

20 NOV. 1978

ES

NUMERO

462.049

A1

FECHA DE PRESENTACION

1 septiembre 1.977



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

<p>30 PRIORIDADES:</p> <p>31 NUMERO</p> <p>719.952</p>	<p>32 FECHA</p> <p>2 septiembre 1.976</p>	<p>33 PAIS</p> <p>Estados Unidos.</p>
--	---	---------------------------------------

<p>47 FECHA DE PUBLICIDAD</p>	<p>51 CLASIFICACION INTERNACIONAL</p> <p>B60R</p>	<p>62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA</p>
-------------------------------	---	---

54 TITULO DE LA INVENCION

UN MECANISMO ABSORBENTE DE LA ENERGIA PRINCIPALMENTE PARA USO EN VEHICULOS AUTOMOVILES.

71 SOLICITANTE (ES)

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Wilmington, Delaware. ESTADOS UNIDOS.

72 INVENTOR (ES)

Colin Anolick y Howard James Kutsch,

73 TITULAR (ES)

El mismo solicitante.

74 REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1
5
Esta invención se refiere a un dispositivo absorbente de energía y, más especialmente, a un dispositivo donde la energía es absorbida bajo un esfuerzo de tracción y deformación.

10
15
20
25
30
Se han utilizado dispositivos absorbentes de energía de diversos tipos para acolchar el impacto causado por colisiones, especialmente en los sistemas de parachoques de los vehículos automóviles. Hasta hace poco, los sistemas de parachoques de los vehículos automóviles eran meramente un componente de la carrocería externa, utilizado para dar un aspecto acabado al vehículo. Sin embargo, como resultado de la demanda pública y de la acción legislativa, ahora es obligatorio un diseño más sofisticado de los parachoques. Se ha insistido mucho en la protección de los vehículos contra los elevados costes de reparación debidos a los daños causados por colisiones y, así, se han sugerido diversos tipos de sistemas de parachoques absorbentes de la energía. Los más ampliamente utilizados han sido los sistemas absorbentes de los choques de tipo hidráulico. Estos sistemas operan forzando un fluido a través de pequeñas aperturas y utilizan aire a presión o resortes metálicos para devolver el dispositivo a su posición normal de operación para responder a impactos repetidos. Otros sistemas absorbentes de la energía emplean bloques de plástico o de caucho, macizos y huecos y amortiguan el choque por compresión. Estos dispositivos absorbentes de energía no han resultado totalmente satisfactorios. Por ejemplo, los dispositivos hidráulicos son generalmente bastante pesados y deben contener un líquido. El peso del dispositivo constituye un factor importante.

1 especialmente en la actualidad cuando la industria del auto-
móvil está interesada en la fabricación de vehículos más
ligeros. Los sistemas que utilizan bloques de plástico o
de caucho presentan inconvenientes de recuperación. Los sis-
5 temas mecánicos absorbentes de energía, constituidos por
resortes metálicos, no son totalmente satisfactorios porque
presentan un elevado coeficiente de recuperación y, por lo
tanto, pueden constituir un peligro debido a la pérdida del
control del vehículo cuando éste es despedido por el objeto
10 con el que ha chocado. Los dispositivos absorbentes de ener-
gía no solo deben ser relativamente ligeros sino que deben
ser suficientemente fuertes para resistir un impacto bastan-
te severo a poca velocidad. Por ejemplo, en el impacto de
un automóvil de 3000 libras (1361 kg) que choca contra un
15 objeto fijo a 5 millas/hora (8 km/h), deben ser absorbidas
alrededor de 30.000 pulgadas-libras (345,6 kilogrametros)
de energía por el dispositivo absorbente de energía en un
desplazamiento de una corta distancia, v.g. alrededor de
20 2" (5 cm). Además, el dispositivo absorbente de energía uti-
lizado en el sistema parachoques de los automóviles debe
estar exento de vibraciones, permitir que el vehículo sea levan-
tado por el parachoques y debe ser auto-recuperable después
de un impacto a poca velocidad. Esta invención proporciona
este mecanismo absorbente de energía, exento de vibraciones,
25 que es de peso relativamente ligero, puede resistir a los
choques repetidos, es auto-recuperable, permite levantar el
vehículo por el parachoques, es fiable y duradero y de dise-
ño relativamente sencillo.

30 COMPENDIO DE LA INVENCION

De acuerdo con esta invención, se proporciona un meca-

1 nismo absorbente de energía que comprende, en combinación,
2 una pieza alargada, uno de cuyos extremos está dispuesto
3 para recibir un impacto y el extremo opuesto está libre pa-
4 ra desplazarse bajo dicho impacto, estando provista dicha
5 pieza alargada de dos pasadores transversales separados lon-
6 gitudinalmente y una pareja de ranuras longitudinales dentro
7 de las cuales puede desplazarse libremente el pasador adya-
8 cente al extremo exterior de la pieza alargada mientras que
9 otro pasador transversal está fijado al extremo interior de
10 dicha pieza alargada y un elastómero orientado que conecta
11 operablemente estos pasadores para constituir un absorbente
12 de energía por desplazamiento de dicha pieza alargada al
13 responder a un impacto.

14 El elastómero orientado puede adoptar la forma de ti-
15 ra maciza de material provista de lazos para conectar los
16 extremos de la tira a cada pasador. Sin embargo, preferi-
17 blemente el elastómero orientado adopta la forma de una co-
18 rrea colocada alrededor de dichos pasadores y, más preferi-
19 blemente, una correa solapada. La correa solapada puede ser
20 fabricada convenientemente formando múltiples arrollamientos
21 de una cinta de elastómero orientado alrededor de dichos pa-
22 sadores y asegurándola para que no se desenrolle mediante ele-
23 mentos adecuados, v.g. mordazas, una banda u otros sujeta-
24 dores. Preferiblemente, esto se consigue arrollando una ban-
25 da de un polímero termoencogible, de punto de fusión más
26 bajo, alrededor de una parte de la correa solapada y termo-
27 encogiéndola. El número de arrollamientos dependerá
28 del peso de la correa necesario para una capacidad particu-
29 lar de absorción de energía, como se describe más adelante.
30 Preferiblemente, el elastómero utilizado como absorbente de

1 energía es un copoliéster-éster orientado, habitualmente en forma de correa.

5 Aunque el mecanismo absorbente de energía de esta invención encuentra amplia aplicación en muchos casos, en adelante será descrito en relación con su campo principal de aplicación y utilidad, a saber, su uso en vehículos automóviles. El mecanismo absorbente de energía se monta sobre el chasis del vehículo mediante una trailla o brida de collar que rodea a la pieza alargada. Habitualmente, se monta 10 un parachoques o barra de impactos sobre los extremos exteriores de dos mecanismos absorbentes de energía que están montados sobre los extremos traseros prolongados del chasis de un automóvil.

15 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista alzada, parcialmente abierta, de un mecanismo absorbente de energía que muestra su unión al chasis de un automóvil; la Figura 2 es una sección del mecanismo tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1 y la Figura 3 es una perspectiva, parcialmente abierta, de 20 una parte del mecanismo mostrando las posiciones de la pareja de ranuras.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

25 Refiriéndonos ahora al dibujo, en la Figura 1 el mecanismo absorbente de la energía, indicado en general en 1, está montado sobre la pieza 2 del chasis de un vehículo, por ejemplo un automóvil. El mecanismo absorbente de energía comprende una pieza alargada 4 que sirve como montaje de un parachoques o barra de impactos 3. La pieza alargada 4 está 30 provista de una pareja de ranuras longitudinales 5 y 6. La pieza alargada 4, habitualmente un cilindro hueco de acero,

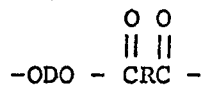
1 contiene dos pasadores transversales 7 y 8, separados lon-
gitudinalmente, de acero endurecido. El pasador 7 está si-
tuado junto al extremo anterior o externo de la pieza 4
y puede deslizarse libremente en las ranuras longitudinales
5 y 6. El pasador 8 está fijado en el extremo posterior o
interno de la pieza 4. Una correa solapada 9 de elastómero
de copoliéster-éster orientado dentro de la pieza alargada 4
está colocada alrededor de los pasadores transversales 7 y
8 y se estira cuando está en acción para colocar al elastó-
mero bajo tensión. Una banda 14, que es de elastómero termo-
encogible de punto de fusión más bajo, se ajusta alrededor
de la correa 9 para evitar que se desenrolle. Una brida de
collar 10 se ajusta alrededor del pasador 7 situado en el
extremo externo de la pieza 4. Esta última está provista de
un parachoques 3. El mecanismo absorbente de energía va mon-
tado en la pieza del chasis 2 de un vehículo mediante la bri-
da de collar 10. Los pasadores 7 y 8 quedan sujetos mediante
ajuste dentro de los agujeros de la brida de collar 10 y de
la pieza alargada 4, respectivamente, y pueden ser sacados
para facilitar el montaje de la correa 9 dentro de dicha pie-
za alargada.

25 Refiriéndonos a las Figuras 1 y 3, las ranuras 5 y 6
son preferiblemente de forma de bayoneta y están orientadas
de manera que la pareja es rotacionalmente simétrica alrede-
dor del eje longitudinal de la pieza alargada 4. Cada ranu-
ra tiene tres posiciones extremas, 11, 12 y 13. Las ranuras
de esta forma preferida permiten que la correa sea montada
fácilmente sobre los pasadores sin estirar y estirada poste-
riormente por movimiento del pasador 7 a otra posición den-
tro de la ranura, como se describe más adelante.

1 El absorbente de energía o correa 9 es un elastómero
orientado y preferiblemente un elastómero de copoliéter-éster
orientado. El elastómero de copoliéter-éster utilizado para
5 formar la correa está constituido esencialmente por una mul-
tiplicidad de unidades éster de cadena larga y de cadena
corta repetidas, unidas cabeza a cola a través de enlaces
éster, estando representadas las unidades éster de cadena
larga por la estructura:



y las unidades éster de cadena corta por la estructura:



donde:

15 G es el radical divalente que queda después de separar
los grupos hidroxilo terminales de los poli(oxialquilen)-
glicoles con un peso molecular comprendido entre 400 y 6000
aproximadamente, v.g. poli(oxitetrametilen)glicol;

20 R es el radical divalente que queda después de separar
los grupos carboxilo de un ácido dicarboxílico con un peso
molecular inferior a 300 aproximadamente, v.g. ácido ftálico,
tereftálico o isoftálico y

25 D es el radical divalente que queda después de separar
los grupos hidroxilo de un diol de bajo peso molecular infe-
rior a 250 aproximadamente; las unidades éster de cadena cor-
ta constituyen alrededor del 15-95 % del peso del copoliéter-
éster y las unidades éster de cadena larga constituyen el
resto.

30 Los copoliéter-ésteres pueden ser preparados convenien-
temente por una reacción convencional de intercambio de éster.

1 Un procedimiento preferido consiste en calentar el ácido di-
carboxílico, v.g. éster dimetílico de ácido tereftálico,
ácido ftálico o isoftálico, con un glicol de cadena larga,
v.g. poli(oxitetrametilen)glicol con un peso molecular
5 de 600-2000 aproximadamente y un exceso molar de un diol,
v.g. 1,4-butanodiol, en presencia de un catalizador, a unos
150-260°C y a una presión de 0,5 a 5 atmósferas, preferible-
mente a la presión atmosférica, mientras se separa por des-
tilación el metanol formado en el intercambio de ésteres.
10 Así, preferiblemente, en la fórmula anterior G es el grupo
que queda después de separar los grupos hidroxilo del poli-
(oxitetrametilen)glicol con un peso molecular de 600-2000
aproximadamente; R es el grupo que queda después de separar
los grupos carboxilo de los ácidos ftálico, tereftálico o
15 isoftálico o mezclas de los mismos y D es el grupo que que-
da después de separar los grupos hidroxilo del 1,4-butanodiol.
Debe haber presente por lo menos alrededor de 1,1 moles de
diol por cada mol de ácido, preferiblemente por lo menos
alrededor de 1,25 moles de diol por cada mol de ácido. El
20 glicol de cadena larga debe encontrarse en una proporción de
0,0025 a 0,85 moles aproximadamente por mol de diácido dicarbo-
xílico, preferiblemente de 0,01 a 0,6 moles por mol de ácido.
Los copoliésteres preferidos son los preparados a par-
tir de tereftalato de dimetilo, 1,4-butanodiol y poli(oxi-
25 tetrametilen)glicol con un peso molecular de 600-2000 apro-
ximadamente o poli(oxietilen)glicol con un peso molecular
de 600-1500 aproximadamente. Opcionalmente, puede sustituirse
hasta unos 30 moles por ciento y preferiblemente de 5 a 20
moles por ciento del tereftalato de dimetilo en estos polí-
30 meros por ftalato de dimetilo o isoftalato de dimetilo. Otros

1 copoliésteres preferidos son los preparados a partir de tereftalato de dimetilo, 1,4-butanodiol y poli(oxipropilenglicol) con un peso molecular de 600-1600 aproximadamente. Pueden sustituirse hasta 30 moles por ciento y preferiblemente de 10 a 25 moles por ciento del tereftalato de dimetilo por isoftalato de dimetilo o el butanodiol puede sustituirse por neopentilglicol hasta que alrededor del 30 % y preferiblemente del 10 al 25 % de las unidades éster de cadena corta derivan del neopentilglicol en estos polímeros de poli(oxipropilenglicol).

5 Las composiciones de copoliéster-éster también pueden contener hasta alrededor del 5 % en peso de un antioxidante, v.g. entre 0,2 y 5 % en peso aproximadamente y de preferencia entre 0,5 y 3 % en peso aproximadamente. Los antioxidantes más preferidos son las diarilaminas como 4,4'-bis(α,α -dimetilbencil)difenilamina.

15 Las composiciones de copoliéster-éster más preferidas también contienen hasta alrededor del 5 % en peso de un antioxidante, v.g. entre 0,2 y 5 % en peso, preferiblemente entre 0,5 y 3 % en peso aproximadamente. Los antioxidantes más preferidos son las diarilaminas como la 4,4'-bis(α,α -dimetilbencil)difenilamina.

20 Las correas de los copoliéster-ésteres orientados pueden formarse por diversos métodos. Por ejemplo, puede moldearse un lingote de polímero de forma convencional y orientarse el lingote por estirado, termofijado y enfriamiento. La correa de copoliéster-éster es orientada por estiramiento del copoliéster-éster por medios convencionales hasta el 300 % como mínimo de su longitud original y preferiblemente hasta 25 30 el 400 % como mínimo, a una temperatura inferior a su punto

1 de fusión en 20°F (11°C) como mínimo. Se mantiene a esa lon-
gitud y se lleva o se mantiene a una temperatura de termofi-
jado entre 150 y 20°F (83 y 11°C) por debajo de su punto de
5 fusión. Después se enfría a una temperatura inferior a la
temperatura de termofijado en 100°F (55°C) como mínimo.

Los copoliéter-ésteres están también descritos en la
patente estadounidense 3.766.146 de Witsiepe, y los copoli-
éter-ésteres orientados están descritos en la solicitud de
patente estadounidense número de serie 542.257 de McCormack,
10 presentada el 20 de Enero de 1975, cuyas descripciones se
incorporan aquí por referencia.

En operación, el mecanismo funciona de la siguiente
forma. La correa 9 se coloca en su sitio dentro de la pieza
alargada 4 con el pasador 7 descansando dentro de las ranu-
ras 5 y 6 en la posición 11. La correa no está estirada con
15 el pasador 7 así colocado. Para preparar el mecanismo absor-
bente de choques para operar, la correa 9 se estira previamen-
te moviendo el pasador 7 longitudinalmente dentro de las ra-
nuras 5 y 6 desde la posición 11 hasta que descansa en la
20 posición 12. Este movimiento del pasador 7 estira la correa
9 y la coloca bajo un esfuerzo de tracción, como muestra la
Figura 1. La correa es de una longitud tal que este movimien-
to produce el grado deseado de pre-estiramiento, el nivel de
fuerza que evita la vibración de la carretera sobre el para-
25 choques y proporciona una elevada fuerza de impacto inicial
para una mayor absorción de la energía. El impacto sobre el
parachoques 3 hace que la pieza alargada 4 se mueva en direc-
ción hacia su extremo interno relativo al pasador 7 que se
30 mantiene en una posición fija con respecto al chasis 2 del
vehículo mediante la brida de collar 10. Esta última también

1 soporta y guía el movimiento del parachoques y proporciona
soporte para levantar el vehículo. La longitud de las ranu-
ras 5 y 6 entre las posiciones 12 y 13 permite el movimiento
de la pieza alargada 4 con respecto al pasador 7. Este mo-
5 vimiento de la pieza 4 produce una nueva tensión y estira-
miento de la correa 9, con lo que la energía del impacto es
absorbida y el movimiento del parachoques es amortiguado.
Parte de la energía absorbida es reversiblemente almacenada
en la correa y es utilizada para devolver el dispositivo
10 absorbente de energía a su posición original y el resto de
la energía es disipada. Así, después de haber disipado el
impacto, la pieza alargada 4 y el parachoques 3 vuelven a sus
posiciones originales como consecuencia de la naturaleza elás-
tica de la correa 9, descansando de nuevo el pasador 7 en
15 una posición previamente estirada en 12 y el mecanismo absor-
bente de energía queda inmediatamente dispuesto para funcio-
nar de nuevo, cuando sea necesario, en la forma que acabamos
de describir.

20 Las dimensiones de la correa de elastómero orientado y
las distancias entre las posiciones extremas de las ranuras
5 y 6 en forma de bayoneta dependerán de la cantidad de ener-
gía que es necesario absorber por el mecanismo absorbente de
choques y de la velocidad deseada de absorción. Los factores
25 que aumentan la capacidad de absorción de energía son: (1)
aumentar la sección transversal de la correa, (2) aumentar el
desplazamiento potencial del parachoques alargando la distan-
cia entre las posiciones 12 y 13 y con ello aumentando el ni-
vel final de estiramiento y esfuerzo de la correa extendida y
30 (3) aumentando el grado de estiramiento previo de la correa
mediante aumento de la distancia entre las posiciones 11 y 12

1 para una longitud de correa dada. La selección de un elastó
mero de módulo más alto para la fabricación de la correa
constituye otro factor que puede ser utilizado para aumen-
tar la capacidad de absorción de la energía. En el caso de
5 parachoques de automóviles de pesos diferentes, variarán
las especificaciones anteriores debido a que varían los re-
quisitos de absorción de energía y las limitaciones sobre la
fuerza máxima y la deformación máxima. Por término medio,
cuando una correa se fabrica con el elastómero de copolié-
10 ter-éster orientado preferido, descrito anteriormente, ten-
drá una longitud de 12,7-25,4 cm aproximadamente y un peso
de 75-300 g aproximadamente y la longitud de las ranuras
5 y 6 entre las posiciones 11 y 12 será suficiente para per-
mitir que la correa sea previamente estirada alargándola al
15 5-25 % de su longitud original. La distancia entre las po-
siciones 12 y 13 de las ranuras 5 y 6 es seleccionada habi-
tualmente de manera que el desplazamiento permitido del pa-
rachoques pueda producir un estiramiento máximo de la correa
del 15 al 60 % con respecto a su longitud original en esta-
do no estirado previamente.

20 En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

25 1. Un mecanismo absorbente de la energía principal-
mente para uso en vehículos automóviles que comprende, en
combinación, un miembro de soporte, una pieza alargada, lle-
vada por dicho miembro de soporte y que tiene un extremo
dispuesto para recibir un impacto mientras que el extremo
opuesto puede desplazarse libremente bajo la acción de di-
cho impacto, estando provista dicha pieza alargada de dos

30

1 pasadores transversales separados longitudinalmente y una
 5 pareja de ranuras longitudinales dentro de las cuales puede
 deslizarse libremente el pasador adyacente al extremo exte-
 10 no de la pieza alargada estando, dicho pasador adyacente al
 extremo externo de la pieza alargada, fijo a dicho soporte
 mientras que el otro pasador transversal está fijado al ex-
 tramo interno de dicha pieza alargada, estando conectados
 operativamente dichos pasadores por un elastómero orientado
 para constituir un absorbente de la energía al desplazarse
 la pieza alargada en respuesta a un impacto ocasionando una
 separación relativa de dichos pasadores.

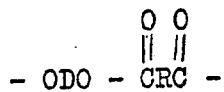
2. Un mecanismo absorbente de energía según la rei-
 vindicación 1, donde el elastómero se encuentra en forma de
 correa situada alrededor de dichos pasadores.

15 3. Un mecanismo absorbente de energía según la rei-
 vindicación 2, donde la correa es un elastómero de copilé-
 ter-éster.

20 4. Un mecanismo absorbente de energía según la rei-
 vindicación 1, donde el elastómero es un copoliéter-éster
 en forma de correa, estirable bajo tensión, constituido
 esencialmente por una multiplicidad de unidades éster repe-
 tidas, de cadena larga y de cadena corta, unidas cabeza a
 cola a través de enlaces éster, estando representadas las
 unidades éster de cadena larga por la estructura:



y las unidades éster de cadena corta por la estructura:



30 donde:

1 G es el radical divalente que queda después de separar los grupos hidroxilo terminales de los poli(oxialquilen) glicoles con un peso molecular comprendido entre 400 y 6000 aproximadamente;

5 R es el radical divalente que queda después de separar los grupos carboxilo de un ácido dicarboxílico con un peso molecular inferior a 300 aproximadamente y

D es el radical divalente que queda después de separar los grupos hidroxilo de un diol de bajo peso molecular, inferior a 250 aproximadamente;

10 constituyendo las unidades éster de cadena corta alrededor del 15 al 95 % del peso del copoliéter-éster.

5. Un mecanismo absorbente de energía según la reivindicación 4, donde G es el grupo que queda después de separar los grupos hidroxilo del poli(oxitetrametilenglicol) glicol con un peso molecular de 600-2000 aproximadamente;

15 R es el grupo que queda después de separar los grupos carboxilo de los ácidos ftálico, tereftálico o isoftálico o mezclas de los mismos y D es el grupo que queda después de separar los grupos hidroxilo del 1,4-butanodiol.

20 6. Un mecanismo absorbente de energía según la reivindicación 4, en donde dicho soporte es una brida de collar que rodea al pasador adyacente al extremo externo.

25 7. Un mecanismo absorbente de energía según la reivindicación 4, para vehículos automóviles, provisto de un parachoques montado sobre el extremo externo de dicha pieza alargada.

30 8. Un mecanismo absorbente de energía según la reivindicación 4, donde la correa es una correa solapada y está fijada por una banda para evitar que se desenrolle.

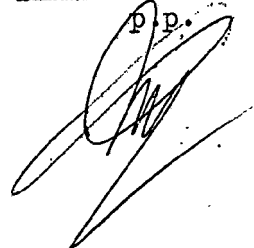
1 9. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN MECANISMO ABSORBENTE DE LA ENERGIA PRINCIPALMENTE PARA
USO EN VEHICULOS AUTOMOVILES.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de quince páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 septiembre 1.977

BERNARDO UNGRIA

p.p.



10

15

20

25

30



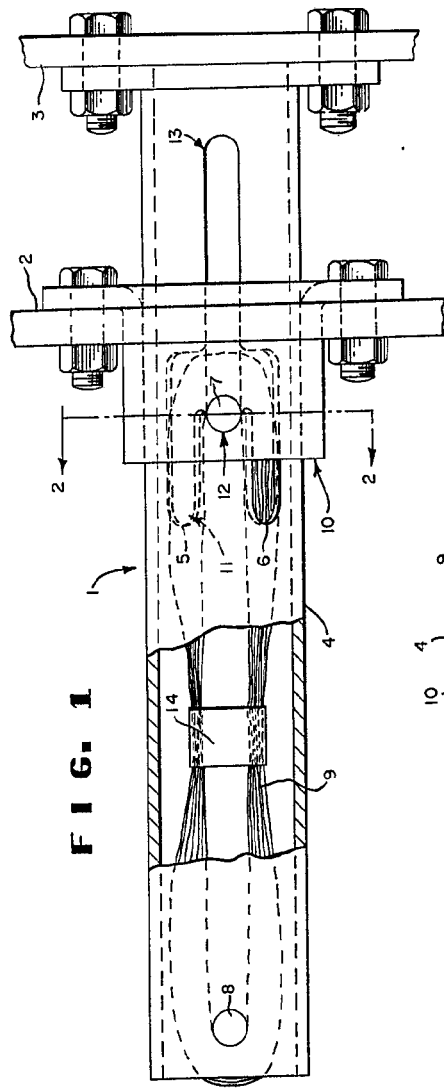


FIG. 1

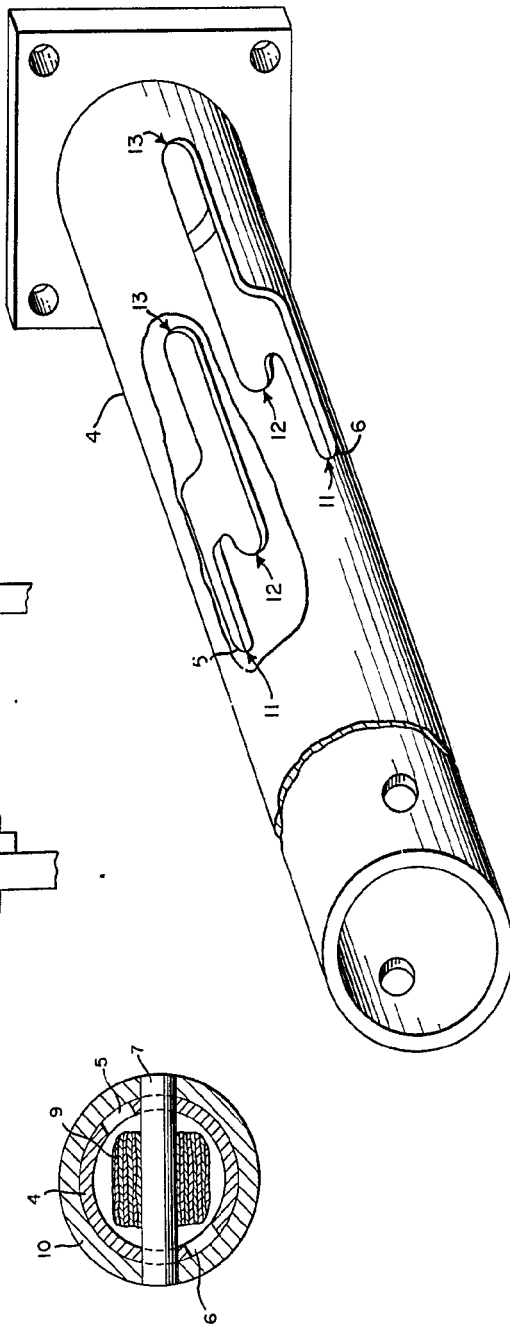


FIG. 2

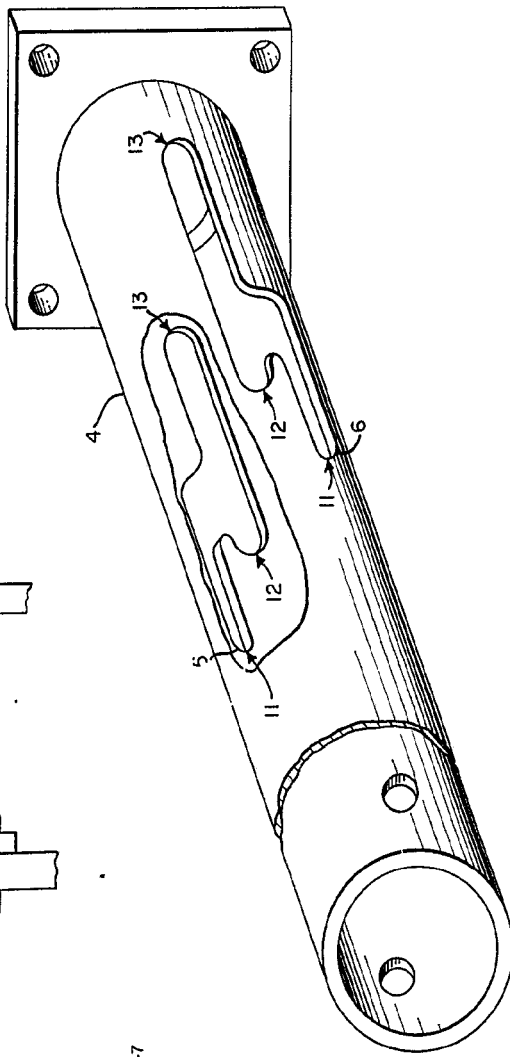


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 1 septiembre 1907
 BERNARDO TREPPE

[Handwritten signature]

FIG. 1

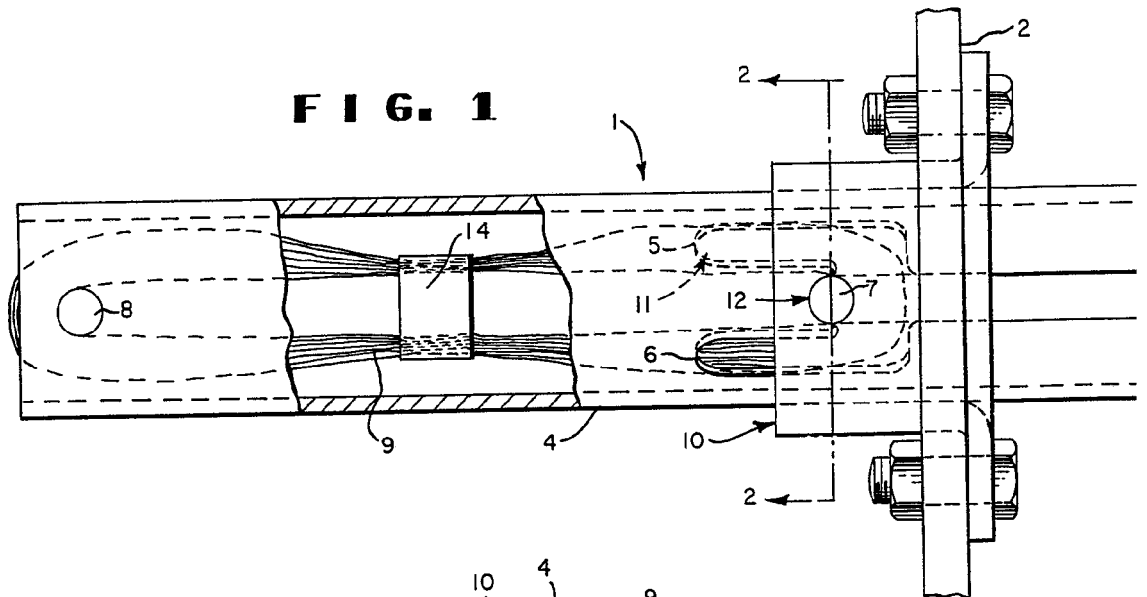
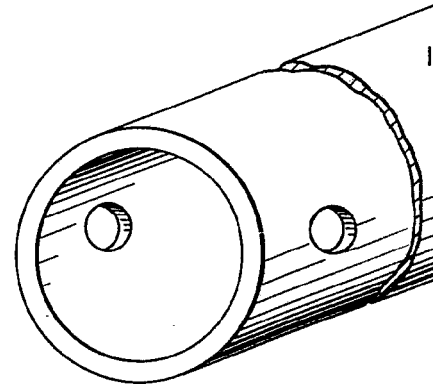
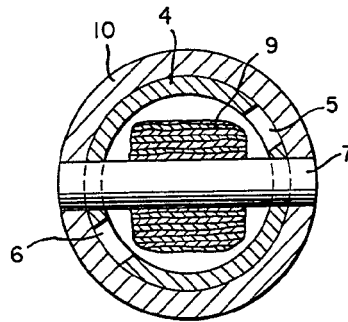


FIG. 2



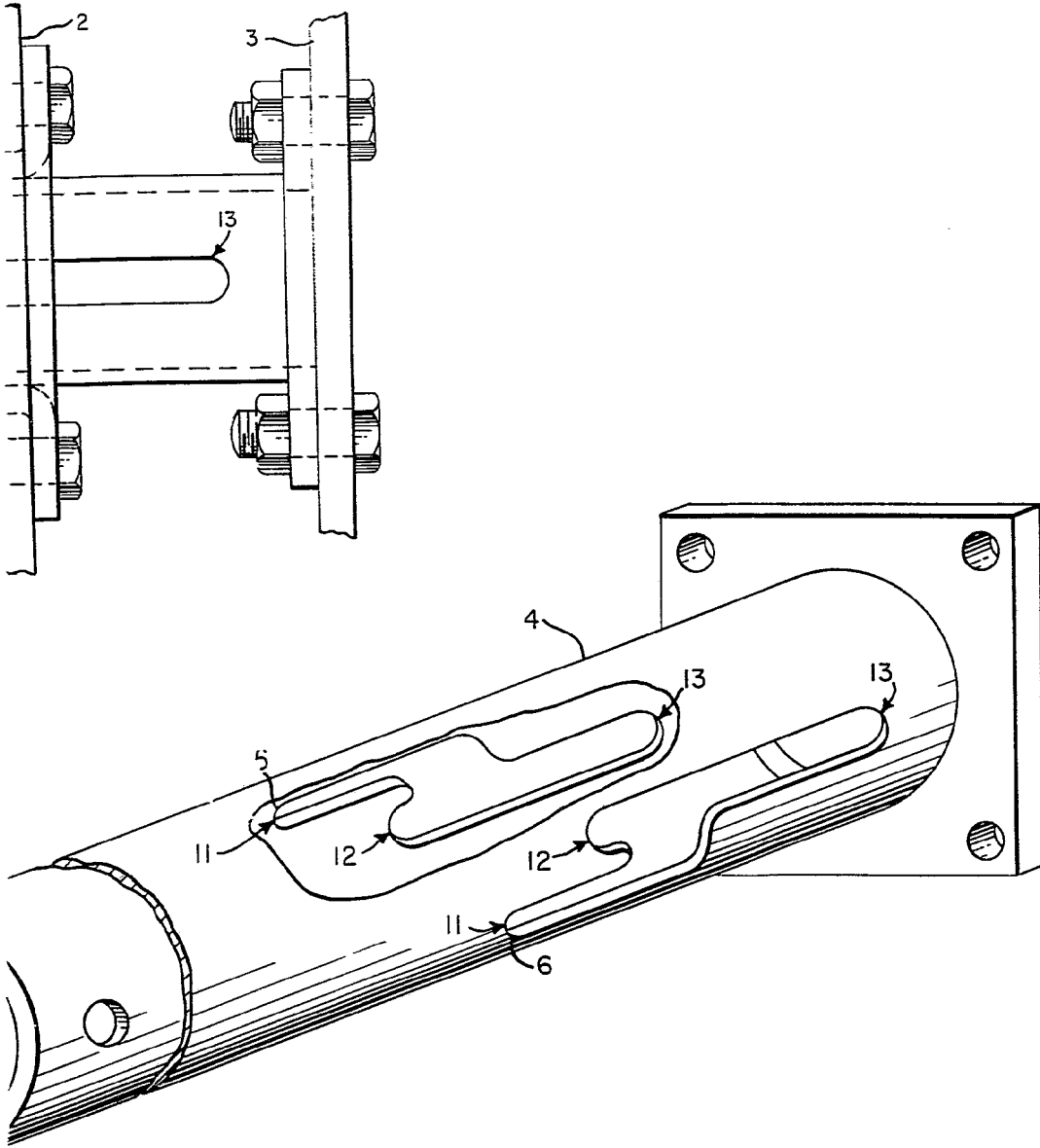


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 septiembre 1.977
BERNARDO UNGRIA
E.P.