



427561

P.- 57.729

GT-760-F

FORD // F010

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de THE GENERAL TIRE & RUBBER COMPANY

entidad norteamericana

establecida en One General Street, Akron, Ohio 44329,
Estados Unidos de América

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA ESTRUCTURA
DE APOYO ELASTOMERA"

(Clase Internacional E02d)



7 1.1.1.1

FUNDAMENTO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere en general a miembros de apoyo destinados a soportar vigas o cubiertas sobre pilares, fundaciones, durmientes, etc y, más en particular, está relacionada con una estructura de apoyo elastómera mejorada, la cual, únicamente a través de esfuerzo de compresión y cizalladura o deformación, absorberá la carga estática y dinámica expuesta, el movimiento térmico, cargas no paralelas y similares.

En la construcción de grandes estructuras, tales como un puente o un edificio, un importante factor que se debe tomar en consideración es el movimiento de los miembros individuales de la estructura unos con relación a otros. Tal movimiento puede ser debido a un cierto número de factores, tales como la dilatación y contracción térmicas de los materiales que están siendo utilizados y también las fuerzas externas, tales como la del viento, movimiento de tierras y similares impuestas a la estructura, juntamente con las cargas estáticas y dinámicas aplicadas a los propios miembros. En una estructura de puente, las vigas horizontales están suspendidas entre soportes verticales separados, terminando los extremos de las vigas en los soportes. En dicha aplicación, es necesario que se tenga en cuenta la dilatación y la contracción térmicas de cada viga, así como el movimiento angular o rotacional ori-



ginado mediante la flexión de la viga por las cargas de tráfico que actúan sobre el puente. La presente invención, según se describe en esta memoria, comprende un apoyo elastómero mejorado para tales aplicaciones.

5 El concepto básico de vigas o similares soportantes para puentes, por medio de un material elastómero de soporte de carga, es una aplicación correspondiente de elastómeros como un material estructural. Las cargas unitarias aplicadas y los diversos movimientos son compatibles con las características de soporte de carga y elásticas del material, en tanto que los requisitos de diseño y fabricación caen fácilmente dentro de las prácticas aceptadas en la industria del caucho. Los movimientos de las vigas son absorbidos por la deformación del caucho, sin movimiento relativo. Ha sido demostrado que los apoyos elastómeros pueden soportar eficazmente las diversas reacciones y absorber los movimientos requeridos de las estructuras dentro de las propiedades de soporte de carga y elásticas del material. Se obtienen así considerables ventajas de costos y se elimina la necesidad del diseño de partes móviles caras y su subsiguiente mantenimiento.

10

15

20

El diseño de un apoyo elastómero comienza con el entendimiento de que un muelle de compresión del caucho es un dispositivo mediante el cual las fuerzas de gravedad de una estructura han de ser equilibradas por la "memo-

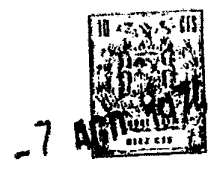
25

7 AGO 1952

ria" de un compuesto elastómero específico o su capacidad para recuperar su forma original. El caucho tiene esta capacidad de deformarse y cumplir condiciones de carga extremas, y resistirá predeciblemente las tensiones o esfuerzos resultantes y regresará a su posición normal después de haber sido liberado de la carga.

Hacia esta finalidad ha sido consagrada una extensa investigación para estudiar las características de deformación bajo carga del caucho de soporte de cargas. Debido a que es un material complejo, el diseño para los límites finales es también algo complejo. Teniendo en cuenta el concepto elástico o de muelle, se comienza el diseño de apoyo basándose en la simple premisa de que cuanto menos se haya de deformar o recuperar el compuesto tanto mejor y por más tiempo funcionará adecuadamente. El mantenimiento de la flexión y deformación por compresión iniciales dentro de límites que sean suficientemente bajos para asegurar que no se produzca deformación adicional, o asentamiento, durante la vida útil de la estructura, son los criterios determinantes principales.

Probablemente, la característica más importante del caucho, que lo hace apropiado para utilizar en apoyos de puentes, es la relativa facilidad con que puede ser alterado su módulo de compresión para cumplir las necesidades del diseñador. El módulo de compresión es altamente depen-



diente del confinamiento geométrico del caucho, que ha sido caracterizado por la expresión "Factor de Forma" y que se define como la relación del área efectiva de apoyo bajo carga al área libremente expuesta al abombamiento como resultado del desplazamiento del caucho.

Por ejemplo, si un apoyo o soporte recibe 35 kg/cm^2 de carga muerta y el espesor del caucho es tal que el área superficial perimétrica con libertad de abombarse es igual al área de carga (un factor de forma igual a 1), el apoyo se comprimirá aproximadamente el 30% de su espesor inmediatamente después de la colocación de la viga y, con el tiempo, continuará deslizando o abombándose fuera de los lados. Sin embargo, si se reduce el espesor del caucho hasta que su área de abombamiento sea solamente un sexto del área de carga (un factor de forma de 6) la deformación será entonces menor que el 5% del espesor y el deslizamiento o progresiva deformación subsiguiente no tendrá consecuencias o no existirá.

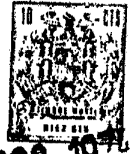
Se deberá hacer observar que en factores de forma superiores a 6, el cambio durométrico no tiene efecto significativo sobre la flexión a la compresión; una indicación válida de que un grado de confinamiento del caucho ha sido alcanzado cuando la estabilidad a la compresión es permanente. Por lo tanto, este factor de forma en función de la relación de esfuerzos de compresión es simplemente



una indicación precisa del grado correcto de confinamiento de caucho requerido para los intervalos de carga implicados.

Para resumir estos procedimientos de diseños de apoyo de carga, se utilizan dos controles principales: (1) un número correcto de unidades de área en la superficie en planta para soportar una carga dada, y (2) un espesor efectivo permitido para abombamiento, que sea correctamente proporcionado a la superficie en planta, con el fin de eliminar fallos de asentamiento o deformación permanente.

Se ha de hacer observar que el efecto del factor de forma supone que los apoyos estén restringidos de efectuar cualquier movimiento lateral entre superficies de carga, por medio de la unión química del elastómero a placas de solera o durmientes o que tienen el elastómero en contacto con una superficie áspera que presenta un elevado coeficiente de fricción, tal como el hormigón y similares. Un apoyo simplemente no unido funcionará satisfactoriamente sólo si las superficies de carga están permanentemente limpias y secas y no es posible deslizamiento superficial hacia fuera entre las superficies de carga y las superficies del apoyo. En términos de longevidad funcional, la vida de compresión o asentamiento de un apoyo no unido depende sustancialmente de la posibilidad de que el coeficiente de fricción entre el apoyo y la viga sea suficien-



- 7 AGO 1971

temente elevado para evitar la extensión. En las aplicaciones de la presente invención, se pretende que no haya sustancialmente deslizamiento o corrimiento entre superficies del cuerpo elastómero y las superficies de carga cuando
5 se confía en el acoplamiento de fricción.

El diseño del apoyo para absorber los diversos movimientos de la viga es un asunto de selección del espesor como una función de la cuantía de movimiento lateral anticipado. Esta comparación es necesaria para determinar
10 el esfuerzo de cizalladura en el caucho. Con el fin de reducir al mínimo las elevadas cargas de cizalladura que están siendo transmitidas al pilar o fundación, la masa elastómera no se debe extender lateralmente más del 25% de su espesor a cada lado mientras está bajo carga, por
15 ejemplo, como una regla de diseño encontrada empíricamente.

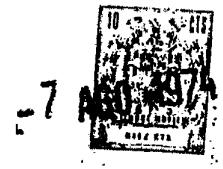
Como se sabe, la masa de caucho se mueve con la misma facilidad en cualquier dirección. Puesto que el desplazamiento permisible de cizalladura será del 0 al 25%, por
20 ejemplo, el movimiento permisible total es la mitad del espesor del apoyo. Inversamente, el espesor del apoyo debe ser dos veces el movimiento total esperado. Aunque es poco probable que las vigas sean montadas a temperaturas que representen el punto medio exacto de su dilatación,
25 cualquier esfuerzo o deformación adicional debe quedar



bien por debajo del esfuerzo de cizalladura final permisible.

Supóngase que una viga o cubierta ha demostrado tener un movimiento horizontal potencial igual al espesor del caucho. El apoyo básico de un factor de forma elegido proporciona entonces sólo la mitad de la capacidad de desplazamiento requerida, debida a su espesor. En la técnica anterior, otro apoyo idéntico ha sido situado en la parte superior para ganar el espesor requerido y ambos fueron unidos a una placa de acero común en sus superficies de carga comunes. Este doble apoyo tiene todavía la misma capacidad de soporte de carga que al apoyo básico único, pero la capacidad de desplazamiento lateral acumulada de los dos apoyos iguala ahora al movimiento esperado de la viga. Sin embargo, la placa de acero común añade espesor al apoyo compuesto que no contribuye a tal capacidad de desplazamiento lateral como se permite por la presente invención.

La flexión o curvado de las vigas bajo carga origina un movimiento de rotación de la superficie superior del apoyo. El efecto de carga de rotación sobre el caucho es diferente del efecto de la carga muerta vertical de la viga por diversas razones. La compresión de carga muerta, uniformemente aplicada, origina la transferencia de masa de caucho dentro del volumen de abombamiento lateral. La carga viva de rotación origina un aumento de abombamiento en



la cara del apoyo vuelta hacia la longitud de la viga, con una reducción correspondiente en la cara opuesta. La diferencia real es, en efecto sobre el caucho, un movimiento uniforme de la masa hacia fuera en el caso de la carga muerta y una transferencia de masa no uniforme durante la rotación del apoyo.

Todavía otro efecto de la carga es debido al no paralelismo permanente de las superficies de carga. En este caso, la transferencia lateral es permanente y, en una amplitud bastante grande, no reduce materialmente la capacidad de soporte de carga del apoyo. Aunque el caucho tiene la posibilidad de adaptarse a una nueva posición de trabajo permanente, se debe de procurar que no exceda de la "memoria" del compuesto.

15 DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

La presente invención constituye una mejora con respecto a las estructuras tales como las descritas en la patente alemana número 1.179.978, publicada el 22 de octubre de 1.974. Las patentes norteamericanas relacionadas, números 3.504.905, 3.514.165 y 3.544.415 describen estructuras estratificadas de elastómero y metal unidos conjuntamente, que sirven para dar un elevado factor de forma a las cargas de compresión y para utilizar la deformación lateral o de cizalladura acumulativa de sucesivas capas de caucho.

25 Información referente a la aplicación de elastóme-



ros se encuentra en publicaciones tituladas, respectivamente, CAUCHO NATURAL EN APOYOS PARA PUENTES (boletín número 7) y DISEÑO DE INGENIERIA CON CAUCHO NATURAL (tercera edición, 1.970), ambas publicadas por la Natural Rubber Producers Research Association, 19 Buckingham Street, Londres W.C.2., Inglaterra. Como información adicional concerniente a la siguiente descripción detallada de la invención, han sido incorporados en esta memoria como referencia los precedentes boletines.

10 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una estructura de apoyo elastómero mejorada que tiene un elevado factor de forma, pero con un elevado desplazamiento de cizalladura con respecto al espesor de la estructura.

15 La presente invención proporciona también una estructura de apoyo elastómero mejorada, en la que esencialmente toda la altura efectiva, y sustancialmente todo el volumen del apoyo, es de caucho que está destinado a deformarse lateralmente en grado máximo con una distribución óptima de presiones de carga vertical y horizontal.

20 La presente invención proporciona además una estructura mejorada de apoyo que se puede fabricar de manera más sencilla y a menor costo que las estructuras de la técnica anterior.

25 La presente invención proporciona además una estruc-



tura mejorada de apoyo elastómero de diseño sencillo y de menor peso para un requisito dado de aplicación de carga y de espacio de instalación.

5 Los anteriores y otros objetos y ventajas se consiguen con una estructura de apoyo elastómero que incluye un cuerpo monolítico de soporte elastómero que define una superficie inferior y una superficie superior destinadas a soportar una carga en una estructura y que definen un borde periférico en torno a los perímetros de las superficies inferior y superior. Una pluralidad de miembros de soporte de tensiones o esfuerzos, tales como barras o anillos, están dispuestos en relación de confinación continua en torno a la superficie periférica y empotrados en el borde periférico. Están previstos unos miembros de soporte de esfuerzos adyacentes, o diferentes tramos o diámetros periféricos y, por consiguiente, están dispuestos en relación desplazada o escalonada verticalmente unos por encima de otros dentro del cuerpo del soporte. Puede estar prevista una funda o envolvente elastómera en relación unida de protección contra los agentes atmosféricos en la superficie de borde periférica y miembros de soporte de esfuerzos. Los miembros de soporte de esfuerzos están destinados a dividir la superficie periférica en áreas menores seleccionadas, sometidas a abombamiento cuando se ejerce una carga de compresión sobre las superficies inferior y superior

10

15

20

25



del cuerpo de soporte. Las dimensiones verticales acumulativas de los miembros de soporte de esfuerzos deben ser del orden de no menos que aproximadamente el 40% del espesor total del cuerpo de soporte. El cuerpo de soporte puede incluir un cuerpo central limitado por un cuerpo de retención elastómero dispuesto en relación de unión en torno a la periferia de dicho cuerpo central y entre el cuerpo central y los miembros de soporte de esfuerzos. En tal caso, los miembros de soporte de esfuerzos están empotrados en el borde exterior del cuerpo de retención. El cuerpo de retención confina al cuerpo de soporte para transmitir fuerzas desde una carga de compresión sobre el cuerpo central, a través del cuerpo central, al cuerpo de retención. El cuerpo de retención está confinado, a su vez, por los miembros de soporte de tensión. La estructura de apoyo puede comprender una pluralidad de cuerpos de soporte, según se han descrito, que están unidos en disposición cooperante mediante conexión con un miembro de puenteo. Las placas de solera o suelo pueden estar dispuestas en relación unida a las superficies superior y/o inferior de la estructura de apoyo, según resulte apropiado.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Haciendo referencia a los dibujos,

La figura 1 es una vista en planta, parcialmente recortada, del apoyo elastómero de la presente invención, se-



gún se ve a lo largo de la línea 1-1 de la figura 2;

La figura 2 es una vista en sección y en alzado de una instalación del apoyo elastómero de la presente invención, incluyendo una vista en sección del apoyo, tomada
5 por la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista en planta, parcialmente arrancada, de una realización alternativa de apoyo elastómero de la presente invención;

La figura 4 es una vista en sección tomada por la
10 línea 4-4 de la figura 3;

La figura 5 es una vista en sección, en detalle, de una realización de la invención tomada por la línea 5-5 de las figuras 1 y 3;

La figura 6 es una realización alternativa de la estructura mostrada en la figura 5;
15

La figura 7 es otra realización de la estructura mostrada en la figura 6; y

La figura 8 es una modificación adicional de la realización mostrada en la figura 6.

20 DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Como una breve definición de los términos utilizados en esta memoria, los miembros de soporte de esfuerzos pueden ser también denominados anillos, barras o similares. Las expresiones elastómero y caucho se utilizan en esta
25 memoria de manera intercambiable para designar cauchos sin-

téticos o naturales apropiados. Los elementos análogos se identifican con los mismos números de referencia en las diferentes realizaciones descritas.

5 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se muestra en ellas una estructura 10 de apoyo elastómero incorporada en relación de apoyo de carga y que soporta una viga o cubierta 12 desde un pilar o fundación 14. La estructura de apoyo 10 comprende en esencia un cuerpo de soporte elastómero 16 retenido o confinado, según se muestra, por una pluralidad de miembros 18 de soporte de esfuerzos o tensiones.

10 La estructura de apoyo 10 se representa como de forma general tronco-cónica invertida. El cuerpo 16 define una superficie o cara inferior 20 y una superficie o cara superior 22 limitadas por sus bordes mediante un borde o superficie periférica 24. Los anillos 18 están mostrados completamente empotrados en el cuerpo de caucho 16 en torno a su borde periférico 24. Los anillos o zunchos 18 están dispuestos dentro del cuerpo, según se muestra, no sólo para crear una estructura más monolítica, sino también para disponer los anillos en relación escalonada o desplazada verticalmente, como resultará evidente.

20 La figura 5 representa una sección transversal de la estructura de apoyo 10, tomada por la línea 5-5 de las figuras 1 y 3. Según se muestra, los anillos de soporte 18 están dispuestos en la cara periférica 24 de manera que de-



jen unas áreas elegidas para que el caucho se abombe entre anillos adyacentes 18, y una distancia elegida menor entre un anillo designado y la cara superior o inferior del cuerpo 16. Las figuras 5 a 8 ilustran todas ellas separaciones
5 verticales a modo de ejemplo para los anillos 18.

Un concepto básico de esta memoria es restringir sustancialmente el desplazamiento radial en un gran porcentaje del espesor del caucho (el 40% o más) cuando se somete a una carga de compresión, sin afectar apreciablemente las
10 características de esfuerzo de cizalladura. Por ejemplo, las figuras 1, 2 y 5 a 8 muestran la construcción básica, que consiste en una pluralidad de anillos 18 de esfuerzos que rodean esencialmente un cuerpo elastómero. La suma de los diámetros en sección transversal de los anillos 18 debe
15 ser igual a o exceder en 0,4 del espesor del cuerpo de soporte 26.

Cuando se aplica una carga de compresión al apoyo
10, el material elastómero tenderá a actuar como un fluido no compresible y ejercerá fuerzas en todas direcciones. Cuando se aplica una carga de compresión, se originará una reducción de altura del apoyo. Puesto que los elastómeros son
20 esencialmente incompresibles, la reducción de la altura del apoyo obliga al cuerpo o masa de caucho a extenderse radialmente. El elastómero situado en áreas confinadas por los
25 anillos no puede desplazarse radialmente, ya que los anillos



18 impiden el movimiento en esa dirección y el caucho o elastómero es así obligado a desplazarse dentro de las zonas no restringidas existentes entre los anillos.

5 Sin embargo, el cambio de forma está también ejerciendo fuerzas que están intentando desplazar radialmente el material elastómero, pero que interfieren con la tendencia del elastómero a entrar libremente en las zonas no restringidas. El resultado de esta configuración reduce sustancialmente la magnitud de reducción de altura del cuerpo 16
10 bajo una carga de compresión dada. Mientras, la longitud de fibra más corta será igual al espesor del apoyo, que es el máximo posible para un apoyo de tamaño dado. Se sabe que la longitud de fibra es indirectamente proporcional a la carga de cizalladura requerida para efectuar una deformación
15 de cizalladura indicada como un porcentaje de dicho espesor, es decir, cuanto más larga es la fibra, menor es la carga de cizalladura requerida para una deformación de cizalladura dada.

Otras características son:

20 El cuerpo del apoyo ha de ser moldeado a partir de un elastómero monolítico que tenga unas buenas características de cizalladura a baja temperatura, tal como el caucho natural, por ejemplo.

25 La superficie expuesta del apoyo ha de ser moldeada a partir de un elastómero que tenga buenas características



de resistencia a los agentes atmosféricos, al ozono y a los aceites, tal como el neopreno.

5 La capa de caucho no restringida existente entre las caras 20 y 22 y el anillo 18 respectivo, más próximo, será sustancialmente menor en espesor que las capas internas no restringidas existentes entre anillos adyacentes 18, para evitar el "limpiado" debido al desplazamiento radial.

10 Un apoyo puede estar moldeado como una corta columna cilíndrica (figuras 6 a 8) en lugar de en forma de tronco de cono circular recto (figuras 2 y 5). Esto implicaría el uso de anillos de esfuerzo de diámetros exteriores desiguales y proporcionaría un apoyo que, cuando se flexionara en cizalladura (S_g), como se muestra por las
15 líneas de puntos y trazos, no daría lugar a pérdida de área proyectada de soporte de carga.

20 Un apoyo puede estar moldeado incorporando múltiples apoyos básicos en combinación (como se muestra, por ejemplo, en la figura 3) que permitirían que el apoyo fuera situado en un asiento de apoyo rectangular, que son los que se usan más comúnmente, y reduciría la magnitud de la tensión de zuncho de los respectivos anillos para una carga de compresión dada en comparación con un anillo más grande.

25 Un apoyo estaría moldeado con algunos de los anillos



18 desiguales en diámetro exterior, lo que daría lugar a una configuración de anillos escalonada o desplazada (figuras 5 a 8), que permitiría la rotación adicional del apoyo sin excesivos esfuerzos de compresión localizados entre los anillos. Asimismo, la configuración desplazada o escalonada de los anillos 18 permitiría que estos fueran de diámetro en sección transversal elegido más grande, dando una altura acumulativa total de anillo mayor con respecto al espesor total del cuerpo 16, para proporcionar sustancialmente un confinamiento mayor y una carga unitaria correspondiente, sustancialmente con capacidad no disminuida para el movimiento de cizalladura lateral.

Las diferentes realizaciones descritas y sus variaciones pueden ser moldeadas con cualquiera de las caras 20 ó 22, o ambas, unidas a una placa de solera, y el número y diámetro de los anillos 18 previstos pueden variar para cumplir el requisito de movimiento de cizalladura, carga unitaria, requisito rotacional y factor de forma.

La función de los anillos 18 es aumentar eficazmente el factor de forma S de la estructura de apoyo 10, dividiendo el área periférica del borde 24 en áreas individuales menores sometidas a abombamiento, en tanto que el área de la superficie 22 sometida a carga vertical, permanece constante. Al mismo tiempo, el espesor total del cuerpo de soporte 16 queda realmente disponible para la flexión



5 en cizalladura lateral. Si fueran sustituidos los anillos 18 por estratificados de placas del tipo de la técnica anterior, del mismo espesor que el diámetro o altura acumulativa de los anillos 18, entonces el aumento del factor de forma sería sustancialmente el mismo, pero el espesor y el volumen del caucho disponibles para cizalladura lateral equivalente al espesor de la placa, se perdería.

10 Como se muestra en las figuras 1, 2 y 5 y según se ha mencionado anteriormente, el apoyo 10 está hecho en forma de un cono truncado con caras paralelas 20 y 22 y por el borde estrechado o superficie 24. Como se describirá más adelante con referencia a las figuras 6 a 8, se puede prever también el apoyo 10 en forma de un cilindro 15 corto con el borde 24 dispuesto perpendicularmente a las caras 20 y 22. La realización de las figuras 1, 2 y 5 ilustra una estructura que proporciona un área constante de soporte de carga del elastómero, equivalente al área de la superficie 20 en toda la deflexión de cizalladura lateral permisible del apoyo 10, según se origina por el 20 movimiento lateral de la viga 12. Las figuras 1 y 5 muestran las líneas de trazos y puntos indicativas de la posición y la forma alcanzadas por el apoyo 10 a través de una distancia S_g de desplazamiento de cizalladura. La distancia S_g indica el movimiento diseñado en cizalladura 25



7 AGO. 1974

proporcionado por el ángulo de conicidad del borde 24 para llevar a una parte del borde 24 a una postura que es perpendicular a las caras 20 y 22 cuando se consigue el movimiento lateral máximo permitido.

5 Cada anillo 18 está mostrado en las figuras 2 y 5 como empotrado en la cara 24 en relación de desplazado verticalmente y desviado lateralmente con respecto a cada anillo adyacente. En esta realización, la relación desplazada de los anillos se adapta convenientemente al
10 perfil de la superficie convergente o estrechada del borde 24. Más significativamente, el área de abombamiento lateral efectiva, no limitada, entre anillos adyacentes, se puede reducir, aunque la distancia efectiva entre los anillos permanece óptima, para permitir la máxima desvia-
15 ción rotacional dentro del apoyo, como ocasionada por la flexión de una viga soportada 12, por ejemplo, y también para permitir el movimiento lateral sustancialmente no limitado de cizalladura o cuerpo 16 proporcionado con el espesor total de la masa de caucho.

20 Aunque se pueden prever diversos tipos de caucho natural y sintético para el cuerpo de soporte 16, se recomienda un caucho natural de dureza durométrica de 40 a 50, por ejemplo. La razón de que se prefiera el caucho natural es que este tiene el módulo de cizalladura más
25 consistente con los diversos cambios de temperatura, en



7 ABO. 1974

comparación con algunos de los cauchos sintéticos, que presentan un marcado aumento del módulo de cizalladura con descensos comparables de temperaturas.

5 Puesto que el caucho natural es menos resistente al ozono y más propenso al deterioro por los agentes atmosféricos, se puede disponer una funda o envolvente protectora 28 (figuras 1 a 8) que esté unida a la superficie 24. El material preferido para la funda o envolvente 20 es el neopreno, elegido por su superior resistencia al 10 ozono y a los agentes atmosféricos. Se pueden prever, sin embargo, otros materiales protectores, tales como ciertas cualidades de cauchos butílicos, cauchos de etilén-propileno, cauchos de polisulfuro, caucho de silicona y similares, según lo dicten la eficacia o el precio.

15 La realización de la figura 5 se ilustra como provista de tres anillos 18 dispuestos en relación de separados verticalmente y desplazados lateralmente, según se muestre. Sin embargo, es evidente que los beneficios de esta invención se pueden conseguir disponiendo dos o más 20 de tales anillos situados en relación de separados verticalmente y desplazados o escalonados lateralmente, siendo el número previsto dependiente de los diámetros en sección transversal de cada anillo, del movimiento de rotación y lateral a que se espera que esté sometido el cuerpo 16, 25 al factor de forma deseado y a las condiciones de carga



57 AGO 1974

correspondientes.

La figura 6 ilustra una realización alternativa de la estructura mostrada en las figuras 2 y 5. En esta realización, el borde periférico 24 está dispuesto perpendicularmente a las superficies 20 y 22. Tres anillos 18 están dispuestos en relación empotrada en torno al borde 24, estando cada anillo 18 dispuesto en relación separada verticalmente y escalonada lateralmente con respecto a un anillo o unos anillos 18 adyacentes. Los anillos superior e inferior 18 son de mayor diámetro o longitud periférica que el anillo central y, por lo tanto, están dispuestos más próximos al borde 24 que el anillo central. Los anillos superior e inferior 18 están también dispuestos muy próximos a las superficies 20 y 22, respectivamente, para evitar el "limpiado", según se ha mencionado anteriormente, cuando no están previstas las placas de so- lera. La altura acumulativa en sección transversal de los anillos 18 se muestra de manera que no sea menor que aproximadamente el 40% del espesor total del cuerpo 16. Se puede apreciar que la distancia lateral entre anillos adyacentes permitirá la deformación de compresión vertical del cuerpo 16 sin disminución directa de la distancia efectiva entre anillos adyacentes, aunque la disminución vertical de distancia entre anillos adyacentes será lineal con dicha deformación de compresión.



Como con la realización de la figura 5, el cuerpo 16 de la figura 6 puede estar provisto de una funda o envolvente protectora 28 unida en torno a la superficie del borde 24, según se muestra.

5 La figura 7 representa una realización similar a la de la figura 6, consistiendo la diferencia en que el anillo central 18 está provisto de un diámetro periférico mayor que los anillos adyacentes y, por lo tanto, está más próximo al borde 24. Esta realización funcionará
10 sustancialmente lo mismo que las realizaciones de las figuras 5 y 6 cuando se soporte la viga 12 mediante carga vertical, desviación horizontal o lateral y/o rotación de flexión de la viga, como se ha mencionado anteriormente. Cuando una viga 12 está soportada por un pilar 14 por
15 medio de cualquiera de las realizaciones de apoyo 10 como se muestran en las figuras 5 a 7, se considera que el apoyo 10 proporciona un tipo de soporte "flotante" para una viga 12, que soportará la carga vertical desde la viga 12 y también absorberá los diversos movimientos horizontales y de rotación de la viga.
20

 La figura 8 difiere de las realizaciones de la figura 6 por el hecho de que aquí se prevé un cuerpo de soporte 16 que incluye un cuerpo central rodeado por un cuerpo 26 de retención, elastómero, periférico. Cuando
25 existe, según se muestra, la acción de abombamiento del



cuerpo central del caucho del cuerpo de soporte 16. El cuerpo de retención 26, según está previsto de preferencia, tendrá una dureza que estará comprendida dentro del intervalo de 50 a 60 unidades durométricas, o una gama
5 apropiada más resistente a la deformación que el cuerpo central del cuerpo de soporte 16. Cuando está previsto, según se muestra, el cuerpo de retención 26, la estructura de apoyo 10 es capaz de soportar cargas mayores, ya que cuanto más duro es el caucho, requiere más fuerza
10 aplicada para abombarse entre los anillos 18.

Quando la estructura de apoyo 10 está bajo una condición cargada, tal como la representada en la figura 2, el cuerpo elastómero 16, en particular cerca del centro, se comporta como un líquido semi-perfecto que convierte esfuerzos de carga verticales en esfuerzos laterales, que tienden a hacer que la periférica del miembro se abombe, según se ha descrito en lo que antecede. Como
15 se muestra en la figura 8, el cuerpo de retención periférico 26 actúa como un "dique" que limita o confina al cuerpo elastómero 16 y que convierte su fuerza en abombamientos del material duro entre los anillos 18. Esta disposición proporciona una mayor capacidad de carga vertical. Sin embargo, la resistencia del elemento 26 a las fuerzas laterales que crean tensiones de cizalladura de
20 la estructura de apoyo 10 como un todo, no es suficiente
25



para ser apreciable o indeseable.

Las líneas de trazos de las figuras 3, 4, 5 y 8 tienen por objeto ilustrar la placa opcional superior 32 de solera y/o una placa opcional inferior 30 de solera. Cuando están previstas dichas placas de solera, las mismas están firmemente unidas al caucho, y está prevista una rebanada (no mostrada) en la intersección exterior del caucho con la placa para reducir al mínimo la tensión que se origina cuando las placas ponen al caucho en cizalladura, compresión o rotación. La finalidad de las placas es soldar, atornillar o sujetar de otro modo la placa superior 30 a la viga 12 cuando la viga 12 está hecha de metal en lugar de hormigón, según se muestra. La placa inferior 30 está igualmente prevista para la sujeción inmóvil al pilar 14, si el pilar está hecho de acero o de otro material que presente un bajo coeficiente de fricción a la estructura de apoyo 10.

Se ha de señalar que se pueden modificar las variaciones de los elementos mostrados en las figuras 4 a 8, tales como las placas de solera 30 y 32, la funda o envolvente protectora 28, el cuerpo de retención 26 y el número de anillos 18 se pueden variar y combinar como se desee para un diseño particular y condición ambiental, todo ello dentro del alcance de la presente invención. Se ha de hacer también observar que el cuerpo de reten-



ción 26 y la funda 28 se pueden combinar como un cuerpo común formado de neopreno o de material similar, según se desee.

5 Las figuras 3 y 4 representan otra realización de la invención, en la que dos de las estructuras de apoyo 10 están combinadas con un miembro 34 de puenteo, elastómero, de conexión. La estructura de la figura 3 se comporta sustancialmente como se ha descrito para la estructura de las figuras 1 y 2, pero está mostrada para
10 ilustrar que se pueden utilizar en combinación más de una de las estructuras de apoyo 10. Se pueden disponer estructuras de apoyo 10 adicionales en relación geométrica deseada, con dependencia del tamaño y de la forma de las vigas, tales como la 12, a soportar y del área de
15 soporte disponible sobre los pilares o fundaciones 14. Por ejemplo, se pueden combinar tres de los cuerpos 16 para proporcionar un apoyo 10 de configuración generalmente triangular. Se pueden combinar cuatro cuerpos 10 para un apoyo 10 de configuración cuadrada. Se pueden com-
20 binar seis cuerpos 10 para obtener una configuración mayor, triangular o rectangular, y así sucesivamente.

El apoyo 10 ha sido descrito como de forma de disco o tronco-cónica, con miembros de soporte de tensiones o anillos 10 de configuración circular. Es evidente que
25 los anillos 10 serían empujados para convertirse en cir-



5 culares bajo la aplicación de la fuerza de carga al apoyo 10, lo que situaría a los anillos 18 bajo esfuerzo de zunchamiento cuando el cuerpo elastómero 16 pretende deformarse bajo compresión. Sin embargo, los anillos 18 pueden configuraciones iniciales diferentes de la exactamente circular. Por ejemplo, los anillos 18 pueden estar provistos de forma elíptica (no mostrada). Cuando son de esta forma, el diámetro menor de la elipse así configurada puede ser restringido en forma por medio de un tirante o barra (no mostrada) unida a cada anillo 18 por el diámetro menor.

15 Se ha de hacer observar también que los anillos correspondientes 18 de cuerpos adyacentes 16, tales como se muestran en la figura 3, podrían ser un anillo o zunchado único formado según la configuración de la cifra "8" aproximadamente, según se muestra, y unido por su parte estrecha o cintura con un tirante u otro elemento de conexión apropiada.

20 La descripción precedente y los dibujos sugerirán otras realizaciones y variaciones a los expertos en la técnica, todas las cuales se pretende que queden incluidas en el espíritu de la invención, según se determina en la presente memoria.

25 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 6 de Septiembre




de 1973, bajo el nº 394.692, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una estructura de apoyo elastómera destinada a soportar una carga
movible, que comprende: A) un cuerpo de soporte elastó-
mero, monolítico, que define una superficie superior,
una superficie inferior y un borde periférico que delimita los perímetros de dichas superficies; y B) una plura-
15 lidad de miembros de soporte de esfuerzos o tensiones em-
potrados en dicho borde periférico y dispuestos en torno a la periferia de dicho cuerpo de soporte, estando cada miembro de soporte de dichos miembros de soporte dispues-
to en relación espaciada verticalmente y desplazada late-


5.6.74

7 AG



ralmente con respecto a un miembro de soporte adyacente de dichos miembros de soporte.


2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos miembros de soporte de esfuerzos están dispuestos en relación desplazada lateralmente para adaptarse a una configuración tronco-cónica de dicho borde periférico.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos miembros de soporte de esfuerzos están empotrados en una configuración perpendicular de dicho borde periférico y dispuestos en relación de escalonados lateralmente.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho cuerpo de soporte incluye un cuerpo central elastómero de una primera dureza elegida, rodeado horizontalmente por un cuerpo de retención elastómero de una segunda dureza elegida.

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales dicho cuerpo central es de una dureza de 40 a 50 unidades durométricas y dicho cuerpo de retención es de una dureza de 50 a 60 unidades durométricas.

6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la estructura incluye además una funda o envolvente protectora de neopreno, dis-


5.8.74



puesta en relación de unión con la superficie de dicho borde periférico.

5 7^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales la estructura incluye además una placa de suelo o solera unida al menos a una de dichas superficies inferior y superior.

10 8^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales la altura acumulativa de dichos miembros de soporte de esfuerzos no es menor que aproximadamente el 40% del espesor total de dicho cuerpo de soporte.

15 9^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales dichos miembros de soporte de esfuerzos son anillos.

10^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales dicho cuerpo de soporte es de forma de disco.

20 11^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales dicho cuerpo de soporte es de forma tronco-cónica.

12^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1^a, según los cuales dicho borde periférico es de configuración elíptica.

25 13^a.- Perfeccionamientos de acuerdo

17-12-74



5 con la reivindicación 1ª, cuando se unen una pluralidad de estructuras de apoyo flotantes similares para proporcionar una configuración preseleccionada de apoyo de carga, destinada a funcionar cooperativamente en combinación.

14ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho cuerpo de soporte está constituido por un caucho natural.

10 15ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales dicho cuerpo de soporte incluye un cuerpo elastómero central de una primera dureza elegida, rodeado horizontalmente por un cuerpo de retención elastómero de una segunda dureza elegida.

15 16ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 15ª, según los cuales dicho cuerpo central es de una dureza de 40 a 50 y dicho cuerpo de retención es de una dureza de 50 a 60.

20 17ª.- Perfeccionamientos introducidos en una estructura de apoyo elastómera.

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

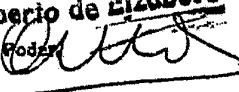
26 DIC. 1974



Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 DIC. 1974

P.A.

Alberto de ~~Elizaga~~
Por Poder 

17-12-74
VGD.



