

(10) ES (11) (21) (22)	NÚMERO <b>287129</b>	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION <b>29 MAYO 1985</b>	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1985

(30) PRIORIDADES: (31) NÚMERO 564.218 680.190	(32) FECHA 22-12-83 10-12-84	(33) PAIS US US
--	------------------------------------	-----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL Int. COOL 7/02
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

"UN DISPOSITIVO DE AMORTIGUACION DE CHOQUE POR IMPACTO Y VIBRACION"

(Como divisional de la solicitud de Patente de Invención Número 539.005, presentada el 21 de Diciembre de 1.984)

(71) SOLICITANTE (SI)

RADIATION DYNAMICS, INC

(3071.18 (DIV))

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

316 South Service Road, Melville, Long Island, Nueva York. 11747.  
 Estados Unidos de América.

(72) INVENTOR (ES)

CLIFFORD R. STINE

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (MOD.-8.140)

MCS/.

1

## CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a la amortiguación de choque por impacto y vibración y, más particularmente, a almohadillas o inserciones compuestas de un material que posee las características de estabilidad de compresión dimensional, absorción de choque, amortiguación dinámica por conversión de energía de impacto a energía térmica y no absorbencia de humedad exhibida por mezclas de caucho de butilo-dieno conjugado y una poliolefina.

5

10

## FUNDAMENTO DE LA INVENCION

Muchos materiales y dispositivos tales como cuero y muelles metálicos se han empleado continuamente para mejorar el efecto de choque por impacto y vibración sobre objetos por otro lado contiguos. Lo principal de la absorción de choque es mitigar los efectos deletéreos distribuyendo, tanto en tiempo como en espacio, las fuerzas generadas mediante impacto de choque y vibración. Efectos negativos de tales fuerzas sobre objetos que impactan incluyen desgaste excesivo, por contacto de fricción, deformación, destrucción, etc. Principalmente, un artículo absorbente del choque convencional, tal como una almohadilla elastómera, dispersará las fuerzas a lo largo de un área superficial más amplia y alargará el tiempo durante el cual se aplica la fuerza al artículo protegido. Aunque adecuada para muchos fines, tal dispersión puede también resultar inadecuada en situaciones particulares.

15

20

25

Por ejemplo, en la técnica de herrería, se ha reconocido continuamente la ventaja de la absorción del choque de una almohadilla de herradura. En particular, co-

30

1 locando una almohadilla entre una herradura y el casco sir-  
ve para reducir el contacto de fricción así como para mi-  
tigar el efecto de choque sobre el casco y pata del caba-  
llo disminuyendo de este modo la necesidad de cuidados  
5 veterinarios y fármacos analgésicos. Se han usado continua-  
mente almohadillas de cuero para este fin. Sin embargo, el  
cuero, cuando se emplea como almohadillas de herradura es  
desventajoso debido a que no es dimensionalmente estable  
bajo esfuerzos de compresión y por tanto se afloja muy rá-  
pidamente. Además, el cuero absorbe líquidos que en el me-  
10 dio ambiente de un establo quieren decir agua y orines;  
una seria desventaja.

Para superar los problemas asociados con el  
uso de almohadillas de cuero o paño, se introdujeron en  
15 la técnica de herrería almohadillas polímeras sintéticas.  
Wallen, en la Patente de EE.UU. 3.747.684, define ciertos  
de los defectos asociados con almohadillas de herradura de  
cuero, fieltro y caucho. Más específicamente, Wallen, cita  
la carencia de rigidez y resistencia al desgaste asociadas  
20 con almohadillas fabricadas a partir de estos materiales.  
Sugiere almohadillas absorbentes de choque compuestas de  
poliuretano duros (Dureza Shore A 77-87). Sin embargo, Wa-  
llen aprecia la variabilidad al calor de tales almohadillas  
y un requerimiento de almacenamiento de cinco semanas pa-  
25 ra otorgar polimerización suficiente y, por lo tanto, re-  
sistencia a sus almohadillas, McDonald en la Patente de  
EE.UU. 3.603.402 describe una almohadilla de herradura po-  
límica de alta resistencia al impacto compuesta de policar-  
bonatos. La Patente de EE.UU. 3.628.608 concedida a Sher-  
30 man, enseña una almohadilla de herradura elastómera que

1 incorpora partículas metálicas dispersas para la absorción  
de choques. Sherman admite los requerimientos de durabili-  
dad de almohadillas de herradura y como resultado incluye  
5 las partículas para mejorar la estabilidad y capacidad de  
desgaste estructural.

Los materiales resilientes convencionales  
usados para la construcción de almohadillas de herradura  
antes descritas, similares a absorbentes de choque conven-  
10 cionales, solamente redistribuyen la fuerza de impacto de  
choque tanto en tiempo como en espacio. El uso de almoha-  
dillas cauchoides presenta una consideración adicional:  
exhibía "elasticidad" por impacto de choque. Tales propie-  
dades rebotantes pueden amplificar realmente los efectos  
de impacto de choque debido a la tendencia a generar una  
15 fuerza de reacción dispuesta de modo contrario. Una ilus-  
tración ideal de este tipo de comportamiento es la capa-  
cidad rebotante de una pelota de tenis "dura" en contras-  
te con una pelota "floja". En el contexto de una almoha-  
dilla absorbente de choque, tal rebote es a menudo indesea-  
20 ble.

Es deseable incorporar características de  
absorción de choque en dispositivos que se refieren a  
25 otras actividades. En el caso del atletismo, puede ocasio-  
narse un trauma como resultado de impactos con superficies  
duras; de aquí el desarrollo de una multitud de almohadi-  
llas y envolventes protectoras. Más particularmente, per-  
sonas implicadas en el cuidado de atletas han observado  
que son sostenidas por las piernas, rodillas y la médula  
del corredor, fuerzas de impacto tremendas. Impactos repe-  
30 tidos asociados con la carrera pueden conducir al deterio-

1 ro del esqueleto y los tejidos cartilagosos. Se han diri-  
gido intentos para resolver este problema en cuanto a la  
adopción de prácticas y materiales de fabricación para mi-  
5 nimizar el trauma. Por ejemplo, ahora se construyen sue-  
las de zapatos de materiales absorbentes del choque, re-  
silientes, estratificados, teniendo cada estratificado di-  
ferentes características de redistribución de choque en  
tiempo y en espacio, para mejorar la absorción del choque.  
Características protectoras adicionales incluyen suelas de  
10 zapatos más anchas para distribuir el choque de impacto  
a lo largo de un área más grande y mayor tiempo; y, por  
lo tanto, reducir la carga del área de presión y la velo-  
cidad de aplicación de la fuerza el pie y el cuerpo.

15 Los dispositivos absorbentes del choque a menudo encuentran uso en otros medios ambientes que impli-  
can una interrelación humana asociada con fuerzas de im-  
pacto. La operación de martillos neumáticos y herramien-  
tas similares se basa en fuerzas de impacto. Por consi-  
20 guiente, la mera redistribución de fuerzas de choque de  
impactos continuamente repetidos, sirve de poca protección  
para el operario o, en cuanto a esa materia, los componen-  
tes de herramienta no impactantes.

25 Los diversos dispositivos antes discutidos, así como otros dedicados a la absorción de choque partici-  
pan de la capacidad para redistribuir las fuerzas de cho-  
que y vibración pero fallan en proporcionar ciertos medios  
para amortiguar realmente la energía que subyace en las  
fuerzas. Ninguno de los dispositivos de relleno antes men-  
30 cionados posee la capacidad para la conversión de energía  
de impacto de choque a una forma de energía alternativa.

1

## SUMARIO DE LA INVENCION

Por lo tanto, es un objeto de esta invención proporcionar un artículo para amortiguar dinámicamente la energía de choque por impacto y vibración.

5

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar una almohadilla construida de un material de amortiguación de impacto de choque dinámico que convierte al menos algo de energía procedente del impacto en calor y que tiene buena estabilidad dimensional y es esencialmente no absorbente de humedad.

10

Es otro objeto de esta invención proporcionar una almohadilla resiliente para colocar entre dos miembros rígidos con lo que la energía de impacto de choque se redistribuye en tiempo y en espacio con un mínimo de rebote así como convertir y disipar energía importante como calor.

15

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar una almohadilla de herradura dimensionalmente estable para su colocación entre un casco y una herradura y está compuesta de un material que convierte la energía de impacto de choque en energía térmica y subsiguientemente se disipa como calor.

20

Más aún, otro objeto de esta invención es proporcionar una almohadilla de amortiguación de choque y vibración, resiliente, usada en calzado atlético.

25

Entre otros objetos de esta invención está proporcionar componentes de amortiguación de impacto de choque y vibración resilientes y resistentes para uso en vehículos y herramientas en los que tal uso resultaría beneficioso.

30

12055

11 Esta invención incluye artículos de y usos  
de cierta clase de un cierto tipo de material. Tales mate-  
15 riales pueden definirse como "elastoplásticos". Se ha des-  
cubierto que los materiales elastoplásticos poseen nota-  
bles características de absorción y disipación de energía  
de impacto de choque y vibración. Los materiales elasto-  
plásticos considerados en esta invención, en contraste con  
10 materiales cauchoides convencionales, no son "elásticos",  
demostrando de este modo las características de rebote de  
la pelota de tenis "floja" antes indicada. Adicionalmente,  
se ha encontrado que los materiales elastoplásticos poseen  
propiedades físicas sobresalientes, inmediatamente a la  
fabricación, permitiendo de este modo el uso inmediato en  
15 medios ambientes extremados, como por ejemplo, el de una  
almohadilla de herradura. Las almohadillas fabricadas de  
acuerdo con esta invención conservan la estabilidad dimen-  
sional aún bajo esfuerzo de compresión severo, tienen ca-  
racterísticas de rebote mínimas, son esencialmente no ab-  
20 sorbentes de humedad, poseen estabilidad térmica dimensio-  
nal y convierten la energía de impacto de choque o vibra-  
ción en energía térmica que se disipa como calor. Más par-  
ticularmente, la invención comprende el uso de artículos  
de un material que posee características de amortiguación  
de vibración e impacto de choque similares a las exhibidas  
25 por una mezcla irradiada que incluye una poliolefina  $C_2-C_3$   
ó polímero  $C_2-C_3$  sustituido y un caucho de butilo-dieno  
conjugado.

## BREVE DESCRIPCION DEL DIBUJO

La Figura 1 ilustra una realización preferi

1 da de la invención en forma de una almohadilla de herradura.  
ra.

La Figura 2 es una vista lateral de una suela de zapato estratificada fabricada de acuerdo con la invención.  
5

La Figura 3 es una vista en perspectiva de un miembro de terraja.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un cojinete fabricado de acuerdo con esta invención.  
10

DESCRIPCION DETALLADA DE LA REALIZACION PREFERIDA:

Por tanto los artículos de uso considerados por esta invención se expondrán en un amplio intervalo de medios ambientes.

15 El medio ambiente más riguroso actualmente considerado es el de la almohadilla de herradura. Por lo tanto, la discusión que sigue se enfoca sobre este uso, no con fines de limitación, sino más bien como ilustración.

20 Con el fin de proporcionar una almohadilla de herradura, estructuralmente segura, de amortiguación de impacto por choque dinámico capaz de soportar el medio ambiente duro generalmente asociado con los caballos, esto es, el establo y la carrera, se requiere un solo material. Se ha descubierto ahora que una resina insaturada múltiple  
25 tal como caucho de butilo-dieno conjugado (BDC) sola o en combinación con caucho de EPDM (etileno-propileno-monomero diénico) o polinorboreneno cuando se mezcla con polímeros reticulables C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> de cadena corta proporcionan un tal material.

30 El material mezclado puede caracterizarse

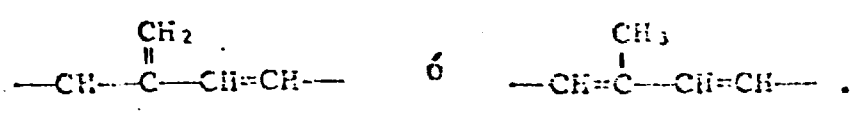
1 como un "elastoplástico" debido a que exhibe propiedades  
tanto de resinas elastómeras convencionales como de mate-  
riales termoplásticos convencionales. Entre las propieda-  
des deseables de estos elastoplásticos considerados por  
5 esta invención están la estabilidad dimensional bajo es-  
fuerzos de compresión extremos, no absorber humedad,  
estabilidad térmica dimensional, y amortiguación de impac-  
to de choque dinámico por conversión de energía de impacto  
en energía térmica. Tales características indican un mate-  
10 rial ideal para usar en el contexto de una almohadilla de  
herradura. El material particular principalmente conside-  
rado para usar en unión con la realización preferida de  
esta invención es una mezcla irradiada de caucho butilo-  
-diene conjugado y polietileno lineal de baja densidad  
15 reivindicado en la Patente de EE.UU. 4.264.490, concedida  
a Anthony Berejka cuyo objeto se incorpora en esta inven-  
ción como anterioridad.

El polímero de butilo-diene conjugado (en  
20 lo que sigue BDC) considerado para uso en la incorporación  
de mezcla en el método de esta invención incluye bien polí-  
mero simple o bien mezcla de dos o más de tales polímeros  
tales como los compuestos de un copolímero de una iso-ole-  
fina que tiene de cuatro a siete átomos de carbono y un  
25 dieno  $C_4-C_{14}$  conjugado y más preferiblemente isobutileno y  
un dieno  $C_5$  conjugado. Por consiguiente, las composiciones  
descritas y reivindicadas en las Patentes de EE.UU. N.ºs.  
3.968.185; 3.616.371; y 3.775.387, así como las discutidas  
en Baldwin y otros "Graft Curing with Modified Butyl Rubber".  
Chemistry and Properties of Crosslinked Polymers, 1977,  
30 Academic Press, Inc., pag. 273-278, y "Conjugated Diene  
12055

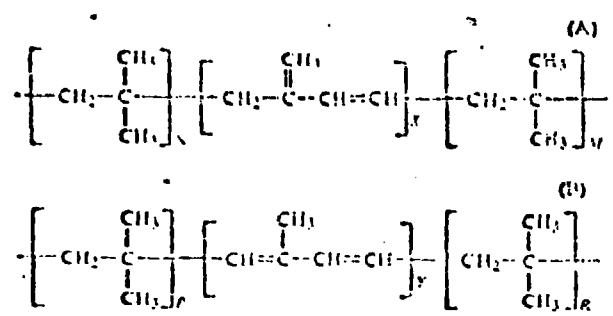
1 Butyl", New Products Technical Information, Junio de 1.976, Exxon Division, Linden, N.J., se ponen en práctica en la formulación empleada en esta invención, y por lo tanto, se incorporan en esta invención como anterioridad.

5 Básicamente, las formulaciones de BDC incluyen 85 a 95,5% de una iso-olefina C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub> y 15-0,5% en peso de una diolefina conjugada C<sub>4</sub>-C<sub>14</sub> dando un copolímero que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a 500.000.

10 De principal interés para la práctica de esta invención son los polímeros de BDC que tienen una cadena principal hidrocarbonada insaturada que incluye isobutileno y el dieno conjugado representado como:



20 Preferiblemente el dieno conjugado está presente en menos de 5 moles por ciento y aún más preferiblemente en 1-2 moles por ciento. El polímero resultante se representa generalmente por la estructura,



30 o mezclas de (A) y (B); en donde N, M, P y R son de un número finito suficiente y total de modo que el dieno conjugado cae dentro de los intervalos anteriores.

1 El caucho de EPMD (etileno-propileno-monó-  
mero diénico); otros materiales resinosos que tienen una  
cadena principal polímera insaturada, también demuestran  
propiedades de amortiguación de vibración, algo similares,  
5 aunque menos eficaces cuando se mezclan con las poliole-  
finas  $C_2-C_3$ . Si se fabrican almohadillas de un material  
que incorpora EPMD o polinorborneno con BDC, da como re-  
sultado una pérdida apreciable de características físicas  
deseables. Por otro lado, cierto grado de las característi-  
10 cas de amortiguación de vibración dinámica, no absorberencia  
de humedad e integridad estructural de los elastoplásticos  
en base a BDC están presentes en las formulaciones de EPMD  
y polinorborneno y así se considera que son realizaciones  
alternativas de esta invención.

15 Los polímeros olefínicos  $C_2-C_3$  considerados  
para uso con esta invención son los mejor clasificados en  
cuanto a que son resistentes a la degradación por exposi-  
ción a radiación ionizante. Cuando se mezclan con BDC y se  
irradian subsiguientemente, una almohadilla compuesta de  
20 material degradado más fácilmente (mayor que  $C_3$ ) exhibe  
mayor deformación térmica de la conversión de energía de  
impacto de choque a energía térmica. La degradación aumen-  
ta correspondientemente con el aumento de longitud de mó-  
número que resulta de la escisión de cadena debida a irra-  
25 diación. Aunque capaces de práctica dentro del alcance de  
esta invención, los polibutilenos, y otros compuestos po-  
liolefínicos superiores dan como resultado una pérdida de  
resistencia a la compresión y por lo tanto son menos de-  
seables. Además, como resultado de moldeo por inyección,  
30 una almohadilla de BDC/polibutileno desarrollaba un proble

1 ma de craqueo importante. Cuando se comban de talón a pun-  
tera, la almohadilla se craquea, lo que es indeseable. Los  
polímeros de longitud de cadena de carbono más pequeña, y  
especialmente los polímeros a base de  $C_2$  (etileno) y las  
5 mezclas, se ha encontrado que no solamente son más resis-  
tentes a problemas tales como degradación, y deformación  
térmica, sino que también se reticulan por exposición a  
radiación ignizante, mejorando de este modo su resistencia.  
El grado de degradación es notablemente mayor en polipro-  
10 pileno y mucho más pronunciado en polibutileno. Por consi-  
guiente, se prefieren el polietileno o polímeros sustitui-  
dos que contienen  $C_2$  tales como etileno-acetato de vinilo.

Sorprendentemente, se ha descubierto que  
las características de rendimiento de las almohadillas de  
15 herradura se mejoran con mezclas de baja densidad y parti-  
cularmente polietileno lineal de baja densidad (0,91) en  
vez de polietileno de alta densidad. Las mezclas que in-  
cluyen polietileno lineal de baja densidad demuestran du-  
reza y amortiguación sustancialmente iguales pero presen-  
20 tan resistencia mensurablemente aumentada a la termofluen-  
cia a la compresión y a la deformación por compresión. Una  
posible explicación en cuanto al rendimiento mejorado es  
que las mezclas que incluyen polietileno lineal de baja  
25 densidad exhiben pequeña si alguna anisotropía en contras-  
te a la alta anisotropía asociada con polímeros de olefina  
más densos y más largos.

Por lo tanto, los constituyentes más prefe-  
ridos para los elastoplásticos de uso en esta invención  
son mezclas de materiales termoplásticos de polietileno  
30 lineal de baja densidad y elastómeros de butilo-dieno con-

1 jugado.

5 Se aprecian ahora observaciones adicionales con referencia a las características físicas de los elastoplásticos y su relación con los porcentajes de constituyente. Primero, la dureza (o blandura) del componente termoplástico gobierna la dureza del producto final. En segundo lugar, cuanto mayor es la cantidad de BDC en la formulación mayor es la amortiguación. Finalmente, cuanto mayor es el grado de sustitución de BDC, es decir EPMD o polinorborneno, se menoscaban ciertas características deseables en el producto acabado.

10

15 Volviendo ahora a un breve sumario del tratamiento, las mezclas para uso en los artículos y métodos expuestos en esta memoria pueden modificarse de acuerdo con las Patentes de Borejka para comunicar características variables pero específicamente deseadas a las almohadillas fabricadas.

20 El elastómero, el material termoplástico y diversos modificadores, se mezclan en aparato convencional y se trituran. El material triturado se extruye luego, se moldea o se trata convencionalmente de otro modo. La exposición del elastoplástico a radiación ionizante de alta energía contribuye notablemente a las propiedades deseadas de la almohadilla. Preferiblemente, se usa una fuente de haz electrónico tal como un "Dynamitron" (R) fabricado por Radiation Dynamics, Inc., el cesionario de esta invención, para someter el elastoplástico a una dosis de haz electrónico de 2 a 15 Mrads y preferiblemente 8 Mrads. Tal exposición mejora la resistencia y durabilidad del elastoplástico sin afectar seriamente su porcentaje de deformación

25

30

1 por compresión ni capacidad de amortiguación. El aumento  
en "tenacidad" es atribuible a la absorción de electrones  
por el material. Sin embargo, se ha observado, con relación  
a las técnicas de irradiación, que dosis más altas pueden  
5 conducir a una reducción de ciertas de las propiedades de-  
seables de los elastoplásticos. Un comentario final sobre  
tal exposición, es que el elastoplástico puede bombardear-  
se tanto antes como después de la fabricación y todavía  
imparte las propiedades deseadas.

10                   Generalmente, la formulación de las mezclas  
en lo que sigue, implica primero cargar un mezclador ban-  
bury con el componente de elastómero a una temperatura en-  
tre 65-104°C y luego añadir los restantes componentes. Los  
15 materiales se mezclan por fusión a fondo y se funden a una  
temperatura aproximada de 121-126°C y la mezcla se separa  
después de moler aproximadamente 10 minutos a una tempe-  
ratura de tanda entre 132-276°C. La mezcla se granula, se  
funde a aproximadamente 232°C y se extiende en láminas.  
El material extendido en láminas se corta y se prensa en  
20 almohadillas a una presión entre 3515-4218 kg/cm<sup>2</sup> durante  
uno a un minuto y medio. Se obtienen resultados más favo-  
rables cuando se aplica una presión de 700 kg/cm<sup>2</sup> durante  
30 segundos y luego 3515-4218 kg/cm<sup>2</sup> durante uno a un mi-  
nuto y medio.

25                   En resumen, la realización preferida de la  
invención considera la mezcla de polietileno lineal de ba-  
ja densidad con caucho de butilo-dieno conjugado, confor-  
mar en hojas el material mezclado, cortar y moldear por  
compresión las hojas en almohadillas.

30                   Las formulaciones y materiales considerados

1 dentro del alcance de esta invención se exponen más clara-  
mente en los siguientes ejemplos. En muchos casos, los  
ejemplos se acompañan por una evaluación de su rendimiento  
5 bajo diversos ensayos. Por supuesto, los ejemplos se pro-  
porcionan para ilustrar la realización preferida de la  
invención y se seleccionan alternativas a ellos y no se  
pretende que sean limitantes.

10 Volviendo brevemente a las Tablas, se pre-  
sentan ciertos valores cualitativos generados por procedi-  
mientos de ensayo analítico o las diversas formulaciones.  
Cada uno de los ensayos conforme a los procedimientos ASTM  
se anotan en la tabla y el procedimiento particular iden-  
tificado. Dos ensayos, Rebote Promedio de Amortiguación y  
15 Termofluencia a la Compresión, no están sometidos a un pro-  
cedimiento especificado y, por lo tanto, se describen más  
completamente en lo que sigue aquí.

20 El Rebote Promedio de Amortiguación se re-  
fiere a la medida de la capacidad de rebote de un material.  
Se empleó el péndulo Lupke para hacer esta determinación.  
El aparato y métodos para evaluar el porcentaje de pérdi-  
da de energía se identifican en la página 135 de Rubber  
Technology, 2ª Edición, Krieger Publishing Co., Malabar,  
25 FL, (1981). Específicamente, con referencia al procedi-  
miento, se montan sobre un yunque almohadillas de 6,45 cm<sup>2</sup>  
(espesor mínimo 4,57 mm) de manera que no se deformen, El  
martinete se ajusta de modo que el punto de impacto casi  
toca la almohadilla en reposo donde la escala se ajusta a  
"0". Luego se mueve el punto a "100" sobre la escala y se  
30 suelta. El impacto repetido (cuatro veces) permite a la  
almohadilla alcanzar el equilibrio térmico. La quinta libe

1 ración genera la lectura de rebote. De esta lectura se  
calcula la recuperación de energía y la pérdida de energía  
del martinete.

5 La termofluencia a la compresión se deter-  
minó mediante un nuevo procedimiento. Básicamente la ter-  
mofluencia a la compresión se define como los aumentos en  
sobretiempo de deformación por compresión por fuerza cons-  
tante. Esta medida contrasta con la deformación por compresión  
que mide la recuperación elástica del material subsi-  
10 guiente a la compresión. El aparato empleado para conducir  
el ensayo emplea dos placas rígidas, paralelas, planas,  
una móvil y otra fija, con una muestra de material situa-  
da entre ellas. La placa móvil se adapta para aceptar pe-  
sos de masa específica para aplicar una carga a la muestra.  
15 Un calibre, que registra incrementos de 0,0254 mm. se fija  
sobre el aparato para medir el movimiento de la placa mó-  
vil y se pone a cero. Una almohadilla de 2,6 a 6,45 cm  
que tiene un espesor entre 1,52-6,35 mm. se centra entre  
las placas (el apilamiento de almohadillas permite mayores  
20 espesores cuando se desee) a temperatura ambiente (25°C)  
después de apuntar la lectura cero de calibre y las dimen-  
siones de la almohadilla. Se aplica una ligera fuerza de  
compresión, p.e.  $0,35 \text{ kg/cm}^2$ , a la placa móvil y se toma  
una lectura de espesor de almohadilla en el tiempo cero.  
25 Luego se aplica la fuerza de compresión de una manera uni-  
forme y completa en aproximadamente 10 segundos. Se regis-  
tra la lectura del calibre en intervalos de tiempo selec-  
cionados, p.e. 1 minuto, 12 minutos, 1 hora, 1 día.

30 Se calcula la termofluencia a la compresión  
como valor en porcentaje para los diversos intervalos de

1 tiempo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Termofluencia a la compresión \%} = \frac{T_o - T_i}{T_o} \times 100$$

5 en la que  $T_o$  = espesor en el tiempo inicial o cero

$T_i$  = espesor en el intervalo particular

	Ejemplo 1	Ejemplo 2
10	40 partes de PELBD 60 partes de BDC 1 parte de antioxi- dante 2 partes de colo- rante pardo	50 partes de PELBD 50 partes de BDC 1 parte de antioxi- dante

	0 Mr	8Mr	0 Mr	8 Mr
15	Dureza Shore A (ASTM D2240)	80	91	96
20	Resistencia a la Tracción kg/cm <sup>2</sup> (ASTM D412)	50,19	44,29	80,75
	Módulo 100% kg/cm <sup>2</sup>	33,04	40,07	52,16
	Alargamiento % (ASTM D412)	345	380	510
25	Deformación por compresión % (ASTM D-395)	14,5	16	16
30	Rebote promedio de amortiguación (Método Lupke)	43	45	45

1

(continuación)

Ejemplo 1

Ejemplo 2

Termofluencia a  
la compresión

5

4 horas (kg/cm <sup>2</sup> )	105,45	120,91	144,11
1 día (Kg/cm <sup>2</sup> )	101,93	112,48	66,78

PELBD - Dow XD-61500.38 polietileno lineal de baja densidad Dow Chemical Company

10

BDC-BDC-76-4 caucho de butilo-dieno conjugado; Exxon Chemical Company

Antioxidante - Irganox 1010; Ciba Giegy Corporation;  
Brown - Wilson Fiber Fill, 50-BN-3838 - colorante marrón  
(añadido antes de moldear); Dart and Kraft Company

15

PEAD-Gulf 9606 Polietileno de alta densidad; Gulf Oil Chemicals

Polibutileno - Shell Polybutylene 1600; Shell Chemical Co.

20

25

30

1

Ejemplo 3

Ejemplo 4

40 partes de PELBD

40 partes de poli-  
butileno.

60 partes de BDC

60 partes de BDC

5

0 Mr

8 Mr

0 Mr

8 Mr

Dureza

Shore A

80

85

55

60

(ASTM D2240)

Resistencia a la

10

Tracción  $\text{kg/cm}^2$

41,47

64,53

39,78

37,46

(ASTM D412)

Módulo 100%

$\text{kg/cm}^2$

31,7

41,33

27,83

19,96

Alargamiento %

15

(ASTM D412)

410

350

260

250

Deformación por

compresión %

64

36

67

27

(ASTM D-395)

Rebote promedio

20

de amortiguación 40

40

36

35

(Método Lupke)

Termofluencia a

la compresión

4 horas ( $\text{kg/cm}^2$ )

89,63

126,54

89,63

110,72

25

1 día ( $\text{kg/cm}^2$ )

86,11

123,05

87,87

108,96

30

	Ejemplo 5		Ejemplo 6		
1	50 partes de BDC		25 partes de BDC		
	25 partes de EPMD		25 partes de EPMD		
	25 partes de PELBD		50 partes de PELBD		
5	0 Mr	8 Mr	0 Mr	8 Mr	
	Dureza				
	Shore A	55	61	93	94
	(ASTM D2240)				
10	Resistencia a la Tracción				
	kg/cm <sup>2</sup>	17,01	46,74	64,42	102,28
	(ASTM D412)				
	Módulo 100%				
	kg/cm <sup>2</sup>	14,48	12,37	46,46	51,31
15	Alargamiento %				
		480	560	618	560
	(ASTM D412)				
	Deformación por compresión %				
		5	7	12	7
	(ASTM D-395)				
20	Rebote promedio de Amortiguación				
		52	53	54	54
	(Método Lupke)				
	Termofluencia a la Compresión				
25	4 horas (kg/cm <sup>2</sup> )	79,08	91,39	144,11	217,93
	1 día (kg/cm <sup>2</sup> )	75,57	85,06	140,6	203,87

1

(continuación)

Ejemplo 7  
 33 partes de BDC  
 33 partes de EPMD  
 33 partes de PELBD

Ejemplo 8  
 25 partes de BDC  
 50 partes de EPMD  
 25 partes de PELBD

5

	0 Mr	8 Mr	0 Mr	8 Mr
	73	76	56	66

10

	20,0	20,03	6,32	47,94
--	------	-------	------	-------

15

	17,15	25,65	9,63	26,87
	520	490	340	520

20

	45	12	64	7
--	----	----	----	---

25

	55	55	67	67
--	----	----	----	----

30

	75,57	107,20	67,48	91,39
	72,05	101,93	64,67	88,57

EPMD - Etileno-propileno-monómero diénico

1 (continuación)

Ejemplo 9

Ejemplo 10

50 partes de EPMD  
50 partes de PELBD  
1 parte de anti-oxidante

50 partes de BDC  
50 partes de EPMD  
1 parte de antioxidante

5

	0 Mr	8 Mr	0 Mr	8 Mr
	92	94	55	53
	43,72	102,14	27,69	31,77
	39,86	53,92	10,05	15,50
	550	540	550	520
	17	6	41	5
	59	60	57	57
	114,23	219,68	77,33	94,90
	110,72	210,9	73,81	84,36

10

15

20

25

30

1

(continuación)

Ejemplo 11\*

Ejemplo 12\*

60 partes de BDC

60 partes de BDC

40 partes de PELBD

40 partes de PELBD

5

20 partes de PNB

60 partes de PNB

1 parte de anti-oxidante

1 parte de antioxi-dante

8 Mr

8 Mr

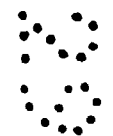
74

55

10

21,09

12,30



12,37

7,73

15

250

300



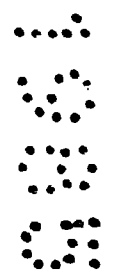
45

58

20

30

20



63,27

21,09

25

59,75

7,73

PNB -Norsorex 15GAR, un caucho de polinorboreneno producido por CdF Chimie S.A., Francia

\*Las almohadillas evaluadas para los ejemplos 11 y 12 eran de aproximadamente la mitad en cuanto a espesor de las comprendidas en los ejemplos anteriores.

30

1                    La Figura 1 pone como ejemplo una forma de  
almohadilla de herradura que se inserta y se asegura entre  
la herradura y el casco. Como se representa, la almohadi-  
5                    lla 10 se ajusta sustancialmente al contorno de la herra-  
dura de modo que la ranilla del casco permanece descubier-  
ta. Los agujeros 12 pueden emplearse para facilitar la fi-  
jación al casco permitiendo el clavado de la herradura al  
casco sin resistencia de la almohadilla. La almohadilla  
usada para carreras es de la forma descrita en la Figura 1.  
10                   Una almohadilla usada para doma puede cubrir todo el casco  
de modo que evite la contusión por piedras grandes, etc.

                  En la Figura 2 se ilustra una suela 20 de  
calzado estratificada. Alguna de las mezclas consideradas  
por el procedimiento de la patente anteriormente menciona-  
15                   da no son suficientemente resistentes a la abrasión y pue-  
den desgastarse demasiado rápidamente. Un enfoque a la so-  
lución del problema es endurecer superficialmente la almoha-  
dilla. Específicamente si la almohadilla es de un espesor  
de por ejemplo 4,76 mm, puede exponderse 0,51 mm. de su  
20                   superficie a una dosis de radiación, más alta (por radia-  
ción diferencial gobernada por penetración) que la interie-  
rior de la almohadilla para aumentar la resistencia al  
desgaste. El endurecimiento de la mezcla tiende a reducir  
la absorción de energía pero endureciendo solamente la su-  
25                   perficie exterior, la absorción de energía del interior  
de la almohadilla no se afecta materialmente.

                  Un segundo enfoque para evitar resistencia  
al desgaste de las mezclas cuando se usan en calzado es  
emplear una suela estratificada. La suela 20 estratificada  
30                   proporciona la ventaja de conservar la capacidad de des-  
12055

1 gaste y amortiguación dinámica incorporando una capa 22 de  
fondo, durable, adecuada, fabricada de cualquier material  
convencional sobre la cual se fija la capa 24 de material  
de amortiguación dinámica, considerado por esta invención.  
5 La capa 26 compuesta de cualquier material convencional se  
asegura por encima de la capa de amortiguación. Las capas  
22 y 26 pueden incluir también dispositivos conocidos, con-  
vencionales, tales como bolsitas de aire microscópicas pa-  
ra producir un efecto de fuelle para proporcionar máxima  
10 absorción al choque. Un objeto adicional para considera-  
ción es la generación de calor por la capa 24. Debido al  
calor generado, la capa 26 puede incluir dispositivos ais-  
lantes térmicos para asegurar la comodidad del usuario.

15 La Figura 3 pone como ejemplo todavía otra  
forma en la que pueden emplearse las presentes mezclas po-  
límeras o una composición que tiene similares propiedades  
de absorción de impacto, específicamente, el cojinete 30  
que incluye medios de fijación 32 y 34, en este caso, miem-  
bros roscados para asegurarlo a miembros estructurales (no  
20 mostrados).

La figura 4 representa la arandela 50 de un  
material de absorción de choque de la invención que incluye  
el agujero 52 para insertar sobre un miembro estructural  
(no mostrado).

25 Pueden emplearse los materiales que poseen  
características de amortiguación dinámica para muchos fi-  
nes y en muchas formas. Los ejemplos descritos en esta me-  
moria se dirigen a ilustrar algunas de las realizaciones  
preferidas de la presente invención. Otras variaciones y  
30 modificaciones serán ahora evidentes a los artesanos exper-

1

tos, dadas en esta descripción. Por consiguiente, tales variaciones y modificaciones se considera que caen dentro del propósito de esta invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

5

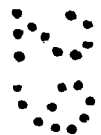
10

15

20

25

30



1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad, en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un dispositivo de amortiguación de choque por impacto y vibración, que comprende, en combinación, a) una herradura, b) una almohadilla constituida por una mezcla de una poliolefina y butilo-dieno conjugado siendo dicha almohadilla esencialmente no absorbente de humedad, dimensionalmente estable y capaz de amortiguación de choque dinámico convirtiendo una notable cantidad de energía de impacto de choque en calor, y c) medios para permitir fijar dicha herradura a un caballo con dicha almohadilla dispuesta entre ellos.

15

20

2ª.- "UN DISPOSITIVO DE AMORTIGUACION DE CHOQUE POR IMPACTO Y VIBRACION".

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.

25

Esta memoria consta de veintiséis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 MAYO 1905

P. A.  
Alberto de Eizaburu  
Per Foder,

30

12055

PML

FIG. 1

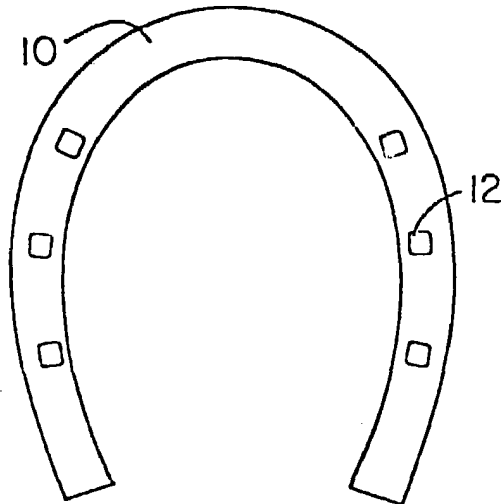


FIG. 2

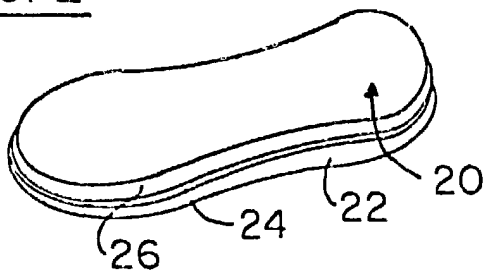


FIG. 3

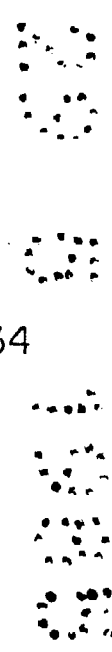
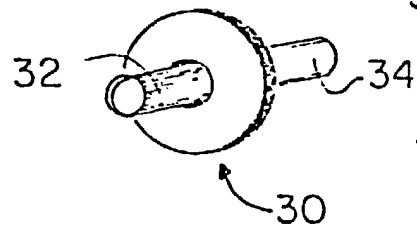
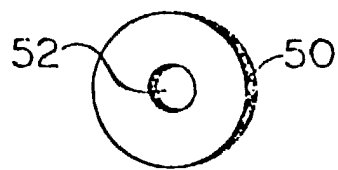


FIG. 4



Departamento de Engenharia  
Por Pedra

