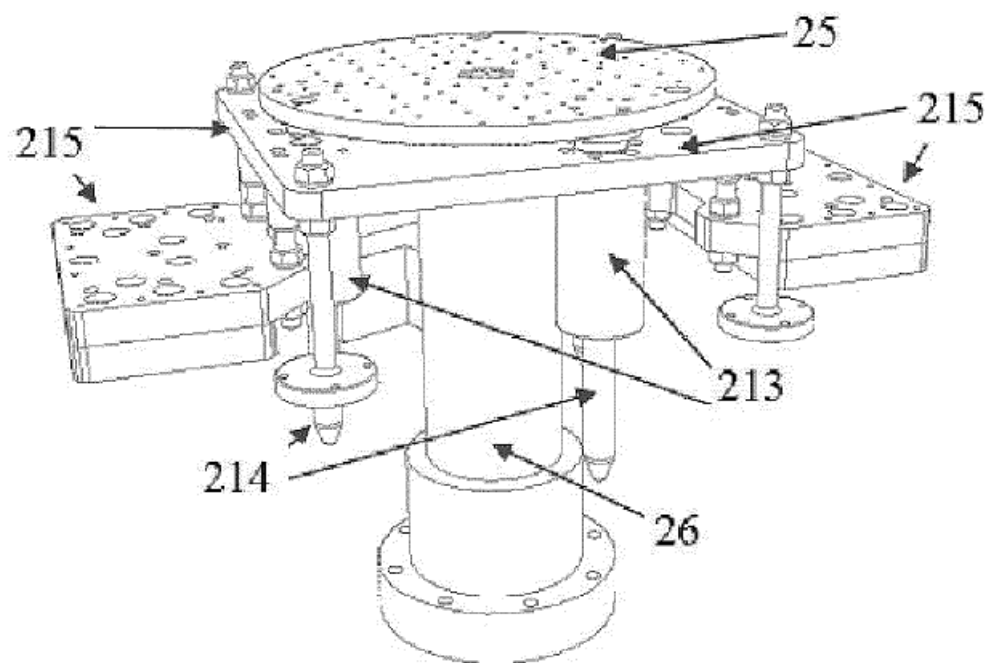


Figura 5

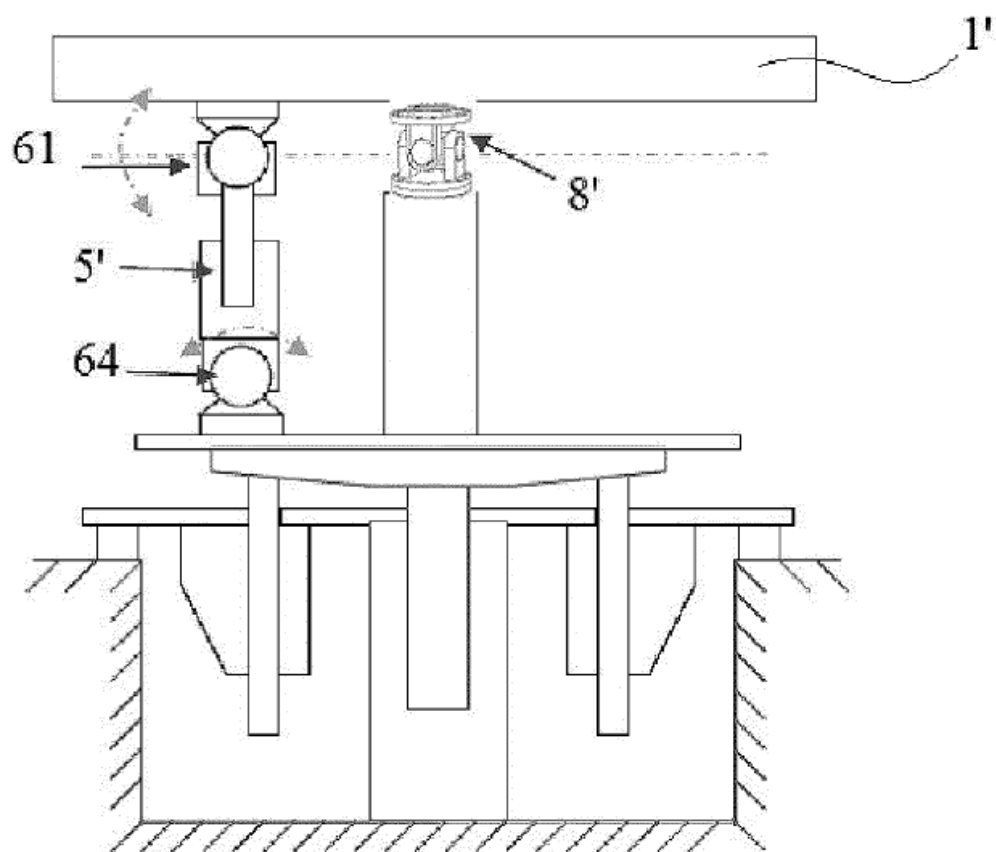


Figura 6

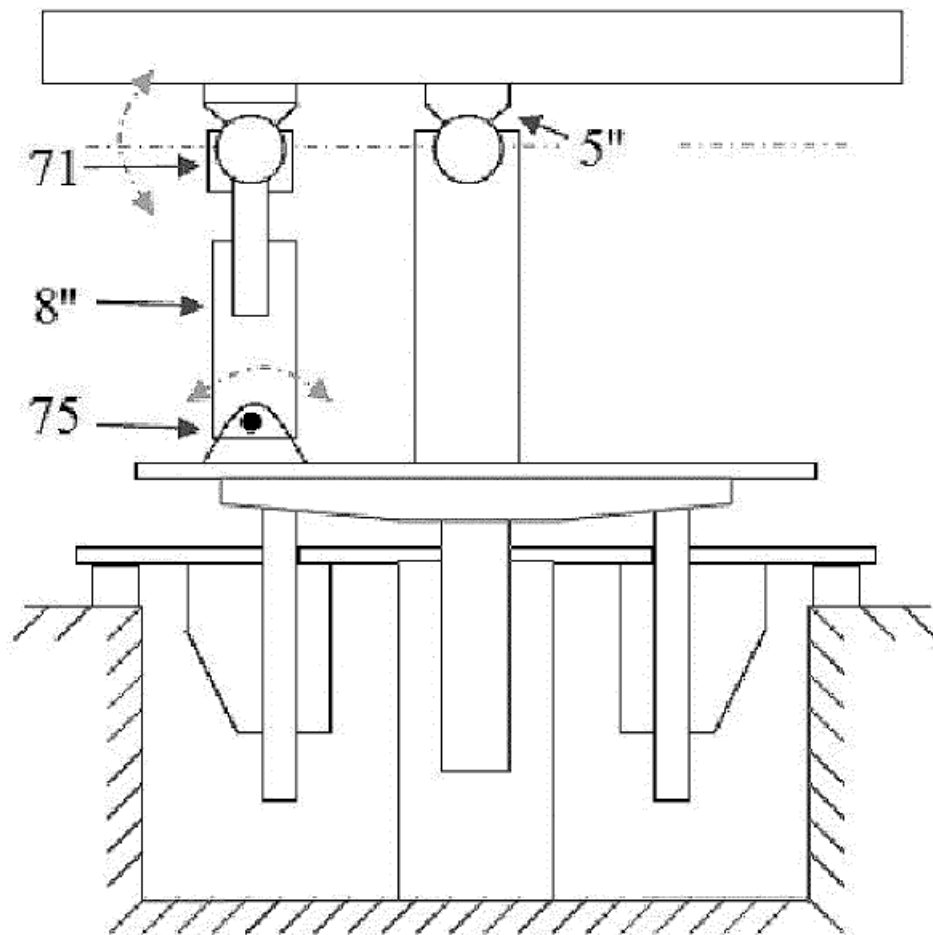


Figura 7