



10	ES	11	NUMERO	449346	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	30-6-76		

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.409

OBE 2236+A1 CW

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
75/20654	1-7-75	Francia
75/33393	31-10-75	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F 04H	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"DISPOSITIVO DE PROTECCION DE UNA CONSTRUCCION CONTRA LOS EFECTOS DE SOLICITACIONES DINAMICAS HORIZONTALES IMPORTANTES, ESPECIALMENTE DE ORIGEN SISMICO"		
71 SOLICITANTE (S)		
SPIE-BATIGNOLLES y ELECTRICITE DE FRANCE		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Tour Anjou, 33, Quai National, PUTEAUX, Hauts-de-Seine y 2, rue Louis Murat, Paris 8ème, respectivamente, ambas en Francia		
72 INVENTOR (ES)		
Jean Renault, François Jolivet, Claude Plichon y René Bordet		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

SECRET

El presente invento se refiere a un dispositivo de protección de una construcción contra los efectos de sollicitaciones dinámicas horizontales importantes. Se aplica más particularmente, a título de ejemplo, a la protección de los edificios contra las sacudidas sísmicas.

Incluso en las zonas de sismicidad relativamente escasa, las construcciones importantes ordinarias son sometidas a disposiciones reglamentarias, pero éstas son establecidas generalmente para asegurar una protección de carácter probabilista y estadístico respecto a las sacudidas sísmicas. Es imposible, en efecto, por razones económicas, querer proteger todas las construcciones, en todos los lugares, contra los seismos de cualesquiera intensidades y cualquiera que sea la situación de la

construcción con relación al epicentro del seismo. Así, en Francia, en ciertas regiones, se admite que una construcción debe poder resistir sacudidas u ondas de choque que proporcionan una aceleración igual como máximo a 0,2 g, lo que equivale a admitir la posibilidad de daños en los casos de probabilidad ínfima en que la mayoría de los factores estuviera simultáneamente en las condiciones más desfavorables.

Para ciertas construcciones, por el contrario, daños incluso escasos pueden presentar una excepcional gravedad; este es el caso, en particular, de instalaciones que implican la utilización de la energía nuclear, tales como centrales nucleares, o de instalaciones de almacenaje y tratamiento de materias peligrosas o explosivas. Se recurre entonces a una protección intrínseca para eliminar todo riesgo de daño, es decir, que los elementos peligrosos propiamente dichos, tales como el núcleo del reactor nuclear o el depósito de materias peligrosas, pueden resistir por sí mismos sollicitaciones exteriores importantes. Pero la toma en consideración de esta protección intrínseca para la determinación de la estructura de la construcción sometida a estas sollicitaciones importantes, puede conducir a un aumento considerable de la pesadez de las disposiciones constructivas y de su coste; puede conducir, incluso, a so-

luciones irrealizables con las técnicas actuales. Se
está obligado así con frecuencia realizar estructuras
lastradas en la base y rigidizadas por elementos re-
sistentes, y estructuras de altura reducida o por lo
5 menos en parte subterráneas. Las construcciones así
concebidas, al mismo tiempo que son pesadas y macizas,
no permiten por ello un buen conocimiento de la segu-
ridad que garantizan realmente. En efecto, los esfuer-
zos y oscilaciones generados en una construcción some-
10 tida a solicitaciones dinámicas importantes son fun-
ción de la naturaleza de estas solicitaciones exteriores,
de las diferentes rigideces de la estructura y del sue-
lo, así como de las capacidades de amortiguación de
los materiales solicitados, correspondientes tanto a
15 la estructura como al suelo. Ahora bien, el conocimien-
to de las solicitaciones exteriores es muy impreciso,
se conoce mal el comportamiento plástico del conjunto
suelo-estructura, y es imposible verificar experimentel-
mente en magnitud real la validez de las hipótesis uti-
20 lizadas en los cálculos. Además, las aceleraciones y
los esfuerzos inducidos en los equipos de la construc-
ción pueden tomar una importancia tal, que la utiliza-
ción de los equipos y materiales usuales llega a ser
imposible.

25 En el caso, finalmente, de una zona de fuertes

sismicidad y de una construcción que exija una garantía absoluta contra todo daño, incluso ligero , como por ejemplo una central nuclear, es la protección intrínseca del elemento peligroso la que debe garantizar la seguridad, cualquiera que sea la probabilidad de aparición del seísmo máximo. Para que esta seguridad esté realmente garantizada, es necesario que su grado pueda ser determinado con certeza. Esto es prácticamente imposible a cause de dos imprecisiones fundamentales:

10 - por una parte, el suelo de asiento, con frecuencia heterogéneo, tiene un comportamiento dinámico mal conocido, mientras que las teorías actuales de cálculo le atribuyen una gran misión,

15 - por otra parte, los movimientos y aceleraciones del suelo generados por las ondas sísmicas son variables de un seísmo a otro y de un terreno a otro.

El presente invento tiene por objeto aportar una solución a estos problemas, permitiendo limitar a un umbral predeterminado conocido los efectos de las sollicitaciones exteriores aleatorias y, en particular, los efectos de las aceleraciones horizontales debidas a un seísmo o a ondas de choque después de una explosión.

25 El dispositivo de protección de una construcción contra los efectos de sollicitaciones dinámicas,

especialmente de origen sísmico, comprende un conjunto de apoyos de fricción constituidos por bloques de apoyo mutuo que pertenecen, respectivamente, a la construcción y al suelo de cimentación, y están previstos
5 medios para permitir el desplazamiento relativo con fricción de los bloques asociados según sus superficies de apoyo mutuo.

Según el invento, este dispositivo está caracterizado porque los coeficientes de frotamiento estático y dinámico de las superficies en contacto están
10 comprendidos entre un valor mínimo igual a aproximadamente 0,08, compatible con los desplazamientos admisibles para la construcción en función de sus uniones, y un valor máximo igual a aproximadamente 0,5, compatible
15 con el umbral de resistencia propio de esta construcción.

En estas condiciones, el desplazamiento de las superficies en contacto de los apoyos de fricción tiene lugar para preservar la construcción, una vez que los
20 efectos sobre esta construcción de las aceleraciones horizontales del suelo rebasan un umbral predeterminado.

Según una forma preferente del invento, los apoyos de fricción están constituidos por pares de placas planas dispuestos en al menos un plano horizontal, siendo
25 determinados la naturaleza, el tratamiento y el es-

tado de superficie de las placas en función de los coeficientes de frotamiento buscados, dentro de los límites de 0,08 a 0,5.

5 Según una forma particular todavía mejorada del invento, los apoyos de fricción comprende, en serie con las superficies de frotamiento, por lo menos un bloque de elastómero, y especialmente un bloque estre-

10 De preferencia igualmente, el dispositivo de protección de una construcción contra los efectos de sollicitaciones dinámicas horizontales importantes, está caracterizado porque la naturaleza, el tratamiento de superficie y el perfil de las superficies de fricción correspondientes a los bloques en apoyo mutuo son tales,
15 que el coeficiente de frotamiento de las superficies en contacto es estable en el curso del tiempo y es sensiblemente constante para velocidades de desplazamiento comprendidas entre 0,20 y 1 m/s aproximadamente, y para presiones de apoyo comprendidas entre 20 y 200 bares
20 aproximadamente.

Otras particularidades y ventajas del invento aparecerán todavía en la descripción que sigue.

En los dibujos anejos, dados a título de ejemplos no limitativos:

25 - la figura 1 es un corte esquemático de edi-

fricciones de una central nuclear protegida por un dispositivo según el invento,

- la figura 2 es una vista de detalle en corte, igualmente esquemática, de un apoyo de fricción,

5 - la figura 3 es una vista esquemática en corte del material que constituye una de las placas de fricción del dispositivo conforme al invento,

- la figura 4 es una vista esquemática en corte de las dos placas de fricción del dispositivo conforme al invento, en apoyo una sobre otra,

10 - la figura 5 es una vista en perspectiva, con arranques, que muestra la superficie de una de las placas según una variante del invento.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2 de los dibujos anejos, se ve en 1 una construcción a proteger
15 contra los efectos destructivos de las componentes horizontales de las sacudidas sísmicas. Esta construcción comprende, por ejemplo, varias edificaciones la, lb, lc, de alturas y de pesos diferentes, que pertenecen a una
20 misma central nuclear. Así, las edificaciones la y lc pueden proteger reactores, mientras que la edificación central lb, más ligera, contiene los elementos auxiliares nucleares. Estas diversas edificaciones están soportadas por una misma losa de hormigón armado 2. Los
25 cimientos de la construcción están constituidos por

una solera general 3 anclada al suelo.

Entre la losa 2 y la solera 3, están interpues-
tos soportes de fricción 4 constituidos (figura 2) por
bloques 4a, 4b, en apoyo mutuo, que pertenecen, respec-
tivamente, a la losa 2 y a la solera 3.

El bloque superior 4a está constituido por una
placa metálica 6 anclada en la losa 2.

El bloque inferior 4b tiene una estructura com-
puesta. Comprende una placa metálica superior 7, de me-
nor superficie que la placa 6 y que se encuentra encima
de un bloque de elastómero 8, solidario a la vez de la
placa 7 y de la solera 3 por medio de una placa 9 de
distribución de la carga.

Se ha mostrado en la figura 2, en P y S, las
superficies de fricción en apoyo mutuo de las placas
6 y 7, desempeñando la placa 6 del bloque 4a la misión
de patín, y la placa 7 la de mesa de deslizamiento, es-
tando dispuesto así el bloque de elastómero 8 en serie
con las superficies de fricción, en lo que concierne a
la transmisión de las aceleraciones entre el suelo y
la construcción.

Para determinar las características de las pla-
cas de fricción 6 y 7, se calculan en primer lugar las
oscilaciones, los esfuerzos horizontales y los despla-
zamientos generados en la estructura de la construcción

por las sollicitaciones máximas propias del lugar y para valores variables del coeficiente de frotamiento. Se elige como valor máximo del coeficiente de frotamiento, el valor correspondiente al umbral de resistencia propia de la estructura y como valor mínimo, el valor que conduce a desplazamientos admisibles compatibles con las uniones de la construcción.

La naturaleza de las placas de fricción 6 y 7, su tratamiento, su estado de superficie, su perfil (superficie plana o disposición de acanaladuras, estrías u otros diseños), su revestimiento eventual por productos sintéticos de protección, así como su engrase eventual, son determinados de manera que se cree un coeficiente de frotamiento estático correspondiente al umbral de los esfuerzos horizontales definidos más arriba.

La resolución del problema a partir de las reglas citadas conduce generalmente a retener coeficientes de frotamiento comprendidos entre 0,08 y 0,5.

La solicitante ha establecido, por otra parte, que la naturaleza, el tratamiento de superficie y el perfil de las superficies de fricción P y 3 pertenecientes, respectivamente, a los bloques 4a y 4b en apoyo mutuo, deben ser tales, que el coeficiente de frotamiento de la superficie de fricción P y 3 en contacto sea sensiblemente constante para velocidades de despla-

zamiento comprendidas entre 0,20 y 1 m/s aproximadamente, y para presiones de apoyo comprendidas entre 20 y 200 bares aproximadamente.

5 Esta condición conduce a rechazar, en particular, las soluciones siguientes:

- la utilización de materiales susceptibles, en el curso del frotamiento, de pegarse o de agarrotarse entre sí,

10 - la utilización de materiales que dan lugar, en el curso del frotamiento, a transformaciones físico-químicas (tales como corrosión o aplastamiento superficial),

15 - la utilización de metales o de aleaciones frías que dan lugar en el curso del frotamiento a la formación de residuos pulverulentos susceptibles de originar una modificación del coeficiente de frotamiento,

20 - la utilización de productos lubricantes líquidos o pastosos debido a su inestabilidad en el transcurso del tiempo.

25 Estas solicitudes limitan, por consiguiente, de modo considerable, la elección de los materiales aceptables para la realización del patín de deslizamiento del bloque 4a y de la mesa de deslizamiento del bloque 4b.

La experiencia ha mostrado, en particular, que la placa 7 de la mesa de deslizamiento y la placa 6 del patín de deslizamiento no podían ser realizados simultáneamente por metales o aleaciones clásicos. En efecto, éstos, o bien no permiten obtener un coeficiente de frotamiento comprendido entre la gama 0,08 - 0,5; o bien no son suficientemente resistentes para soportar de modo continuo la presión de apoyo que se ejerce sobre los bloques 4a y 4b.

Se indican a continuación las especificaciones a las cuales deben responder, de preferencia, los materiales destinados a la realización del patín de deslizamiento (placa 6 de la figura 2) y de la mesa de deslizamiento (placa 7).

15

1) El patín de deslizamiento (placa 6)

Al sobresalir la superficie P de la placa 6 que constituye el patín de deslizamiento sensiblemente con relación a la de las superficies S de la placa 7, la superficie de fricción P del patín de deslizamiento está muy expuesta a la corrosión.

20

Conforme a una versión ventajosa del invento, la placa 6 del patín de deslizamiento comprende por lo menos, sobre su superficie P en contacto con la placa 7 de la mesa de deslizamiento, una capa de un

25

metal o de una aleación metálica protegida contra la corrosión.

5 Se puede utilizar así, por ejemplo, una placa metálica de acero, revestida por una capa protectora de cromo o de níquel.

Se puede utilizar ventajosamente una placa maciza de un metal resistente intrínsecamente a la oxidación, tal como el acero inoxidable martensítico, debiendo ser rechazado el acero inoxidable ordinario, debido a su tendencia a agrietarse cuando está en contacto con ciertos metales.

10

Naturalmente, la estructura de la placa 6 que constituye el patín de deslizamiento, puede ser compuesta, es decir, ser realizada por acoplamiento de una placa exterior que presenta las propiedades anticorrosión y mecánicas requeridas, sobre un soporte de material más ordinario, tal como el acero ordinario, o incluso de materia plástica, que presenta propiedades mecánicas suficientes. En particular, se puede utilizar un soporte de elastómero, tal como el caucho, con vistas a obtener una cierta flexibilidad del apoyo del patín de deslizamiento contra la construcción.

15

20

2) La mesa de deslizamiento (placa 7)

25 La elección del material que constituye la pla-

ca 7 de la mesa de deslizamiento está guiada esencialmente por la obtención por fricción con la placa 6, de un coeficiente de frotamiento comprendido entre 0,08 y 0,5 y estable en el curso del tiempo.

5 El material que constituye la placa 7 de la mesa de deslizamiento debe resistir, naturalmente, como el de la placa 6, de manera continua, presiones comprendidas entre 20 y 200 bares aproximadamente.

10 En una versión preferida del invento, este material contiene (véase figura 3) por lo menos sobre su superficie en contacto con la placa 6, partículas 10 incrustadas en el material y que tienen propiedades lubricantes. Estas partículas 10 están constituidas, de preferencia, por plomo, grafito, cadmio o bisulfuro de molibdeno.

15 Los productos citados son conocidos por sus propiedades lubricantes, pero no resisten intrínsecamente la presión ejercida por el patín de deslizamiento 6.

20 En el curso del frotamiento (véase figura 4) se forman canales entre las partículas 10 situadas en la proximidad de la superficie y ésta. Bajo el efecto de la presión, una parte de las partículas subscentes exuda hacia la superficie 3 por los canales 11, formando en la superficie 3 una capa de lubricación 12

que asegura, con la superficie B de la placa 6, un coeficiente de frotamiento comprendido entre 0,08 y 0,5.

5 El material propiamente dicho de la placa 7 puede estar constituido por un metal, una aleación o una materia plástica suficientemente rígida para resistir de manera continua presiones comprendidas entre 20 y 200 bares.

10 Para obtener en el curso del frotamiento con el patín de deslizamiento 6 una capa de lubricación 12 tan regular y continua como sea posible, es ventajoso que las partículas 10 del producto lubricante sean repartidas en la masa del material de la placa 7 de una manera tan uniforme y densa como sea posible.

Se puede utilizar a este efecto, por ejemplo:

15 - un bronce o un cobre al plomo, que contenga en el seno de la aleación nódulos de plomo,

- una fundición que contenga grafito en forma laminar o esferoidal,

20 - una materia plástica de alta resistencia mecánica, tal como poliimidas, fenoplastos o polisulfuros de fenileno, cargada; por ejemplo, de partículas de grafito,

25 - una aleación ferrosa tal como el hierro fundido, que haya sufrido un tratamiento superficial de sulfonitruración que haga la superficie del mate-

rial porosa, siendo revestida esta superficie por una
capa de cadmio que llena sus poros.

5 En todos los casos, es ventajoso someter la
superficie de la mesa de deslizamiento 7 a un pulimento
previo con una placa del material que constituye el
patín de deslizamiento 6, para obtener un coeficiente
de frotamiento perfectamente estable.

10 Este pulimento tiene por objeto, en efecto,
repartir en la superficie 3 de la mesa de deslizamien-
to 7, las partículas 10 del lubricante sólido, en for-
ma de una capa superficial 12, tan regular y continua
como sea posible.

15 En ciertos casos, se puede evitar este puli-
mento, aplicando previamente sobre superficie 3 de la
mesa de deslizamiento 7, una fina capa del producto
lubricante, por ejemplo de plomo.

20 Naturalmente, es posible incorporar al ma-
terial de la mesa de deslizamiento 7 una mezcla de par-
tículas del lubricante sólidos diferentes, por ejemplo
una mezcla de polvo de plomo y de grafito.

25 Cuando se utiliza como material de base de
la placa 7 una materia plástica de altos rendimientos
mecánicos, se puede introducir en éste cargas complemen-
tarias constituidas, por ejemplo, por vidrio, amianto
o celulosa en forma de polvo, de fibras o de tejidos,

o incluso polvo de caucho. Estas cargas complementarias permiten ajustar las propiedades mecánicas y el coeficiente de frotamiento a los valores requeridos.

5 Ciertas materias plásticas que tienen propiedades mecánicas suficientes e insensibles a la humedad, pueden ser utilizadas, sin partícula de lubricante sólida, para la realización de la placa 7 de la mesa de deslizamiento. Este es el caso, por ejemplo, de las poliimidas, de las resinas fenólicas, de los poliésteres
10 res o del polisulfuro de fenileno.

La utilización de estas materias plásticas sin lubricante sólido conduce a coeficientes de frotamiento comprendidos entre 0,08 y 0,15, es decir, situados en la parte baja de la gama preferida de los coeficientes de frotamiento considerados en el presente
15 invento.

A continuación se dan algunos ejemplos preferidos de materias:

20 Ejemplo 1

Placas 7 de bronce al plomo (70% de cobre, 9% de estaño, 20% de plomo) que responde a las características mecánicas siguientes:

25 Dureza Brinell (bola de 10 mm de diámetro, carga 500 kg): aproximadamente 50.

Límite de deformación debida a la compresión: 7 a 8 kg/mm².

5 Este bronce comprende nódulos de plomo regularmente repartidos en la masa y que tienen una dimensión media inferior a 400 micras.

10 Después de la aplicación de una delgada capa de plomo (algunas micras de grosor), se obtiene con una placa 6 de acero inoxidable martensítico un coeficiente de frotamiento igual a 0,18 para velocidades de desplazamiento comprendidas entre 0,20 y 1 m/s y presiones de apoyo comprendidas entre 20 y 200 bares.

Ejemplo 2

Placa 7 de fundición grafitada laminar tipo A norma ASTM.

15 Después del pulimento de la superficie, se obtiene con una placa 6 de acero inoxidable martensítico un coeficiente de frotamiento igual a 0,14 para velocidades de desplazamiento comprendidas entre 0,20 y 1 m/s y presiones de apoyo comprendidas entre 20 y 200
20 bares.

Ejemplo 3

25 Placa 7 de fundición ordinaria que ha sufrido un tratamiento de nitro-sulfuración con el fin de hacer la superficie porosa.

Después de la aplicación de una delgada capa de cadmio (una decena de micras), que llena los poros superficiales de la fundición, se obtiene con una placa 6 de acero inoxidable martensítico, un coeficiente de frotamiento igual a 0,18. Este coeficiente de frotamiento permanece sensiblemente constante cuando se hace variar la velocidad de desplazamiento entre 0,20 y 1 m/s y la presión de apoyo entre 20 y 200 bares.

10

Ejemplo 4

Placa 7 constituida por un tejido de amianto impregnado por un resina fenólica.

Se obtiene con una placa 6 de acero inoxidable ordinario, un coeficiente de frotamiento igual a 0,13. El coeficiente de frotamiento medido permanece sensiblemente constante cuando se hace variar la velocidad de desplazamiento entre 0,20 y 1 m/s y la presión de apoyo comprendida entre 20 y 200 bares.

20

En ciertos casos, es ventajoso que la superficie S de la placa 7 comprenda ranuras 13, como se indica en la figura 5, o gargantas, agujeros o análogos. Las ranuras 13 permiten, en efecto, recoger los eventuales residuos de abrasión susceptibles de ser formados en el curso del frotamiento mutuo de las super-

25

ficies S y P. Se evita así que estos residuos provoquen una modificación del coeficiente de frotamiento.

5 Como se indica en la figura 2, el bloque 4b comprende, de preferencia, un bloque de elastómero 8 constituido por un conjunto de placas de elastómero tal como neopreno, unidas entre sí por chapas de acero. Este bloque de elastómero 8 tiene por objeto conferir al bloque 4b una cierta flexibilidad, permitir la corrección de las desigualdades de realización del plano o de los
10 planos horizontales y, sobre todo, permitir la vibración de los diferentes puntos de la construcción en fase y según una frecuencia tan alejada como sea posible de las frecuencias de las vibraciones de origen sísmico generadas en el suelo, para evitar las resonancias.

15 El bloque de elastómero 8 previsto por el invento, permite así llevar la frecuencia de oscilación de la construcción a 1 Hz aproximadamente, mientras que la frecuencia generada por la vibración del suelo es de 4 a 5 Hz en general.

20 Como, además, todos los puntos de la construcción vibran en fase, las aceleraciones a nivel de los diversos pisos son todas del mismo signo, lo que evita la existencia en ciertos puntos de la edificación de aceleraciones de sentidos opuestos que tienen a veces
25 valores de cresta muy importantes.

A título de ejemplo, el bloque 8 puede tener un grosor total de 10 cm, pudiendo obtener cada placa de neopreno un grosor de 12 mm.

5 El número y la superficie de los bloques 4
están condicionados por el grado de compresión máxima
admisible para el neopreno y por el interés de asegurar
una igual distribución de las cargas entre los bloques.
Se ve así (véase la figura 1) el número de los bloques
4 es menor en la perpendicular del de la edificación
10 central lb, de menor peso que las construcciones la, lc.

A título de ejemplo igualmente, en un caso particular, para una construcción que representa 640 m² de superficie en el suelo, se han previsto 1.000 apoyos de fricción del tipo de la figura 2.

15 La unión entre el bloque de elastómero 8
y la placa 7 que constituye la mesa de deslizamiento,
debe resistir los esfuerzos horizontales generados en
el curso del frotamiento con la placa 6 que constituye
el patín de deslizamiento. Esta unión puede ser obtenida
20 según la naturaleza de los materiales en presencia, por
pegado, soldadura, remachado, empernado o por unión del
tipo espiga-mortaja o cola de milano. Una excelente
unión puede ser realizada igualmente por moldeo del
elastómero 8 en muescas, o ranuras formadas en la pla-
ca 7.
25

En la descripción citada, resalta, pues,
que el dispositivo objeto del invento permite limitar a
un valor razonable el refuerzo de las construcciones que
corren el riesgo de ser sometidas a solicitaciones diná-
micas importantes. Permite, en particular, realizar en
5 zonas de fuerte sismicidad construcciones que exigen
un grado de seguridad conocido con certeza, y cuya re-
sistencia ha sido comprobada en zonas de poca sismici-
dad. Así protegida, la construcción resiste por sí mis-
ma los esfuerzos para los cuales ha sido determinada, y
10 escapa a la sollicitación cuando ésta llega a ser exce-
siva.

Prácticamente, los coeficientes de frota-
miento de los apoyos de fricción se sitúan entre los
límites de 0,08 a 0,5 aproximadamente. En efecto, para
15 los valores menores, que corresponden a apoyos rodentes
o a un deslizamiento, por ejemplo de politetrafluoretile-
no sobre acero inoxidable, la menor sollicitación origi-
naría un desplazamiento importante sin absorber la ener-
gía. Para valores más elevados del coeficiente de fro-
tamiento, se llegaría a una solidarización demasiado
20 fuerte con los cimientos, y la resistencia propia a dar
a la superficie llegaría a ser excesiva.

Otra ventaja del invento es igualmente per-
mitir la utilización tal cual de una estructura de edi-
25

fricción prevista para condiciones sísmicas dadas en otras condiciones sísmicas, gracias a una simple adaptación de los apoyos de fricción.

5 La combinación de un bloque de elastómero armado y estratificado, que trabaja cizallamiento en serie con los apoyos de fricción, aporta, además, como se ha visto, ventajas esenciales y específicas.

10 Naturalmente, el invento no está limitado estrictamente a los ejemplos que han sido dados más arriba; es así cómo no se alejará uno del objeto del invento por realizaciones que no difieren del mismo más que en detalles, o que se apliquen a porciones de construcción o a obras que no estén cimentadas sobre una solera general. Igualmente, no es necesario que todos los apoyos
15 de fricción estén en el mismo plano horizontal, pero todos los apoyos deben estar, evidentemente, en planos paralelos horizontales.

Igualmente, las posiciones relativas del bloque de elastómero 8 y de las placas de fricción 6 y 7
20 pueden estar invertidas, así como las posiciones relativas de las placas de fricción mismas.

El contorno y la dimensión de las placas de fricción pueden ser elegidos indistintamente sin cambiar el invento.

REIVINDICACIONES

5 1^a.- Dispositivo de protección de una construcción contra los efectos de sollicitaciones dinámicas horizontales importantes, especialmente de origen sísmico, que comprende un conjunto de apoyos de fricción, constituidos por bloques de apoyo mutuo que pertenecen, respectivamente, a la construcción y el suelo de cimentación, estando previstos medios para permitir el desplazamiento relativo con fricción de los bloques asociados según su superficie de apoyo mutuo, caracterizado porque 10 los coeficientes de frotamiento estático y dinámico de las superficies en contacto están comprendidos entre un valor mínimo igual a 0,08 aproximadamente, compatible con los desplazamientos admisibles para la construcción, en función de sus uniones, y un valor máximo igual a 15 0,5 aproximadamente, compatible con el umbral de resistencia propio de esta construcción.

20 2^a.- Dispositivo conforme a la reivindicación 1^a, caracterizado porque los bloques en apoyo mutuo comprenden superficies de fricción sensiblemente planas, dispuestas en el menos un plano horizontal.

25 3^a.- Dispositivo conforme a la reivindicación 2^a, caracterizado porque la extensión de una de las superficies de fricción sobresale sensiblemente con relación a la de la otra superficie, desempeñando una de las superficies la misión de mesa de deslizamiento y la

otra la de patín.

5 4ª.- Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque los apoyos de fricción comprenden, en serie con las superficies de fricción, al menos un bloque de elastómero.

5ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 4ª, caracterizado porque el bloque de elastómero está constituido por placas de neopreno armadas por chapas según una estructura estratificada.

10 6ª.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque la naturaleza, el tratamiento de superficie y el perfil de las superficies de fricción que pertenecen a los bloques en apoyo mútuo son tales, que el coeficiente de frotamiento de las superficies en contacto es estable
15 en el curso del tiempo y es sensiblemente constante para velocidades de desplazamiento comprendidas entre 0,20 y 1 m/s aproximadamente y para presiones de apoyo comprendidas entre 20 y 200 bares aproximadamente.

20 7ª.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque una de las superficies de fricción comprende al menos, en su parte en contacto con la otra superficie, una capa de un metal o de una aleación metálica protegida contra
25 la corrosión.

8ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 6ª, caracterizado porque una de las superficies de fricción es de acero inoxidable martensítico.

5 9ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 7ª, caracterizado porque una de las superficies de fricción es de un metal o una aleación revestido por una capa de protección de níquel o de cromo.

10 10ª.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizado porque la otra superficie de fricción está constituida por un material resistente de manera continua a presiones comprendidas entre 20 y 200 bares aproximadamente, comprendiendo este material por lo menos sobre su superficie en contacto con la otra superficie de fricción, partículas de 15 un producto sólido que tienen propiedades lubricantes, estando estas partículas incrustadas en el material y formando en el curso de frotamiento con la superficie de fricción adyacente una capa de lubricación que asegura un coeficiente de frotamiento comprendido entre 0,08 y 20 0,5.

11ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 10ª, caracterizado porque las partículas del producto sólido son elegidas en el grupo que comprende el plomo, el grafito, el cadmio y el bisulfuro de molibdeno.

25 12ª.- Dispositivo conforme a una cualquiera

de las reivindicaciones 10^a u 11^a, caracterizado porque dicha otra superficie de fricción es de metal, de aleación o de una materia plástica rígida, estando las partículas de producto sólido uniformemente repartidas en la masa del metal, de la aleación o de la materia plástica rígida.

13^a.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 10^a u 11^a, caracterizado porque dicha otra superficie de fricción es de un metal o aleación cuya superficie está provista de poros llenos con el material sólido lubricante.

14^a.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 6^a a 9^a, caracterizado porque dicha otra superficie de fricción es de una materia plástica rígida elegida en el grupo que comprende las poliamidas, los poliésteres, las resinas fenólicas y el polisulfuro de fenileno.

15^a.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 12^a o 14^a, caracterizado porque la materia plástica contiene, además, cargas constituidas por vidrio, amianto o celulosa en forma de polvo, de fibras o de tejidos o de caucho o carbono en forma de polvo.

16^a.- Dispositivo conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 6^a a 15^a, caracterizado porque

Key

una de las superficies de fricción comprende partes en hueco tales como ranuras, gargantas, agujeros o análogos.

5 17ª.- Dispositivo de protección de una construcción contra los efectos de sollicitaciones dinámicas horizontales importantes, especialmente de origen sísmico.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

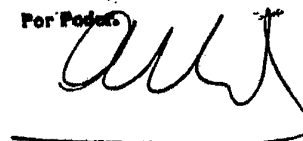
Esta Memoria consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 JUN 1976

15

P.A.

Alberto de ~~Manzanares~~
Por Poder



129

Fig. 3

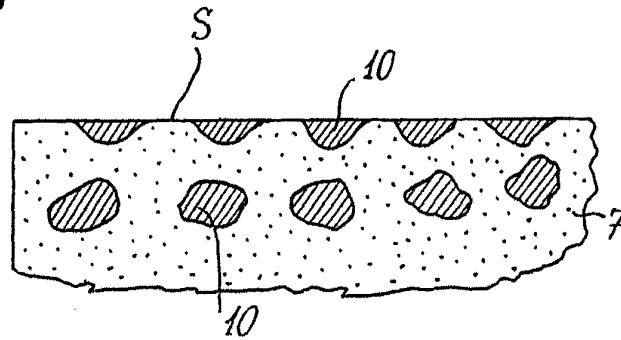


Fig. 4

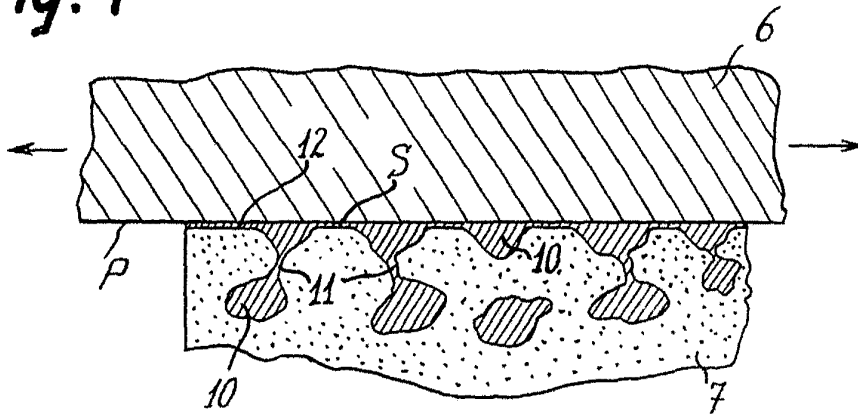
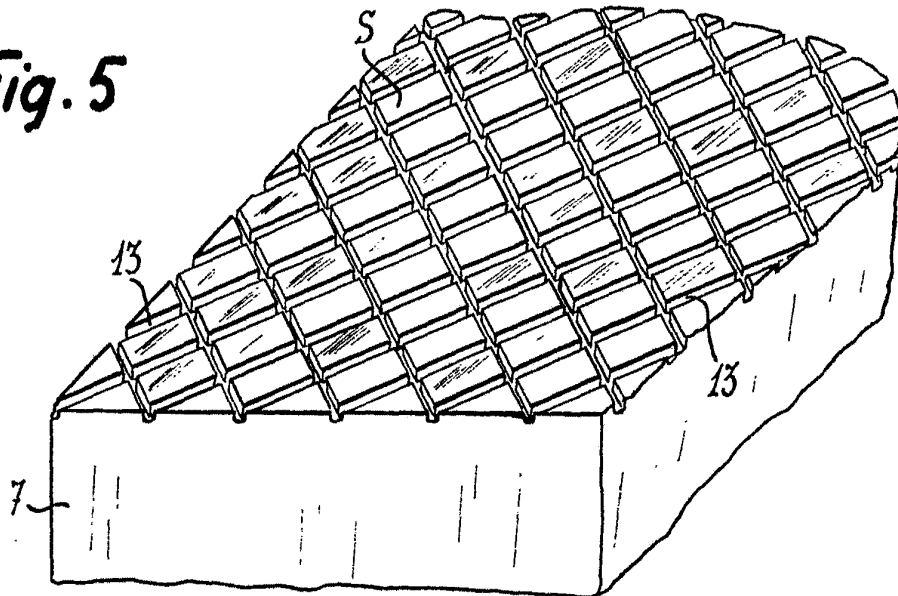


Fig. 5



Alberto de Ciacca
Por Poder