

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 754**

21 Número de solicitud: 201630563

51 Int. Cl.:

E04H 9/02

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.04.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.11.2017

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2017/070267

71 Solicitantes:

TEJASA-TC, S.L.L. (100.0%)

**PARQUE EMPRESARIAL TIRSO GONZÁLEZ, 21
39610 EL ASTILLERO (Cantabria) ES**

72 Inventor/es:

MARTÍN HERNÁNDEZ, Juan José

74 Agente/Representante:

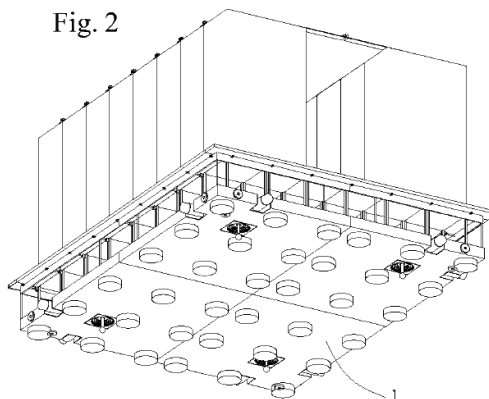
GARCÍA GÓMEZ, José Donato

54 Título: **SISTEMA DE PROTECCIÓN ANTISÍSMICA PARA UNA LOSA FLOTANTE.**

57 Resumen:

Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), para la conservación de las estructuras colocadas encima de la losa frente a las fuerzas dinámicas causadas por los sismos que comprende uno o varios dispositivos de sujeción vertical, dispuestos en la losa flotante (1), y uno o varios amortiguadores laterales (20), situados en las paredes laterales de la losa flotante (1), en donde los dispositivos de sujeción vertical están configurados para la limitación y amortiguación del movimiento vertical de la losa flotante y donde los amortiguadores laterales (20) están configurados para limitar y amortiguar el movimiento de la losa flotante (1) en sentido horizontal. La invención también comprende un método de protección contra los seísmos en protección de lo dispuesto encima de las losas flotantes.

Fig. 2



DESCRIPCIÓN

5 SISTEMA DE PROTECCIÓN ANTISÍSMICA PARA UNA LOSA FLOTANTE.

Objeto de la invención

La presente invención, tal como se indica en el título, se refiere a un sistema de
10 protección para una losa flotante de las fuerzas y aceleraciones producidas por un
seísmo, con el objetivo de conservar la estructura colocada encima de la losa
flotante.

También detalla esta invención las particularidades del método de protección de la
15 losa flotante.

Campo de aplicación de la invención

Esta invención esta especialmente ideada para la seguridad de cualquier aparato o
20 máquina que se coloque encima de una losa flotante, especialmente ideado para la
protección del equipamiento, computadores y componentes electrónicos, de centros
de procesamiento de datos, CPD, que utilizan grandes empresas, organizaciones,
instituciones militares para el almacenamiento y conservación de sus datos,
también aplicable a laboratorios y, en general, a cualquier instalación con equipos o
25 material sensible para su protección frente a los seísmos.

La invención permite aislar a estos equipos de las fuerzas y vibraciones producidas
por las ondas sísmicas.

30 Estado de la técnica

Son conocidos los diferentes sistemas de protección de las construcciones de las
fuerzas sísmicas que procuran aislar la construcción y/o sus elementos
estructurales de las ondas superficiales que se producen en un terremoto. Estas

ondas son de diferente intensidad y longitud de onda, actuando en las construcciones con fuerzas en sentido horizontal y vertical.

5 El principio fundamental del aislamiento de las ondas sísmicas es el conocimiento de la frecuencia de la estructura, y evitar que esta frecuencia coincida con la frecuencia de la onda sísmica, pues en ese caso entraría en resonancia multiplicándose las fuerzas y efectos del terremoto.

10 Son conocidos en el estado de la técnica los suelos o losas flotantes de hormigón armado, definidas como un suelo independiente y al mismo nivel del resto del forjado de hormigón, que se apoya en una base rígida mediante elementos elásticos, habitualmente, amortiguadores helicoidales. Y se usan para impedir la transmisión al resto del edificio o estructura de vibraciones o ruidos de impactos producidas en el funcionamiento de los aparatos o máquinas colocados encima de
15 la losa.

Las losas se realizan en el forjado del hormigón armado, que es un hormigón reforzado con una armadura, mallazo, compuesto generalmente de dos mallas, cada una de las cuales se forma por barras o varillas dispuestas unas en sentido
20 vertical y otras en horizontal, cruzadas entre sí, formando cuadrículas; colocadas las mallas superpuestas una encima de la otra haciendo coincidir las cuadrículas respectivas. Para la conformación de la losa flotante se colocan una serie de contenedores en el suelo, cuya base tenga unas proporciones menores que la cuadrícula de las mallas, y de altura relacionada con la que va a tener la losa, y
25 dispuestos a distancias regulares para cubrir y configurar las dimensiones de la losa flotante. Los contenedores serán fijados por diferentes medios a las mallas para formar parte integrante del forjado tras el vertido y secado del hormigón. A este respecto, el solicitante es titular de la patente española 2 315 182 que facilita el montaje de las mallas, y reivindica unos contenedores que disponen en sus
30 paredes de tubos en dos diferentes niveles, tubos donde se insertan varillas que sobresalen de los tubos en las que se apoyan las barras de la primera malla, en los tubos de nivel inferior, y las barras de la segunda malla, en los tubos de nivel superior.

Para aislar la losa flotante del resto del forjado, rígido, se conocen varias

soluciones: verter caucho líquido en la parte superior de la holgura existente entre las paredes de la losa flotante y las paredes del resto del forjado; colocar lana de roca, etc.

- 5 Es conocido el uso de losas flotantes para proteger de los seísmos las estructuras que se disponen encima de ellas, pero no cumple esta función adecuadamente al estar diseñadas las losas flotantes para evitar las transmisión de vibraciones hacia la cimentación producidas por la máquina o aparato situado encima de la losa flotante.

10

El objeto de la patente es la utilización de losas flotantes para la protección contra las aceleraciones y fuerzas producidas por un seísmo a los equipos instalados en los centros de procesos de datos (CPD); es decir, lo que se intenta es que no se trasmita desde la cimentación las ondas sísmicas a estos componentes, al contrario
15 del uso habitual de la losa flotante donde se intenta que no se transmitan las vibraciones de la máquina que está colocada encima de la losa a la cimentación y se propague por el resto del edificio

20

Los equipos que componen los centros de protección de datos, CPD, que son servidores conectados en red o discos duros de almacenamiento de datos, están situados en armarios o estanterías, denominados internacionalmente Racks, que son independientes pero en contacto sus laterales entre sí, y pueden presentarse en la habitación en una o varias hileras, separadas cada hilera por uno o varios metros. Estos Racks se colocan generalmente encima de un suelo técnico, que es
25 un suelo elevado mediante pedestales desde una estructura de soporte y que se presenta dividido en baldosas, teniendo como objeto la ordenada disposición y ocultación debajo de este suelo técnico del cableado y canalizaciones que tienen estos centros de trabajo.

30

Para garantizar la seguridad ante seísmos de estos equipos y componentes sensibles los movimientos y vibraciones que se trasmitan desde la cimentación a los Racks, donde se hallan los computadores, tienen que ser mínimos.

Descripción de la invención.

La invención es un sistema para dotar de protección frente a los seísmos a una losa flotante sobre la que se colocan equipos o componentes sensibles, que pueden situarse bien sobre la propia losa en Racks, armarios o estanterías, o situadas
5 estas estanterías sobre un suelo técnico que está encima de la losa flotante.

Denominamos en esta patente: armarios, estanterías o Racks para referirnos al mismo concepto.

10 El objeto de la invención es dotar a la losa de una protección integral que procure una protección tanto frente a las aceleraciones y fuerzas horizontales como las verticales producidas por el seísmo, disponiendo de medios para aislar las vibraciones que se transmitan de la losa flotante al suelo técnico, así como las vibraciones o fuerzas que se transmitan a los Racks que están encima del suelo
15 técnico, todo ello con la misión de proteger los equipos. La invención está destinada principalmente para la protección de los equipos de un centro de protección de datos, CPD, o equipos sensibles de instalaciones militares.

El sistema comprende uno o varios amortiguadores dispuestos en la losa flotante
20 con la función de la limitar y amortiguar el movimiento vertical de la losa flotante; y uno o varios amortiguadores laterales, situados en las paredes laterales de la losa flotante que están configurados para limitar y amortiguar el movimiento de la losa flotante en sentido horizontal.

25 Los amortiguadores que se disponen en la losa flotante para limitar el desplazamiento vertical y evitar que la losa entre en resonancia, se introducen en la fase de construcción de la losa, en la base rígida, y son unos vástagos perpendiculares a la base, que contienen en su extremo inferior unas patas que quedan embebidas en el hormigón de la base o bien una pieza con función
30 articulada. Para ello, en la fase constructiva, se disponen contenedores en el mallazo, situados de tal forma que su centro coincide con el centro de los vástagos que se han dispuesto anclados en la base rígida. Estos contenedores presentan un reborde hacia el interior en sus paredes inferiores. Una vez se ha elevado la losa hasta la altura deseada, se colocarán en cada uno de los vástagos un conjunto de

- arandelas de diferentes diámetros, cuyo disco en cada una de ellas presenta la misma anchura pero difieren los diámetros del agujero central. Dichas arandelas se colocan de mayor a menor, disponiéndose la mayor encima del reborde hacia el interior que presenta el contenedor en su zona inferior, colocándose encima de la
- 5 arandela menor un amortiguador que contiene un taladro en su zona central para introducirse por el vástago, y se cierra esta configuración de arandelas y amortiguador con una tuerca que se enrosca en el extremo superior del vástago. Estos dispositivos de sujeción vertical compuesto por el vástago, las arandelas y el amortiguador limitarán el movimiento vertical de la losa flotante.
- 10 El sistema comprende uno o varios amortiguadores laterales, situados en las paredes laterales de la losa flotante para limitar y amortiguar el movimiento de la losa flotante en sentido horizontal.
- 15 El sistema comprende una serie de calzos: La losa flotante se configura mediante la disposición en la base rígida, donde va asentada la losa, de una serie de calzos que sobresalen de la base, dispuestos a distancias regulares entre sí, y definiendo la superficie de apoyo de la futura losa flotante; presentando dichos calzos en su parte superior una superficie cóncava, la cual se realizará previendo su forma y
- 20 dimensiones en función de la energía que se quiera absorber. Posteriormente se posicionará encima de cada calzo un contenedor cuya función es albergar un amortiguador de muelle helicoidal que comprende dos tapas, una tapa superior encima de la que se instala una pieza en forma de "U" invertida, con un tornillo en su parte central que presiona por su extremo inferior la tapa superior; y una tapa
- 25 inferior cuyo extremo se apoya en la base rígida donde se asienta la losa flotante. En esta realización esta tapa inferior del muelle helicoidal presentará forma convexa para asentarse en uno de los calzos dispuestos en la base que presenta forma cóncava.
- 30 De este modo, se verterá el hormigón líquido para la realización de la losa flotante, y cuando fragüe se introducirá en cada contenedor un amortiguador de muelle helicoidal. Estos muelles helicoidales son los que elevarán la losa flotante, una vez ha fraguado el hormigón, mediante el movimiento del tornillo de la zona central que presiona la tapa superior hacia abajo, consiguiendo la presión del amortiguador del

muelle helicoidal sobre la tapa inferior y con ello el alzamiento progresivo de la losa flotante.

5 El tornillo de presión de la tapa superior del amortiguador de muelle helicoidal puede presentar, en otro modo de realización, un apoyo articulado en la pieza en forma de "U", que admita un movimiento mayor ante un sismo intenso.

En zonas de elevada intensidad sísmica se instalan refuerzos que evitarán que la pieza en forma de "U" invertida sea desplazada.

10

Dentro de estos amortiguadores de muelle helicoidal se instalan, en un modo de realización, cojines de hilo de acero inoxidable.

15 En otro modo de realización, en la fase constructiva se colocan en los bordes del mallazo otros contenedores en forma de "U", en la zona que va a definir las paredes laterales de la losa flotante. Son contenedores cuyo parte abierta en dicha forma en "U" se dispone en el borde de la pared, enfrentada la parte abierta con la pared de la zona rígida del forjado. Y se pueden instalar en la losa flotante o bien en la zona rígida del resto del forjado, enfrentada la parte abierta de la forma en "U" con las
20 paredes de la losa flotante.

En cada uno de dichos contenedores en forma en "U", se instala un dispositivo amortiguador lateral que comprende una camisa metálica tubular, en un modo de realización circular, para ser cerrada por su otro extremo por otra camisa metálica
25 tubular circular de menor sección que la anterior y cuyo extremo se introduce en la misma, lo que asegura el movimiento telescópico. Dentro se instalan una serie de amortiguadores de hilo metálico, cilíndricos, que disponen de un taladro central, colocados presionados unos contra otros por las bases de las dos camisas para instalarse una de las bases de una de las camisas en la pared frontal del
30 contenedor y la base de la otra camisa en contacto con la pared del forjado. Estos amortiguadores laterales limitan y amortiguan el movimiento horizontal de la losa flotante.

Dentro de estos amortiguadores de hilo metálico con taladro central, se instalan, en

un modo de realización, un cilindro de caucho que contiene embebido en la masa del caucho un amortiguador helicoidal de sección rectangular. Esta disposición proporciona ventajas al evitar que el cilindro de caucho se pueda arquear al ser comprimido, además de poder soportar el caucho la carga que soporta el amortiguador de hilo metálico instalado dentro del mismo, más la que puede soportar el caucho; estas cargas las soportará el cilindro de caucho y su amortiguador de hélice de modo progresivo lo que hace que tenga utilidad esta disposición en terremotos de intensidad baja, media alta y muy alta, eliminando una gran cantidad de energía de la onda sísmica, pues el exterior del caucho al comprimirse sufre una fuerza de fricción muy elevada.

Y se instalarán también, adosados en las paredes de la losa flotante, discos amortiguadores de hilo metálico, que entrarán en funcionamiento cuando los amortiguadores laterales han agotado su recorrido.

15

Sobre la losa flotante, directamente en contacto con la misma, se pueden posicionar los Racks, armarios o estanterías, pero, normalmente se coloca sobre la losa flotante un suelo técnico, mediante unos pedestales que se apoyan sobre la losa flotante para colocar sobre los mismos unas baldosas. En este caso el perímetro del suelo técnico conformado por las baldosas está rodeado de una barandilla cuadrangular, de la que salen vástagos dirigidos perpendicularmente hacia los pedestales, y finalizan cada uno de los vástagos en un amortiguador de hilo metálico que toma contacto con uno de los pedestales situado en el borde de este suelo técnico.

25

Encima del suelo técnico se disponen una o varias filas de estanterías o armarios que contienen unas patas, finalizando cada una de ellas en un amortiguador que se asienta en el suelo técnico; pudiendo ir instalado el amortiguador directamente en cada una de las esquinas del armario, caso de no contener patas. Cada pared lateral de uno de los armarios toma contacto con el siguiente armario, disponiéndose entre las paredes de dos armarios contiguos uno o más amortiguadores. Además, en la parte superior, en el borde de dos armarios contiguos, se vinculan dichos armarios mediante un amortiguador dispuesto entre dos piezas, escuadras, cada una de las cuales se sitúa en uno de los armarios.

30

Para el supuesto de que exista más de una fila de armarios, las diferentes filas están relacionadas o vinculadas mediante una pletina anclada a la parte superior del armario y dirigida hacia otra pletina que se ancla en la parte superior del armario
5 situado en otra fila, relacionándose las dos pletinas en un amortiguador.

Los amortiguadores, sean de hilo metálico, caucho,... pueden ser sustituidos por otros que cumplan la misma función, dependiendo de las necesidades o previsiones de las aceleraciones y/o vibraciones sísmicas del lugar de ubicación de la losa
10 flotante.

Con las características expuestas de este método de configuración de la losa flotante, suelo técnico, y armarios superiores, y el sistema que configura la protección integral de la losa flotante y estructuras superiores, se consigue:

15

.- La eliminación de las vibraciones mediante los muelles helicoidales que se disponen en los contenedores y que tienen la misión de elevar la losa en su fase constructiva y de aislar las vibraciones sísmicas.

20 .- La eliminación y/o amortiguación de los choques laterales, mediante los cojines laterales, que frenan de forma progresiva las fuerzas horizontales.

.- La disipación de la energía que provoca el seísmo, mediante los calzos situados encima de la base rígida, que permiten un desplazamiento de la losa con un rozamiento sobre los calzos que provoca el choque de la losa flotante contra las
25 paredes del resto del forjado con una energía ostensiblemente menor que la transmitida desde la cimentación.

.- La amortiguación situada encima del vástago que se posiciona en la base rígida,
30 limita el movimiento vertical de la losa flotante; y el grupo de arandelas situado alrededor del vástago provocan la transformación de la fuerza vertical en desplazamiento horizontal de la losa, para ser amortiguado dicho desplazamiento por los amortiguadores laterales y los discos amortiguadores complementarios.

.- La protección de los amortiguadores situados en los pedestales del suelo técnico permiten eliminar las vibraciones que se transmitan de la losa flotante; de igual modo los amortiguadores de las bases de los armarios y los situados entre los armarios.

5

.- Los amortiguadores que se posicionan entre dos armarios o entre dos filas de armarios tienen la misión de unir los armarios o vincular las filas de armarios, para formar un bloque que se une elásticamente y produciendo esta unión una absorción y disipación de la energía de los movimientos del bloque.

10

Con el objetivo final de que las vibraciones que se transmitan a los equipos situados dentro de los armarios, Racks, sean eliminadas o no provoquen alteración en su funcionamiento.

15 **Descripción de las figuras.**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

- La figura 1 es una vista en planta superior de la losa flotante dentro del resto del forjado.

25

- La figura 2 es una perspectiva inferior del conjunto, losa flotante, suelo técnico y Racks con los equipos.

- La figura 3 es una perspectiva de un contenedor con el muelle helicoidal sobre un calzo.

30

.- La figura 4 muestra la figura anterior seccionada por un plano vertical.

.- La figura 5 muestra una sección de la losa flotante, con un contenedor y muelle helicoidal sobre un calzo.

.-La figura 6 es una perspectiva del conjunto, seccionada la losa flotante por planos verticales.

5 .- La figura 7 muestra una sección de la losa flotante seccionada por un plano vertical.

.- La figura 8 es un detalle de la figura anterior.

10 .- La figura 9 y 10 son perspectiva y su sección de un amortiguador lateral.

.- La figura 11 es una perspectiva de la losa flotante con el suelo técnico.

.- La figura 12 muestra componentes amortiguadores de los, armarios, Racks.

15 .- La figura 13 muestra el sistema de vinculación de los Racks en su parte superior.

.- La figura 14 vista de los amortiguadores superiores.

20 .- La figura 15 es un detalle de la figura anterior.

Realización preferida de la invención.

25 La losa flotante (1) es cuadrangular y se realiza encima de una base (B) rígida y teniendo alrededor el resto del forjado (2) del hormigón. Entre el forjado (2) y la losa flotante (1) hay una holgura tal como muestra la figura 1.

30 Encima de la base rígida (B) se disponen una serie de calzos (8), estos se pueden instalar antes de la formación de la losa flotante, o bien posicionarlos una vez elevada.

Encima de cada calzo (8) se sitúa un contenedor (3), que en este modo de realización es cuadrado, disponiendo en dos de sus esquinas, en la parte superior de sus paredes interiores, sendos biseles (4).

En las paredes exteriores el contenedor presenta tubos (5, 6) en diferentes niveles, para colocar las mallas que conforman el mallazo, que se sostienen (malla inferior y superior) en varillas que se introducen en estos tubos. En estas varillas se posicionará una primera malla, en las varillas que se disponen en el nivel inferior, y
 5 una segunda malla, en las varillas que se disponen en los tubos superiores, para configurar de este modo el mallazo o armadura. Las varillas y las mallas no se muestran en los dibujos por no ser objeto de esta invención.

El muelle helicoidal (9) que se introduce en el contenedor (3) cuando el hormigón
 10 ya ha fraguado dispone en su interior de unos cojines metálicos (14). Dicho amortiguador, muelle helicoidal (9), se cierra en su parte superior e inferior con sendas tapas (12, 13). Y dispone en su parte superior de una pieza en "U" invertida (10) que se posiciona debajo de los biseles (4), presentando esta pieza un tornillo (11) en su parte central que presiona la tapa superior (12) hacia abajo,
 15 consiguiendo la presión del amortiguador de muelle helicoidal (9) sobre la tapa inferior (13) con forma convexa, en contacto ésta con la concavidad que presenta el calzo (8) en su parte superior; permitiendo dicha presión el alzamiento progresivo de la losa flotante (1) mediante el accionamiento de todos los muelles helicoidales (9).

20

Tal como se muestra en las figuras 7 y 8 cada amortiguador vertical comprende un vástago (15) anclado perpendicular a la base (B) e introducido en la base (B) por su extremo inferior (16), con un grupo de arandelas (A) de diferentes diámetros que se disponen introducidas en el vástago (15) y se asientan,
 25 dispuestas de mayor a menor en un reborde (18) hacia el interior que tiene un contenedor (17).

Estos vástagos (15) se disponen centrados dentro de contenedores (17) que presentan con un reborde (18) hacia el interior, y se colocarán encima del reborde
 30 (18) arandelas (A) de diferentes diámetros, de mayor a menor, encima de las que se coloca un amortiguador (C) de hilo metálico, cerrando el dispositivo mediante una tuerca (19).

En la figura 7 y 9 se muestran los amortiguadores laterales (20) instalados en los

bordes de la losa flotante (1), en unos contenedores (23) en forma de "U" y que se colocan en contacto con las paredes del resto del forjado (2) rígido. El amortiguador lateral (20) se compone de unos cilindros (24) amortiguadores de hilo metálico que se aprisionan en el interior de dos camisas (20, 21) tubulares
 5 con sección circular: una camisa (21) de mayor sección en la que se introduce otra camisa (22) de menor sección y con posibilidad de desplazamiento por su interior. En el taladro central que contiene el interior de los cilindros (24) amortiguadores se coloca un amortiguador de caucho (25) que contiene en su estructura, en la masa del caucho, otro amortiguador helicoidal, no mostrado, que
 10 en este modo de realización es de sección rectangular. Los amortiguadores laterales (20) en este modo de realización finalizan en una forma curvada en su zona de contacto con la pared contraria.

Como refuerzo complementario para evitar el desplazamiento lateral, en las
 15 paredes de la losa (1) se instalan discos (31) amortiguadores, de menor longitud que los amortiguadores laterales (20) que entran en funcionamiento cuando se ha agotado el recorrido de los amortiguadores laterales (20).

Encima de la losa flotante (1), en este modo de realización, se instala un suelo
 20 técnico compuesto por unos pedestales (27) perpendiculares a la losa (1) y posicionados sobre la misma, y unas baldosas (26) que conforman dicho suelo. En el perímetro de la línea de baldosas se coloca una barandilla (28) desde la que salen vástagos (29) hacia los pedestales (27) más próximos y que finalizan en un amortiguador (30) que está en contacto con uno de los pedestales (27). En esta
 25 disposición, los pedestales (27) situados en las esquinas toman contacto con dos amortiguadores (30), cada uno de los cuales sale de un vástago (29) situado en uno de los lados que forma la esquina de la barandilla (28).

Sobre la losa flotante (1) se sitúan los armarios (34) cuya base es cuadrangular y
 30 con un amortiguador (32) por cada una de las patas del armario o esquinas de la base.

Los armarios (34) están en contacto en sus paredes laterales, disponiéndose amortiguadores (33) en estas zonas de contacto.

Los armarios (34) contiguos se unen en su parte superior mediante amortiguadores (37) de caucho dispuestos entre dos piezas en forma de escuadra (38), cada una de las mismas asentándose en uno de los armarios mediante otro amortiguador (39) de caucho.

Las diferentes filas de armarios están unidas mediante dos pletinas (35) que salen desde un armario de diferente fila para vincularse en un amortiguador (36) en el medio de las dos pletinas (35)

10

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), para la conservación de las estructuras colocadas encima de la losa (1) frente a las fuerzas dinámicas causadas por los sismos; situada la losa (1) encima de una base (B) rígida y lindando sus paredes laterales con las del resto del forjado (2) de hormigón; constituida la losa flotante (1) mediante la distribución en el mallazo de contenedores (3), dentro de cada uno de los cuales se introduce, una vez ha fraguado el hormigón, un muelle amortiguador (9) helicoidal con una tapa inferior (13) que se posiciona encima de la base (B) rígida, elevándose la losa flotante (1) por el accionamiento de los muelles amortiguadores (9) helicoidales contra la base (B), **caracterizado** porque comprende uno o varios amortiguadores, dispuestos en la losa flotante (1) para la limitación y amortiguación del movimiento vertical de la losa flotante, y uno o varios amortiguadores laterales (20), situados en las paredes laterales de la losa flotante (1), configurados para limitar y amortiguar el movimiento de la losa flotante (1) en sentido horizontal.
- 2.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la base (B) dispone de calzos (8) encima de los que se disponen los muelles amortiguadores (9) helicoidales.
- 3.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la tapa inferior (13) del muelle amortiguador (9) helicoidal presenta forma convexa, para posicionarse encima de la parte superior de un calzo (8) que presenta forma cóncava.
- 4.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el interior de los muelles (9) amortiguadores helicoidales se instalan cojines (14) de hilo de acero inoxidable.
- 5.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los amortiguadores laterales (20) se disponen en los bordes de la losa flotante (1) y comprenden una camisa (21) metálica tubular que contiene una abertura para introducir otra camisa (22) metálica

tubular de menor sección, conteniendo dentro de las camisas amortiguadores (24) de hilo metálico.

5 6.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el amortiguador lateral (20) es de sección circular conteniendo dentro de las camisas (21, 22) amortiguadores cilíndricos (24) con un taladro en su parte central.

10 7.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque en el taladro central de los amortiguadores cilíndricos (24) se disponen amortiguadores de caucho (25).

15 8.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el amortiguador de caucho (25) contiene en el interior de su masa de caucho un amortiguador helicoidal.

20 9.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende unos discos (31) amortiguadores adosados a las paredes laterales de la losa flotante (1) que actúan cuando los amortiguadores laterales (20) están en su límite de capacidad de amortiguación.

25 10.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de sujeción vertical comprende un vástago (15) anclado perpendicular a la base (B) y un grupo de arandelas (A) de diferentes diámetros que se disponen introducidas en el vástago (15) y se asientan, dispuestas de mayor a menor en un reborde (18) hacia el interior que tiene un contenedor (17).

30 11.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque en el extremo superior del vástago (15) se dispone un amortiguador (C).

12.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la

cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, **caracterizado** porque el extremo inferior del vástago es articulado (16).

5 13.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la estructura que está encima de la losa flotante (1) es un suelo técnico con unos pedestales (27) y baldosas (26), y se coloca una barandilla (28) en el perímetro de dicho suelo técnico de la que salen vástagos (29) con un amortiguador (30) en su extremo en contacto con uno de los pedestales (27).

10

14.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las estructuras que están encima de la losa flotante (1) son armarios (34), disponiéndose amortiguadores (33) entre las paredes laterales de dos armarios (34) contiguos y colocándose amortiguadores (37) en la
15 parte superior de dos armarios (34) contiguos.

15.- Sistema de protección antisísmica para una losa flotante, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las estructuras que están encima de la losa flotante (1) son armarios (34) agrupados en diferentes filas, vinculándose un
20 armario de una fila con otro de otra fila mediante una pletina (35) que sale de cada armario (34) para relacionarse mediante un amortiguador (36) con la pletina (35) que sale del armario (34) de otra fila.

25

Fig. 1

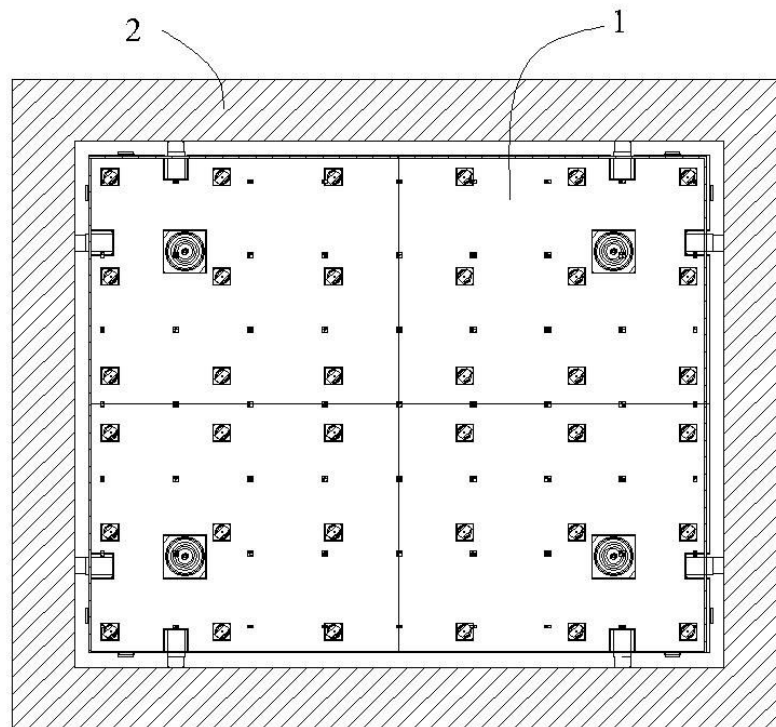


Fig. 2

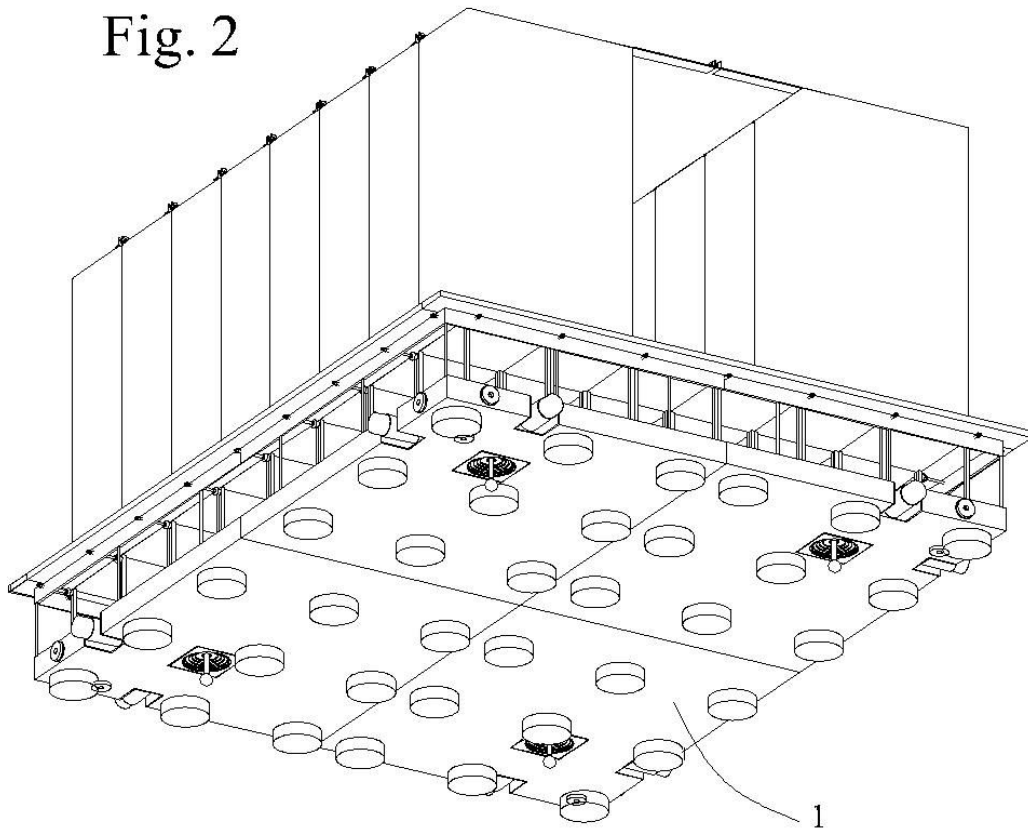


Fig. 3

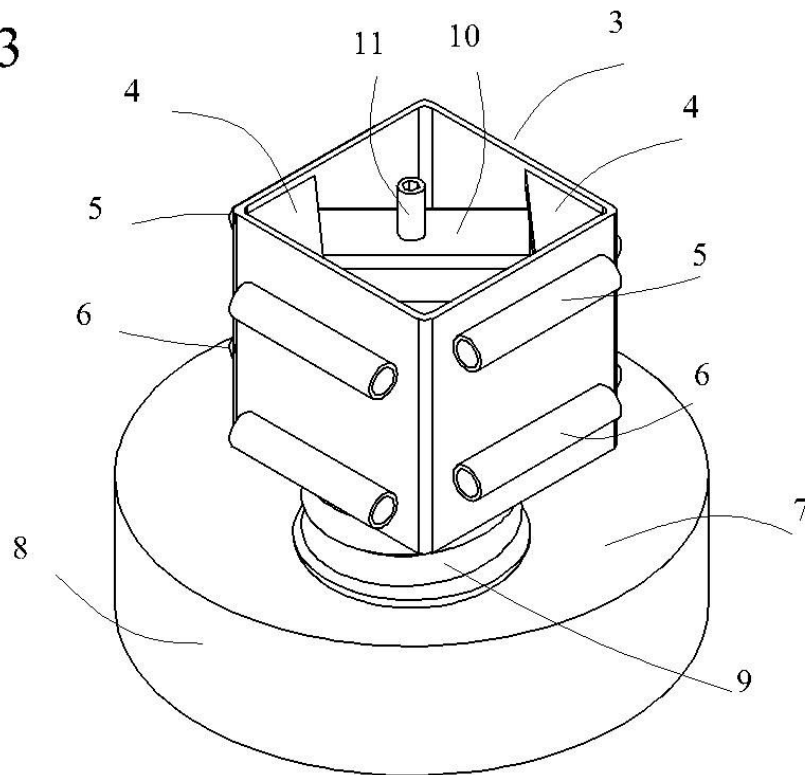


Fig. 4

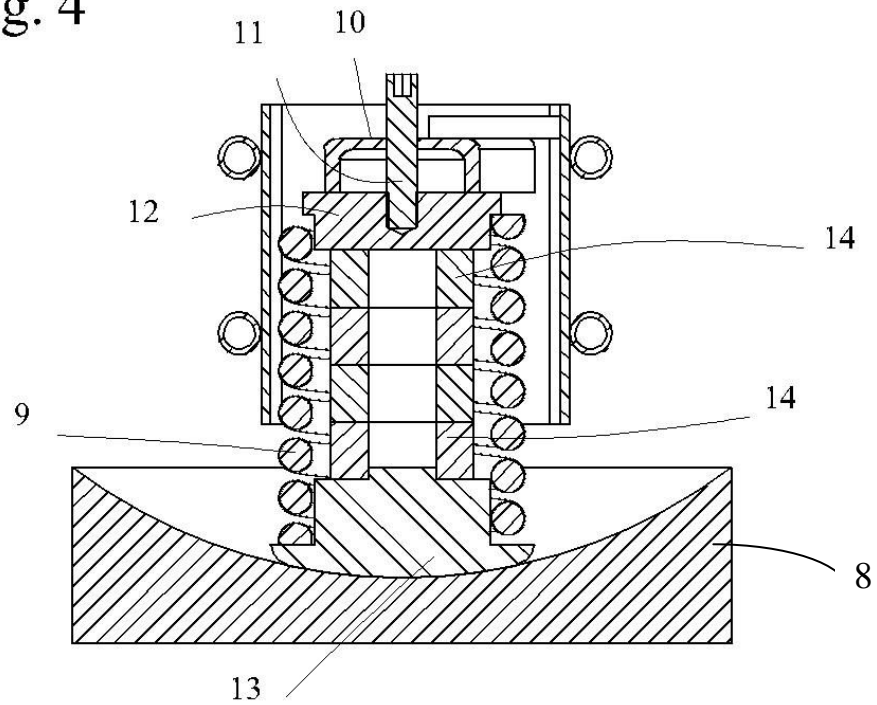


Fig. 5

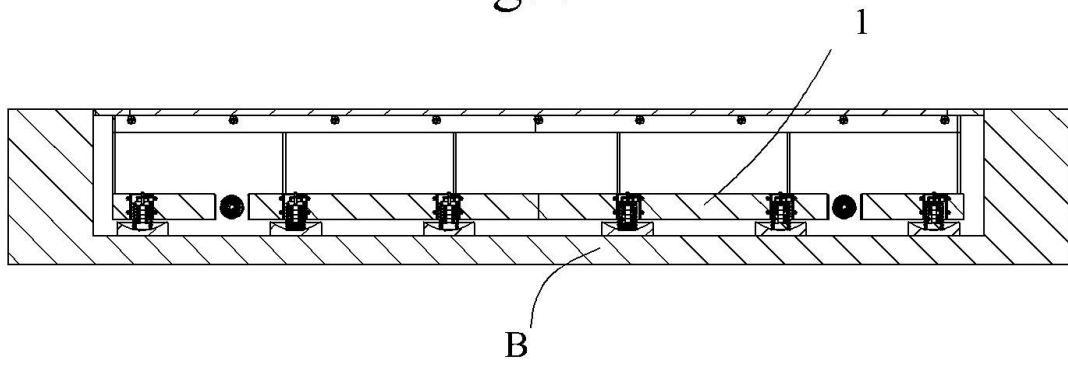


Fig 6

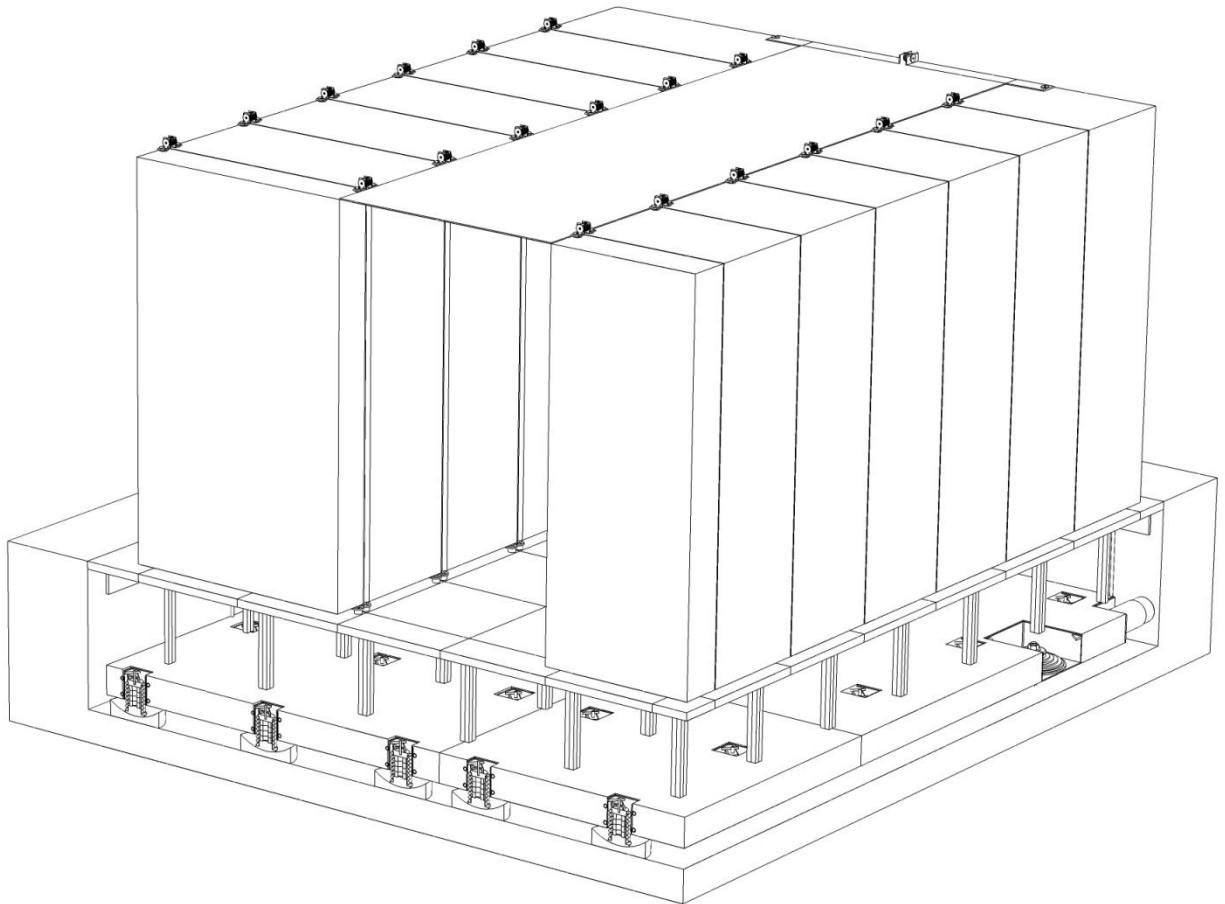


Fig. 7

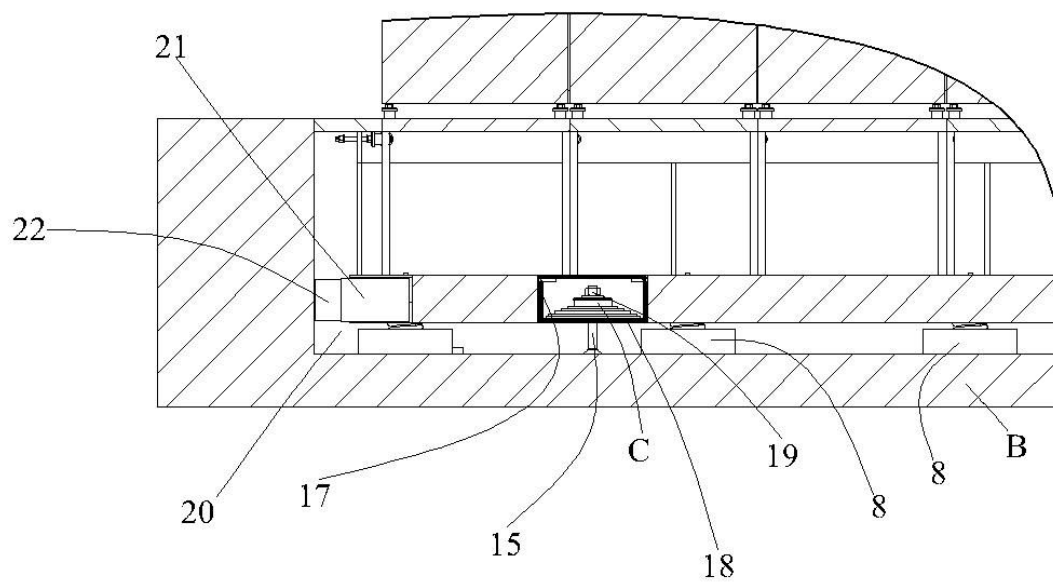


Fig. 8

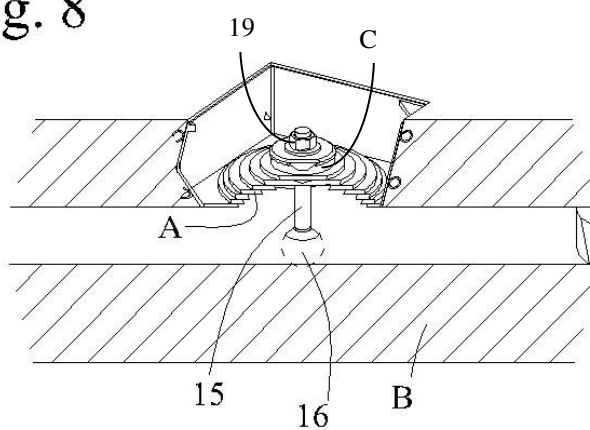


Fig. 9

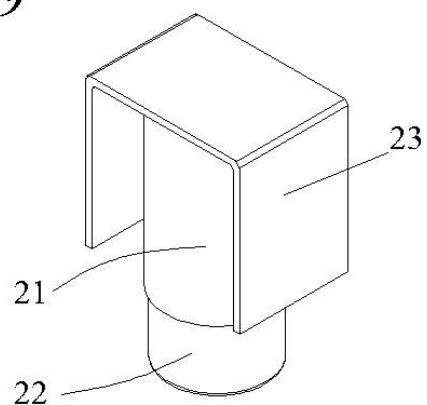


Fig. 10

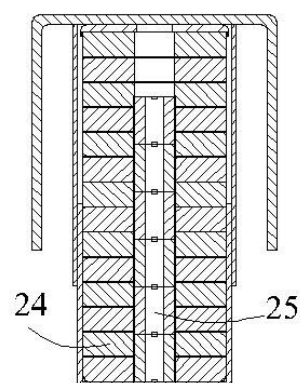


Fig. 11

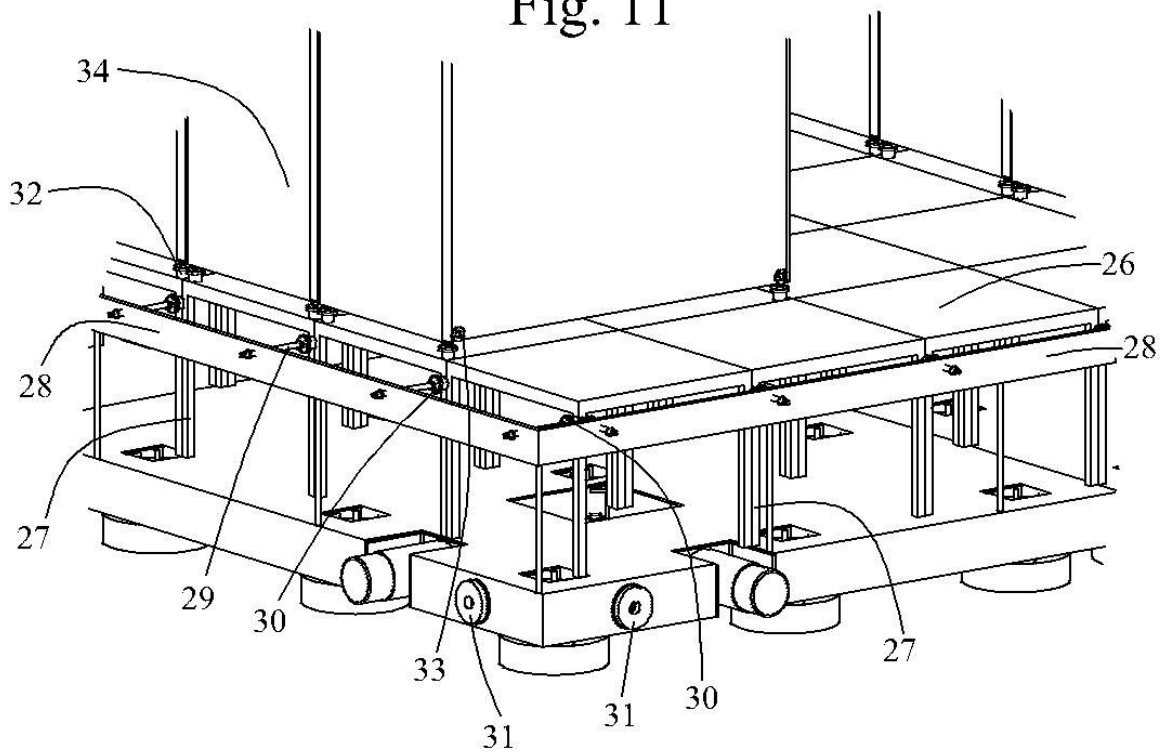


Fig. 12

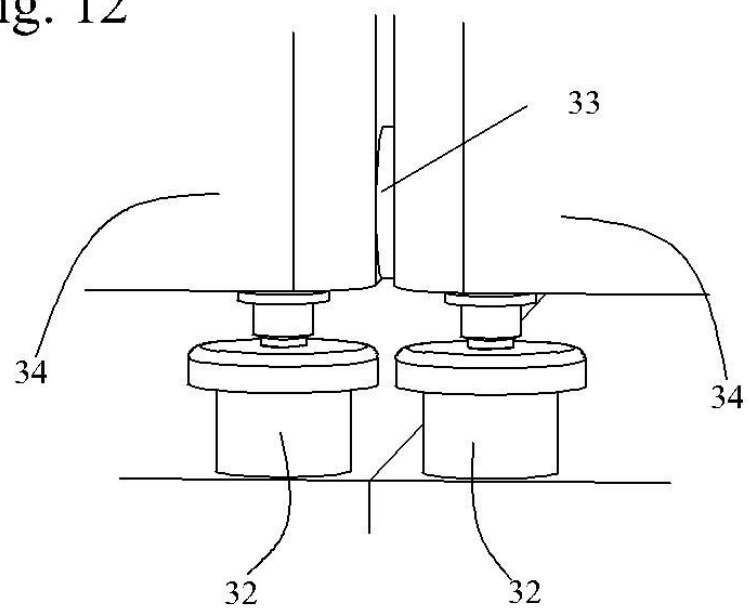


Fig. 13

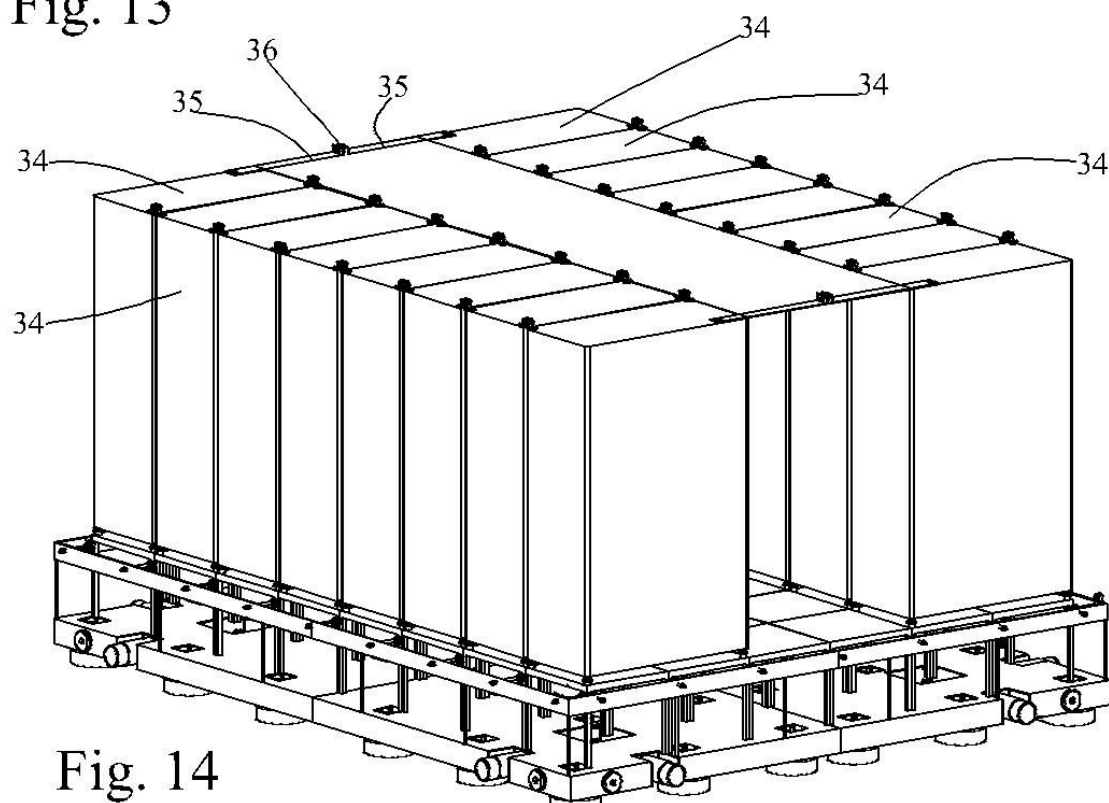


Fig. 14

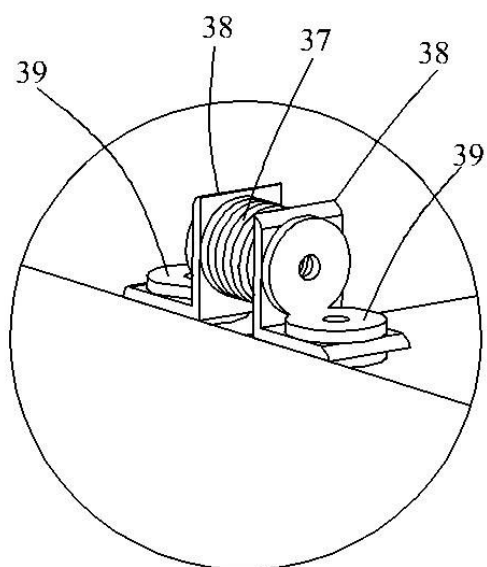
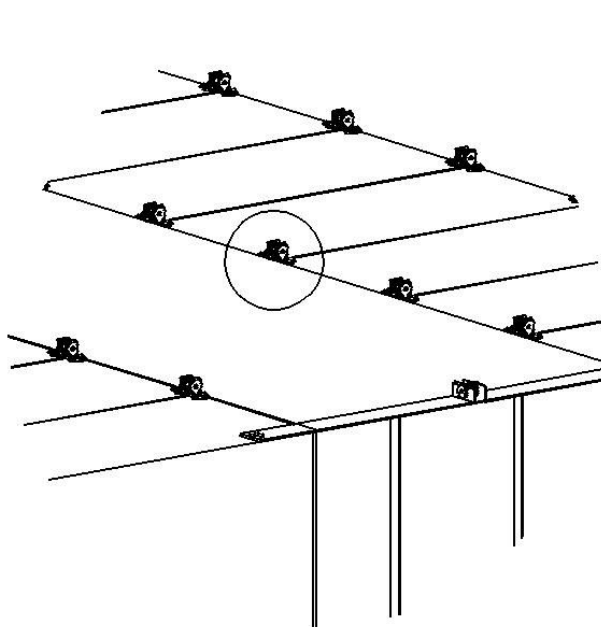


Fig. 15