



P.- 55.039

Int. Cl.:	"Rubber Bumper"
	F 16 F

MEMORIA DESCRIPTIVA para solicitar

417577

PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por VEINTE años

A nombre de ENERSORB LIMITED

entidad británica

establecida en 15 Victoria Avenue, Camberley, Surrey GU15 3HS,
Inglaterra

por: "UN DISPOSITIVO ABSORBEDOR DE ENERGIA".

(Clase Internacional F16f)

417577

P.- 55.039

"Rubber Bumper"



La invención se refiere a artículos que incorporan material elastómero flexible, y también a dispositivos absorbedores de energía.

De acuerdo con la invención, se proporciona un dispositivo absorbedor de energía que comprende una estructura de viga compuesta que incluye un material elastómero con una pluralidad de filamentos embebidos o empotrados sustancialmente rectos de material flexible, estando dispuesta la estructura compuesta para montaje de tal manera que la energía de un impacto es al menos parcialmente absorbida por la resistencia a la flexión de la estructura de viga compuesta.

De acuerdo con la invención, se proporciona también un dispositivo absorbedor de energía, que comprende medios de pared que abrazan o rodean un espacio y que presentan exteriormente una cara receptora de impactos y al menos parcialmente hechos de una estructura de viga compuesta que incluye un material elastómero con una pluralidad de filamentos empotrados de material flexible que se extienden longitudinalmente hacia dicha cara, de tal manera que un impacto sobre dicha cara tienda a deformar los medios de pared y su energía es al menos parcialmente absorbida por la resistencia a la flexión de la estructura de viga compuesta.

De acuerdo con la invención, se proporciona además un dispositivo absorbedor de energía, que comprende medios de pared que abrazan o rodean un espacio y que presentan exteriormente



417577

una cara para recibir un impacto cuya energía ha de ser absorbida, estando contruidos los medios de pared de un material que tiene una resistencia sustancial a la flexión a fin de resistir la deformación producida por un impacto y absorber de este modo la energía del impacto.

De acuerdo con la invención, se proporciona también un dispositivo absorbedor de energía, que comprende medios de pared que definen una cara para recibir un impacto cuya energía ha de ser absorbida y que están dispuestos para deformarse en respuesta a dicho impacto, estando hechos los medios de pared de un material elástico que tiene una resistencia sustancial a la flexión, con lo que la resistencia a la flexión absorbe al menos parte de la energía del impacto, no siendo dicha cara coplanaria en su longitud.

Se describirán ahora dispositivos absorbedores de energía que incorporan la invención, a título de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una sección, por la línea I-I de la figura 2, a través de una pieza de material para uso en los dispositivos;

La figura 2 es un alzado de la pieza de material de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva diagramática, a escala en gran medida ampliada, de una pieza de tejido de telar que contiene filamentos de plástico flexibles para

417577



incorporación en el material de las figuras 1 y 2;

La figura 4 es una vista en planta de uno de los dispositivos absorbedores de energía;

5 La figura 5 es una sección transversal a través del dispositivo de la figura 4, por la línea V-V de la figura 4;

La figura 6 es una sección transversal correspondiente a la figura 4 y a través de otro de los dispositivos;

10 Las figuras 7 y 8 son esquemas que explican el funcionamiento de los dispositivos de las figuras 4, 5 y 6 y muestran, respectivamente, los dispositivos en los estados normal y deformado;

15 Las figuras 9 y 10 son vistas en sección esquemáticas que muestran otro de los dispositivos absorbedores de energía, respectivamente, en sus posiciones normal y deformada;

Las figuras 11 y 12 corresponden respectivamente a las figuras 9 y 10, pero muestran otro de los dispositivos absorbedores de energía;

20 La figura 13 es una vista en sección transversal a través de otro de los dispositivos absorbedores de energía;

La figura 14 es una vista en perspectiva de un extremo arrancado del dispositivo de la figura 13;

25 La figura 15 es una vista en perspectiva que muestra otro de los dispositivos absorbedores de energía en posición como un parachoques o defensa sobre un vehículo; y

417577



Las figuras 16, 17 y 18 son respectivamente vistas en perspectiva diagramáticas de otros de los dispositivos absorbedores de energía.

5 Como se describirá en lo que sigue, se proporciona un artículo que se hace de un material flexible elastómero o de caucho en el que están empotrados una pluralidad de filamentos flexibles. Estos filamentos pueden estar hechos de material metálico o plástico de módulo de elasticidad y diámetro adecuados y se ve que aumentan la rigidez o resistencia a la flexión del artículo con respecto a fuerzas que actúan alrededor de ejes transversales a las direcciones de extensión de los filamentos. Este aumento de rigidez es producido por los filamentos y el material elastómero que actúan conjuntamente como una viga compuesta, es decir, una viga en que las fuerzas de tracción y de compresión son principalmente absorbidas por los filamentos y las fuerzas de cizallamiento principalmente absorbidas por el material elastómero.

10

15

Para facilidad de fabricación, los filamentos comprenden de preferencia piezas de un tejido de telar, y la figura 1 muestra una sección transversal a través de un elemento 20 hecho de caucho 22 en el que están empotradas dos capas 24 y 26 hechas cada una de dicho tejido. En cada capa de tejido 24, 26, los filamentos están dispuestos en relación paralela entre sí y se extienden desde la parte superior 28 a la parte inferior 30 del artículo; la figura 2 muestra algunos de los filamentos en contorno

20

25

417577



de líneas de trazos, simplemente de manera esquemática para fines de explicación. Se ve que los filamentos dan al elemento fuerzas de resistencia a la flexión en gran medida aumentadas que actúan alrededor de ejes (eje 32, figura 2, por ejemplo) transversales a la dirección de extensión de los filamentos. Las fuerzas de resistencia a la flexión que actúan alrededor de ejes (eje 34, figura 2, por ejemplo) paralelos a los filamentos son afectadas en una medida mucho menor por la provisión de los filamentos. El aumento en rigidez proporcionado por los filamentos depende de la posición de los filamentos dentro del material elastómero. Así, el aumento en rigidez es mayor cuando las capas de tejido 24 y 26 se separan y se aproximan más, respectivamente, a las superficies 36 y 38 del artículo.

Además, la rigidez puede alterarse disponiendo un número diferente de filamentos por unidad de longitud.

Si bien en las figuras 1 y 2 se han mostrado dos grupos de filamentos (es decir, dos capas de tejido 24 y 26), se apreciará que puede disponerse un número mayor o menor de grupos de filamentos, aunque se disponen ventajosamente al menos dos grupos de filamentos.

Además, cuando se disponen en el material elastómero dos o más filas de filamentos, los filamentos de una fila pueden extenderse en dirección diferente de la de la otra fila. En tal caso, la rigidez del elemento puede aumentarse en más de una dirección. Así, por ejemplo, si los filamentos de la capa

417577



de tejido 26 de las figuras 1 y 2 se extienden perpendicularmente a los de la capa de tejido 24, entonces se aumentará la resistencia del elemento a la flexión alrededor del eje 34 así como su resistencia alrededor del eje 32.

5 En el supuesto de que los filamentos de al menos una de las capas de tejido 24 y 26 se extiendan desde la parte superior 28 a la parte inferior 30 del elemento 20 (para aumentar la resistencia a la flexión alrededor del eje 32), el elemento de las figuras 1 y 2 puede utilizarse como dispositivo absorbedor de energía o amortiguador de impactos si está montado para recibir el impacto en la dirección de la flecha A. Tal impacto tenderá a flexionar el elemento alrededor del eje 32 (y ejes paralelos) y éste será resistido por la viga compuesta, y la energía del impacto será así absorbida por la resistencia a la flexión comunicada al elemento por el efecto de viga compuesta de los filamentos y el material elastómero.

10

15

La figura 3 muestra parte de una de las capas de tejido 24 y 26 a escala muy ampliada. Como se muestra, los filamentos, referenciados con el número 40, están dispuestos en haces que contienen cada uno siete filamentos que están hilados en forma de hilos respectivos 42. El tejido contiene dos filas de hilos 42 y está tejido de modo que los hilos de cada fila están separados por hebras espaciadoras 44 y retenidos juntos por hebras de enlace transversales 46 que pasan a través de las filas de filamentos y alrededor de los hilos.

20

25

417577



Como se ha explicado en lo que precede, la rigidez comunicada al artículo en el que el tejido está empotrado depende del módulo de elasticidad de los filamentos y del número de filamentos. Con el fin de hacer máxima la rigidez, los hilos 42 se hilan con una torsión de los filamentos tan pequeña como sea posible, ya que la torsión reduce el módulo de elasticidad del hilo. Reduciendo al mínimo la cantidad de torsión, el módulo de elasticidad de cada hilo se mantiene tan próximo como sea posible al de cada filamento. Por la misma razón, los hilos 42 se mantienen tan rectos como sea posible sin entretrejimiento y con poco o ningún rizado de modo que el módulo de elasticidad del tejido en la dirección de los hilos se aproxime tanto como sea posible al del hilo y los filamentos.

El tamaño y el módulo de elasticidad de los filamentos deberán ser suficientemente altos para dar resultados útiles. Se ve que normalmente el módulo de elasticidad deberá exceder de 700 kilogramos por centímetro cuadrado y de preferencia será superior a 7000 kilogramos por centímetro cuadrado; es particularmente adecuado un valor comprendido en el margen de 28000 kilogramos por centímetro cuadrado a 42000 kilogramos por centímetro cuadrado. El tamaño preferido de los filamentos depende de su módulo de elasticidad; un módulo más bajo de elasticidad requiere un diámetro de filamento mayor para dar los mismos resultados que un módulo más alto de elasticidad con un diámetro de filamento menor. Normalmente, el diámetro de filamento deberá exceder de 0,025 mil-

417571



metros. Preferiblemente, el módulo de elasticidad y el diámetro de filamento no son lo suficientemente grandes como para impedir u obstaculizar la tejedura de los filamentos en forma de tejido, utilizando una máquina de tejer normal.

5 En un ejemplo particular del tejido, cada filamento se hace de poli(tereftalato de etileno)(marca registrada, "Terylene") y tiene una sección transversal sustancialmente circular con un diámetro de 0,25 milímetros y un módulo de elasticidad de aproximadamente 42000 kilogramos por centímetro cuadrado. Su esfuerzo de rotura está comprendido entre 3500 y 7000
10 kilogramos por centímetro cuadrado y su alargamiento a la rotura está comprendido entre 5% y 20%.

En este ejemplo, cada fila en el tejido (figura 3) tiene 8,70 hilos por centímetro de modo que hay un total
15 de 17,40 hilos por centímetro.

Se ha encontrado ventajoso estirar cada hilo durante la fabricación y permitirlo luego volver parcialmente a su forma, antes de tejerlo en forma del tejido. Se ve que esto disminuye la consolidación permanente dada al hilo por cualquier
20 estiramiento que pudiera tener lugar subsiguientemente, en el uso por ejemplo. Además, se ve que se aumenta el módulo de elasticidad del hilo.

Aunque los hilos 42 se han ilustrado en la figura 3 como extendiéndose todos en la misma dirección, pueden te-
25 jerse de modo que se extiendan en diferentes direcciones, propor-

417577



cionando así una resistencia aumentada a la flexión en diversas direcciones como se ha explicado en lo que precede en relación con las figuras 1 y 2.

5 Aunque los filamentos se han ilustrado con una sección transversal circular, en lugar de ello pueden ser no circulares en sección transversal, y para los fines de esta memoria descriptiva, se considera que un filamento de sección transversal no circular tiene un diámetro equivalente al de un filamento de sección transversal circular que tenga un momento
10 de inercia igual al momento mínimo de inercia del filamento de sección transversal no circular.

En lugar de poli(tereftalato de etileno), los filamentos pueden hacerse de otro material tal como nylon u otro material plástico, pero para obtener resultados simila-
15 res pueden ser necesarios diámetros de filamento mayores que con el poli(tereftalato de etileno). Los filamentos utilizados deberán ser resistentes a la fatiga, capaces de unirse al elastómero, y resistentes al ataque de productos químicos, de la humedad y de la radiación y deberán tener buenas propiedades de envejeci-
20 miento.

El tejido puede incorporarse en el material elastómero por cualquier método adecuado que asegure una unión adecuada entre el material y el tejido.

25 El tejido de la tela puede ser suficientemen- te abierto de modo que el caucho pueda penetrar fácilmente en el

417577



tejido durante la fabricación para proporcionar una buena unión.

Las figuras 4 y 5 muestran un dispositivo absorbedor de energía en forma de un parachoques o defensa tal como para montaje en un vehículo. El dispositivo es hueco y de sección generalmente en forma de U. La base 50 de la configuración en U está situada para recibir el impacto en la dirección de la flecha B, y el dispositivo está soportado sobre el vehículo por fuertes abrazaderas 52 y 54 que sostienen los extremos distantes de las ramas 56 y 58 de la U. Las ramas 56 y 58 son generalmente rectas y paralelas, y todo el dispositivo, especialmente las ramas 56 y 58, está hecho de material con buena resistencia a la flexión alrededor de ejes que se encuentran en los planos de las ramas y se extienden entre los extremos 60,60 del dispositivo.

La figura 8 muestra cómo responde el dispositivo a un impacto en la dirección de la flecha B. Construyendo adecuadamente las ramas 56, 58, como incorporando puntos de resistencia a la flexión relativamente más baja en regiones 62, 64, las ramas 56, 58 son obligadas a flexionarse hacia fuera en respuesta al impacto, y la resistencia a la flexión de las ramas 56 y 58 amortigua el impacto y absorbe su energía. En lugar de incorporar puntos de resistencia a la flexión más baja en las ramas, se ve que puede conseguirse el mismo efecto ajustando la rigidez de la base 50 de la U con relación a la de las ramas 56 y 58.

El dispositivo de las figuras 4 y 5 puede cons-

417577



truirse de cualquier material adecuado, pero ventajosamente el material es del tipo descrito en lo que precede en relación con las figuras 1 y 2, en que filamentos flexibles están empotrados en un material elastómero tal como caucho. La figura 6 muestra una sección transversal, correspondiente en general a la figura 5 y apareciendo en planta generalmente como en la figura 4, a través de dicho dispositivo en que el dispositivo está construido de caucho con dos capas de tejido 66 y 68 (correspondientes a las capas de tejido 24 y 26 de la figura 1) empotradas en él. Los filamentos de cada una de las capas 66 y 68 se extienden paralelos entre sí alrededor de la U desde el extremo distante de una rama 56 al extremo distante de la otra rama 58, y las capas 66, 68 se extienden entre los dos extremos 60 del dispositivo. Adicionalmente, se empotran en la base 50 de la U otras dos capas de tejido 70, 72, similares a las capas 24, 26 de la figura 1. Estas capas se extienden también entre los dos extremos 60 del dispositivo, pero los filamentos en estas capas se extienden perpendiculares a los filamentos de las capas 66 y 68.

El dispositivo de la figura 6 tiene regiones 62 y 64 de resistencia a la flexión relativamente más baja y, por consiguiente, responde a un impacto de la manera mostrada en la figura 8. Estas regiones de resistencia a la flexión relativamente más baja pueden obtenerse, por ejemplo, rizando los filamentos de las capas de tejido 66, 68 en este punto o formando una doblez en el tejido propiamente dicho. Alternativamente, puede ob-

417577



tenerse el mismo efecto ajustando la rigidez relativa de la base 50 y las ramas 56, 58.

El uso del material compuesto del tipo descrito en relación con la figura 1 en el dispositivo de la figura 6 tiene un número de importantes ventajas. En particular, el material tiene gran resistencia mecánica y sus resistencia a la flexión puede hacerse muy alta y puede ajustarse fácilmente durante la fabricación, y además la resistencia a la flexión del material puede hacerse fácilmente diferente en diversas direcciones. Puede darse fácilmente un acabado decorativo o equiparse con accesorios decorativos tales como tiras de acero cromadas. Cuando se utiliza como un parachoques o defensa para un vehículo, son dignos de hacerse notar una pluralidad de los otros puntos:

1. Pueden fabricarse fácilmente formas complejas tales como agujeros o depresiones para pilotos y otros elementos.

2. Pueden moldearse dentro de la estructura principal elementos tales como suplementos superiores.

3. La estructura puede moldearse para ajustar alrededor de una rejilla de radiador, placas de matrícula, lámparas y otros accesorios del vehículo.

4. Pueden incorporarse fácilmente en el caucho, por mezcla o por fijación, elementos tales como reflectores o acabados decorativos.

5. Variando la rigidez en diversos puntos (de

417577



la manera descrita), es posible hacer la estructura más resistente a la deformación en puntos próximos a lámparas, carrocería y similares.

5 6. Mediante la predeterminación adecuada de la rigidez de los diversos puntos de flexión en la estructura, es posible disponer que las fuerzas de resistencia por unidad de deformación total aumenten linealmente como en un muelle o sean linealmente constantes como en un amortiguador hidráulico, o sean de alguna otra forma tal como disminuyendo o aumentando
10 en una forma no lineal. Tal ajuste es sencillo y barato.

Se apreciará que los dispositivos absorbedores de energía descritos se distinguen de los dispositivos que se basan principalmente o sólo en caucho o un elastómero, en los que la absorción de impactos es realizada por el caucho o elastómero que actúan principalmente en cizalla. Por otra parte, como se describe en esta memoria descriptiva el caucho se combina con otro componente para producir un compuesto que actúa flexionándose como una viga, pero que, no obstante, retiene las propiedades de cizallamiento del caucho, lo que permite una gran
15 deformación sin fallo.
20

Las figuras 9 y 10 muestran una sección transversal a través de otra forma de parachoques o defensa que igualmente está hecho de un material de caucho 80 en el que están empotradas dos capas de tejido 66 y 68 correspondientes a las capas 66 y 68 del dispositivo de la figura 6. Los filamentos del
25

417577



tejido se extienden también alrededor de la totalidad de la U como en el dispositivo de la figura 6. Sin embargo, a diferencia del último dispositivo, el dispositivo de las figuras 9 y 10 no tiene las capas de tejido adicionales 70 y 72. La figura 10 muestra la configuración que adopta el dispositivo de la figura 9 en respuesta a un impacto, y asimismo se ve que la flexión que tiene lugar es resistida por la viga compuesta y absorbe la energía del impacto. Los medios por los que el dispositivo de las figuras 8 y 9 es fijado al vehículo no se muestran en estas figuras.

Las figuras 11 y 12 corresponden en general a las figuras 9 y 10, respectivamente, y muestran otra configuración.

El dispositivo absorbedor de energía de las figuras 13 y 14 es igualmente un parachoques o defensa para un vehículo y tiene empotradas capas de tejido 66, 68, 70 y 72 dispuestas en general de manera similar a las capas de la figura 6. La figura 13 muestra cómo puede moldearse una estructura 90 en el caucho para retener una placa de matrícula.

La figura 15 muestra cómo puede darse al dispositivo de la figura 6 una forma más compleja a fin de proporcionar una protección total a la parte frontal de un vehículo, con agujeros y aberturas para los pilotos, rejilla de radiador y placas de matrícula del vehículo.

Un problema que puede plantearse al diseñar

417577



la configuración de un dispositivo absorbedor de energía tal como, por ejemplo, un parachoques o defensa para un vehículo, es la dificultad de ocuparse de los diferentes tipos de impacto. Así, el impacto puede tener lugar solamente sobre una longitud

5 relativamente pequeña del dispositivo (por ejemplo, cuando el dispositivo es un parachoques o defensa sobre un vehículo y el vehículo choca contra un pilar o poste) o sobre una parte mayor o la totalidad de la longitud del dispositivo. Si el dispositivo está

10 hecho lo suficientemente rígido como para dar la fuerza de deceleración deseada, sobre una distancia de deformación predeterminada, en respuesta a un impacto de punto, la rigidez del dispositivo será tal que, en respuesta a un impacto sobre toda la longitud o

15 al menos sobre una parte considerable de la longitud del dispositivo, sólo una pequeña parte de la distancia disponible para deformación será utilizada y el impacto será absorbido, pero dará

20 cargas considerablemente mayores sobre el vehículo que pueden no ser aceptables. Recíprocamente, si el dispositivo está diseñado para tener una rigidez que dé una deceleración aceptable en una colisión a todo lo ancho, no dará suficiente deceleración en respuesta a un impacto de punto y no absorberá toda la energía de manera satisfactoria.

Las figuras 16, 17 y 18 muestran vistas en perspectiva de parachoques o defensas de vehículos en los que la cara receptora de impactos no es rectilínea en una parte sustancial de

25 su longitud. Por consiguiente, un impacto será recibido sólo por

417577



5 un área relativamente pequeña de la cara receptora de impactos, y esto sucederá así si el impacto es un impacto de punto, tal como por una colisión del vehículo con un pilar o poste, o un impacto con un área mayor. Esto permite que la totalidad del dispositivo se haga lo suficientemente rígida como para dar una fuerza de deceleración deseada sobre una distancia de deformación predeterminada en respuesta a una colisión del tipo de punto, ya que, efectivamente, el dispositivo sólo estará sometido a impactos del tipo puntual.

10 En el caso del dispositivo de la figura 16, la cara receptora de impactos está convexamente curvada en una parte sustancial de la longitud de la cara. En una forma modificada, la cara puede estar convexamente curvada en toda su longitud.

15 En otras construcciones, la cara receptora de impactos puede incluir porciones rectas o constar de porciones rectas 92,94 dispuestas en relación escalonada (como en el caso de la figura 18). En el caso del dispositivo de la figura 17, la cara receptora de impactos tiene salientes 96. En algunas modificaciones, puede haber rebajos en lugar de o además de salientes.

20 La totalidad de la cara receptora de impactos no necesita presentar la misma rigidez. Por ejemplo, cuando estén previstos los salientes, los salientes y/o las porciones adjuntas pueden ser de rigidez diferente de las otras partes de la estructura.

417577



Los dispositivos de las figuras 16 a 18 están hechos de un material adecuado cuyo diseño o configuración es tal que tiene una alta resistencia a la flexión para absorber la energía del impacto. Por ejemplo, los dispositivos de las figuras 16 a 18 pueden construirse y pueden funcionar de la manera descrita con referencia a la figura 5 ó 6.

Los dispositivos absorbedores de energía descritos no están limitados a su uso en automóviles, sino que pueden utilizarse en embarcaciones y otros objetos móviles, y la palabra "vehículo" ha de interpretarse correspondiente. Además, los dispositivos descritos pueden utilizarse sobre objetos fijos para proporcionar barreras contra golpes y similares.

El término "parachoques" o "defensa" para un vehículo como se ha utilizado en esta memoria se pretende que incluya suplementos superiores y suplementos inferiores de un vehículo, y que incluya también una porción de carrocería de vehículo extrema o lateral de la forma mostrada en la figura 15.

La presente solicitud que corresponde a las presentadas en Gran Bretaña, el 11 de Agosto de 1.972, bajo el número 37678/72, y el 2 de Noviembre de 1.972, bajo el número 50651/72, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



417577

REIVINDICACIONES

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
5 las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un dispositivo absorbedor de energía, caracterizado por una estructura de viga compuesta que incluye un material elastómero, tal como por ejemplo caucho, con una pluralidad de filamentos empotrados sustancialmente rectos de material
10 flexible, estando montada la estructura compuesta de tal manera que la energía de un impacto es al menos parcialmente absorbida por la resistencia a la flexión de la estructura de viga compuesta.

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª,
15 caracterizado porque los filamentos están tejidos en forma de te-

30.7.73

417577



la.

3^a.- Un dispositivo según la reivindicación 1^a,
caracterizado porque hay al menos dos grupos de filamentos, in-
cluyendo cada grupo al menos una fila de filamentos paralelos
5 que se encuentran en un plano paralelo al plano de la fila del
otro grupo o de cada grupo, estando separados dichos grupos en
el material elastómero en una dirección normal a dichos planos.

4^a.- Un dispositivo según la reivindicación 3^a,
caracterizado porque todos los filamentos en el material elas-
tómero se extienden en la misma dirección.
10

5^a.- Un dispositivo según la reivindicación 3^a ó
la 4^a, caracterizado porque los filamentos de cada uno de dichos
grupos están tejidos en forma de una pieza respectiva de tejido.

6^a.- Un dispositivo según la reivindicación 2^a ó la
15 5^a, caracterizado porque los filamentos son transformados en hi-
los, comprendiendo cada uno una pluralidad de los filamentos an-
tes de efectuar la tejedura en forma de tela.

7^a.- Un dispositivo según cualquier reivindicación
precedente, caracterizado porque tiene la forma de una pared que
20 abraza o rodea un espacio y presenta exteriormente una cara re-
ceptora de impactos, extendiéndose una pluralidad de los fila-
mentos de material flexible longitudinalmente hacia dicha cara,
de tal manera que un impacto sobre dicha cara tiende a deformar
la pared y su energía es al menos parcialmente absorbida por la
25 resistencia a la flexión de la estructura de viga compuesta.

30.7.73
FC

417577



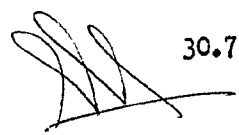
8º.- Un dispositivo según la reivindicación 7ª, caracterizado porque la pared tiene la forma de un canal generalmente de configuración en U, formando el exterior de la base de la U dicha cara receptora de impactos, y porque dichos filamentos corren dentro y a lo largo de líneas de prolongación de las ramas de la U y dentro de la base de la U desde una rama a la otra.

9º.- Un dispositivo según la reivindicación 8ª, caracterizado por otra pluralidad de filamentos dentro de la base de la U, pero corriendo transversalmente a los filamentos mencionados en primer lugar que hay en ella.

10 10º.- Un dispositivo según la reivindicación 8ª ó la 9ª, caracterizado porque su construcción, o la rigidez relativa del material de la cara receptora de impactos y de las ramas de la U son tales que, las ramas se doblan hacia fuera separándose entre sí en respuesta a dicho impacto.

15 11º.- Un dispositivo según la reivindicación 8ª ó la 9ª, caracterizado porque cada rama de la U tiene una región en la que la resistencia a la flexión de los filamentos ha sido reducida y dispuesta de tal manera que las ramas de la U se doblan hacia fuera separándose entre sí en respuesta a dicho impacto.

20 12º.- Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 8ª a 11ª, caracterizado por dispositivos de sujeción para fijar los extremos distantes de las porciones de rama a un artículo o vehículo a proteger contra dicho impacto.

 30.7.73
FC

417577



13ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 7ª a 12ª, caracterizado porque dicha cara no es coplanar en su longitud.


5 14ª.- Un dispositivo según la reivindicación 13ª, caracterizado porque dicha cara se curva convexamente en sentido longitudinal.

15ª.- Un dispositivo según la reivindicación 13ª ó la 14ª, caracterizado porque la cara tiene al menos un saliente y/o rebajo, y/o incluye al menos dos porciones que se encuentran en
10 planos diferentes, pero sustancialmente paralelos, y preferiblemente la rigidez del material varía a todo lo largo de dicha cara.

16ª.- Un dispositivo según una cualquier de las reivindicaciones 7ª a 16ª, para uso como un parachoques o defensa para
15 un vehículo, y caracterizado porque está configurado para definir aberturas o rebajos que proporcionan acceso a o recepción para una parte de o una fijación al vehículo.

17ª.- Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, caracterizado porque los filamentos son filamentos
20 de material plástico, tal como poli(tereftalato de etileno), por ejemplo.

18ª.- Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, caracterizado porque los filamentos son de módulo de elasticidad y diámetro suficientes para actuar como miembros de
25 compresión o tracción principales en la estructura de viga compues-

 30.7.73
FC

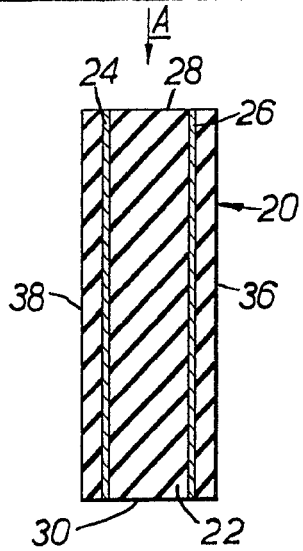


FIG. 1.

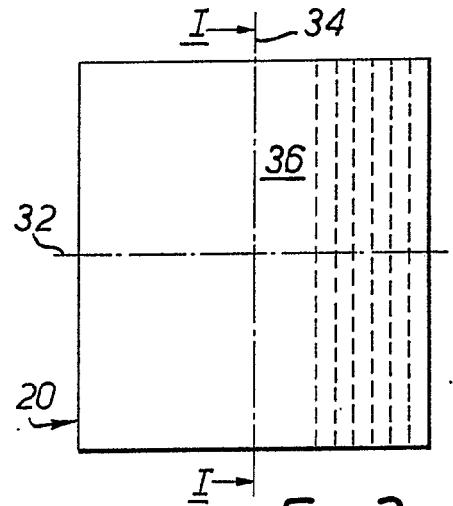


FIG. 2.

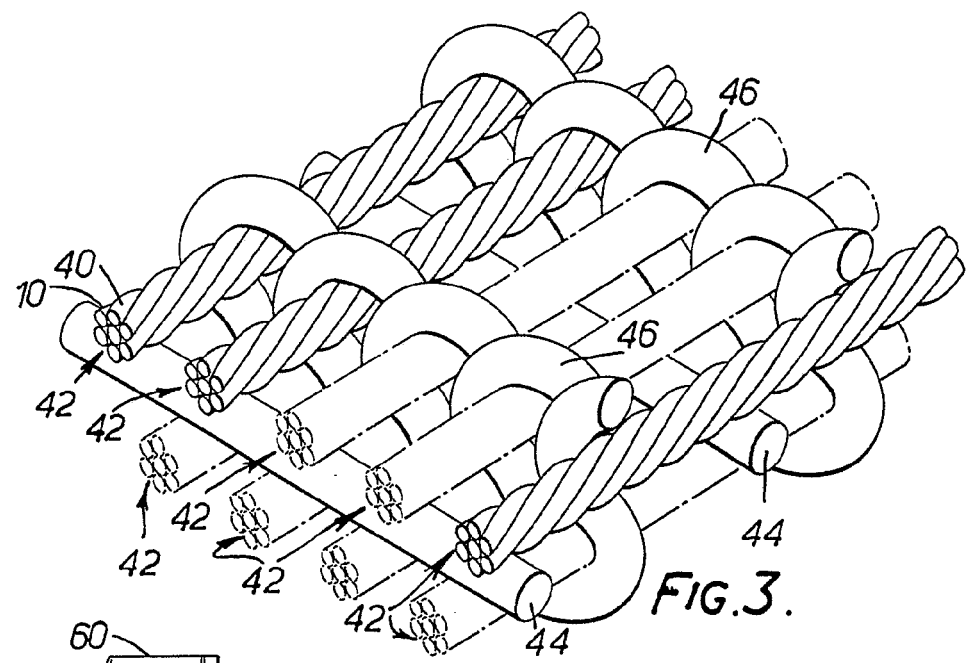


FIG. 3.

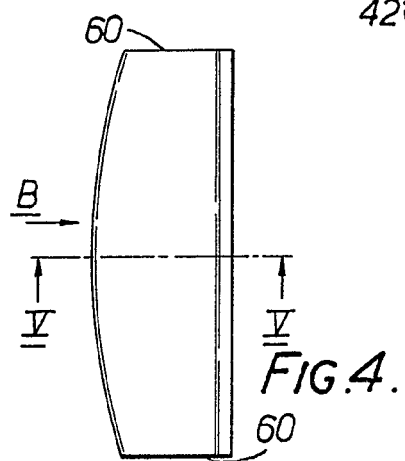


FIG. 4.

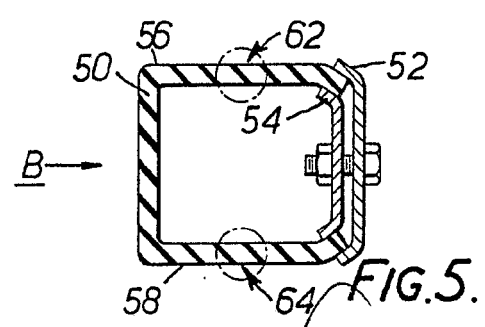


FIG. 5.

Copyright © 1977
Registered

447577

711130

447577

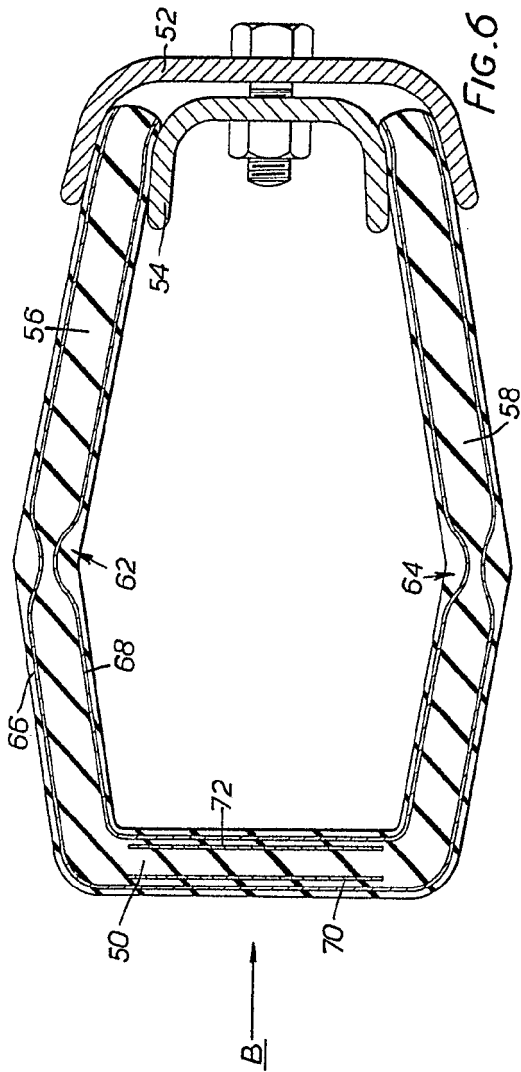
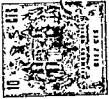


FIG. 6

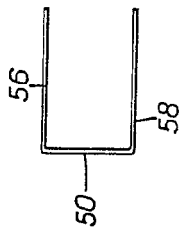


FIG. 7

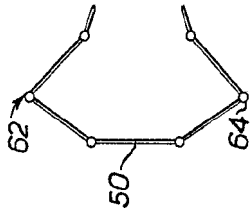


FIG. 8

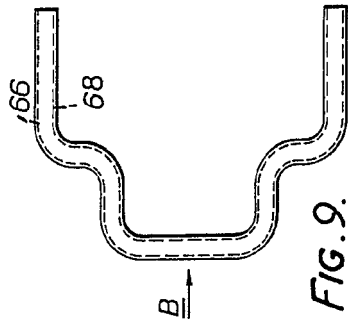


FIG. 9

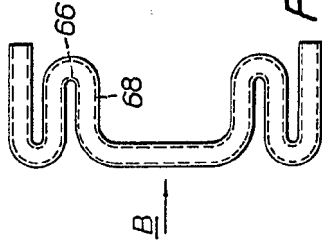


FIG. 10

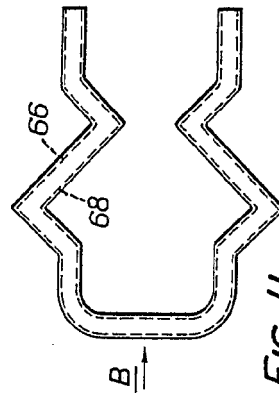


FIG. 11

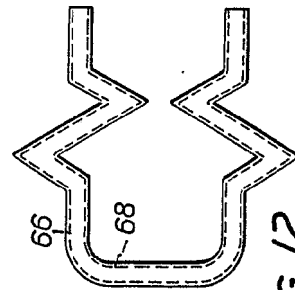


FIG. 12

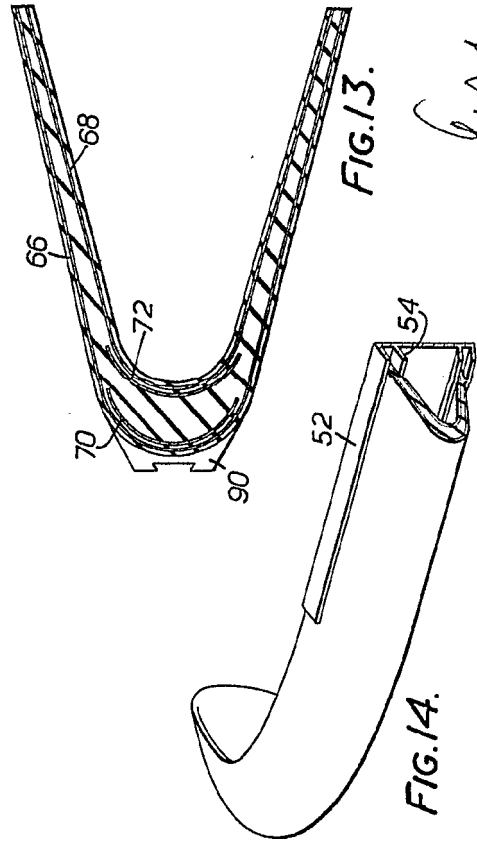
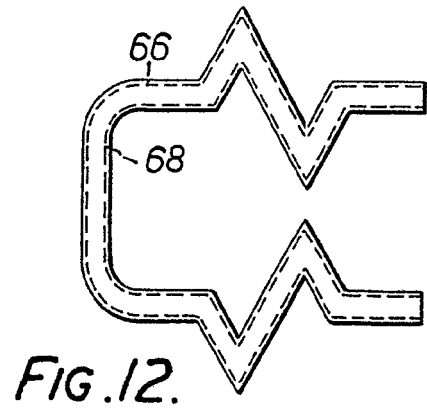
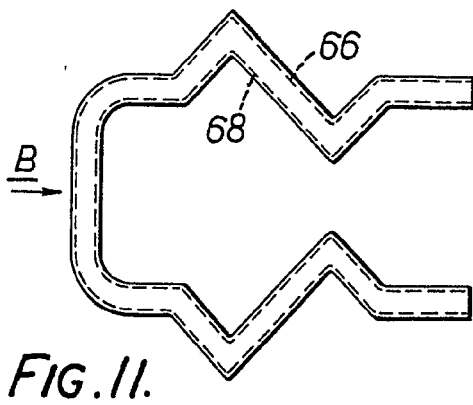
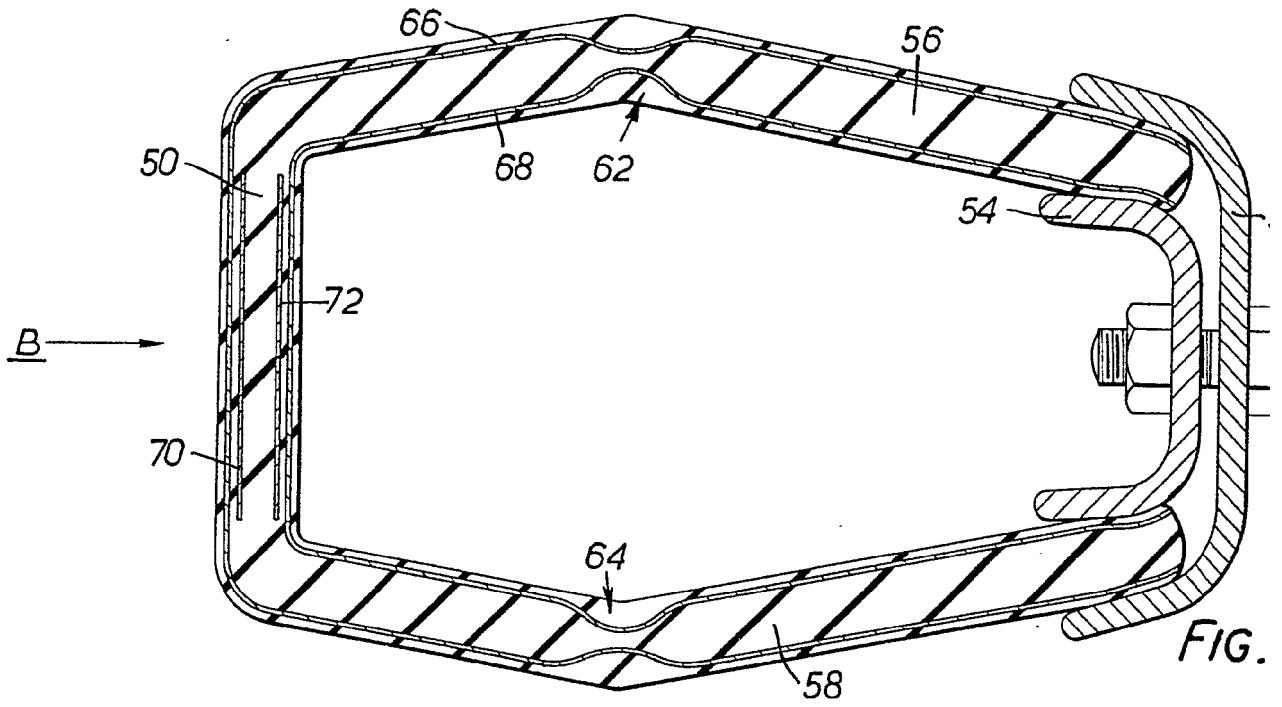


FIG. 13

FIG. 14

Area

417577



417577

417577

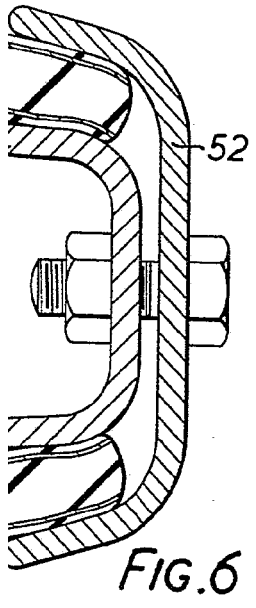


FIG. 6

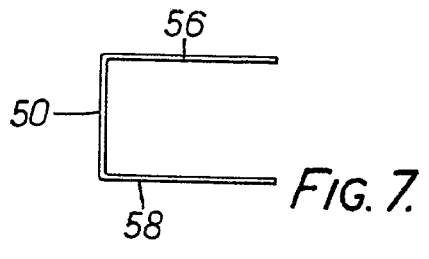


FIG. 7

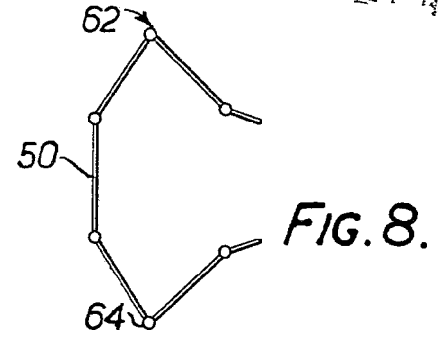


FIG. 8

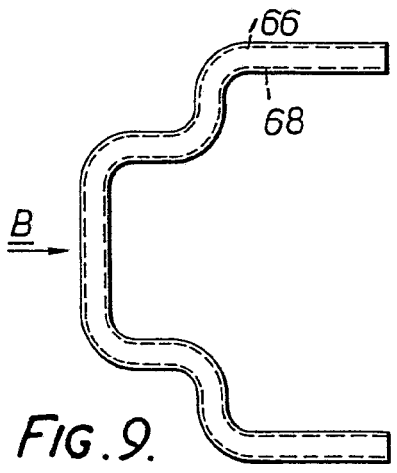


FIG. 9

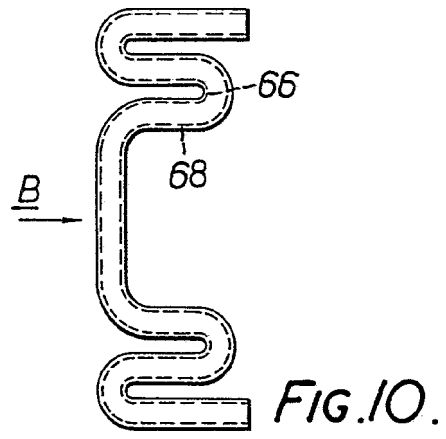


FIG. 10

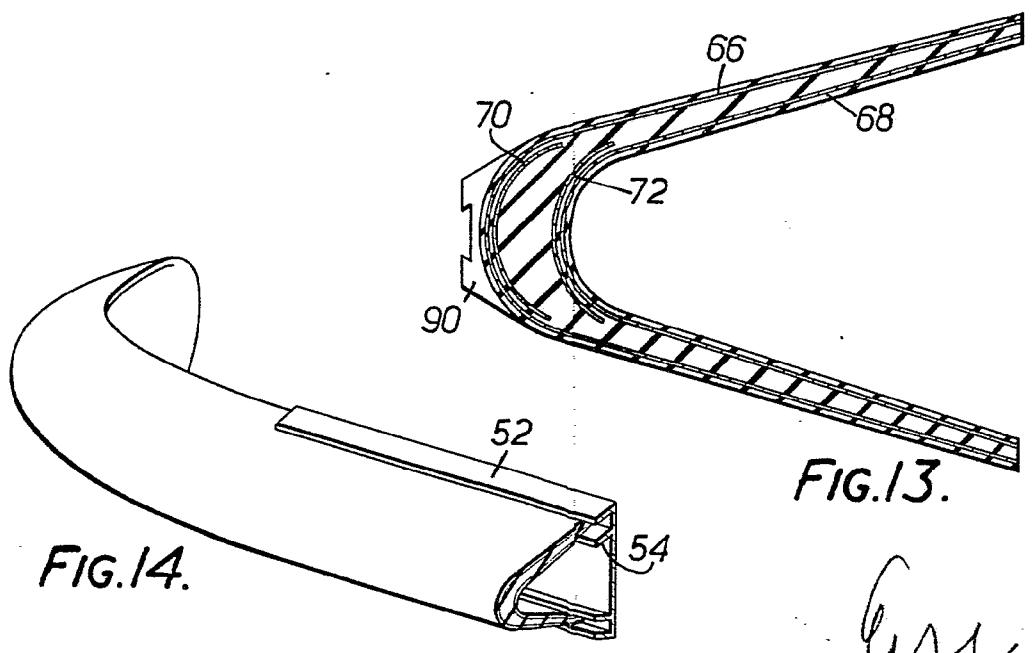


FIG. 13

FIG. 14

Carroll

417577

24

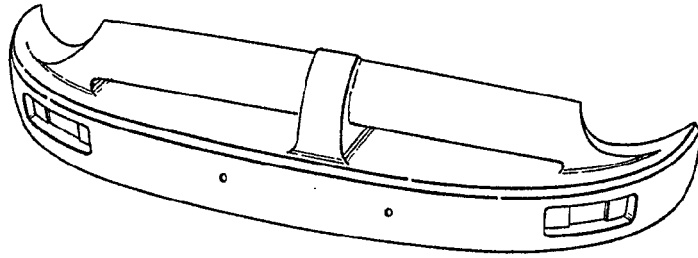


FIG. 15.

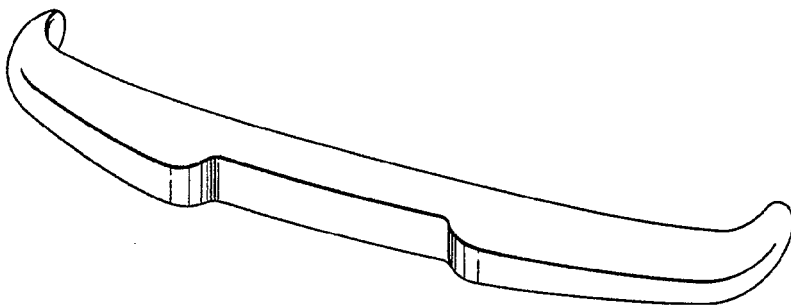


FIG. 16.

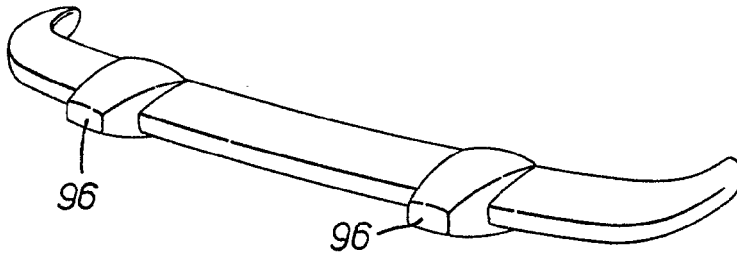


FIG. 17.

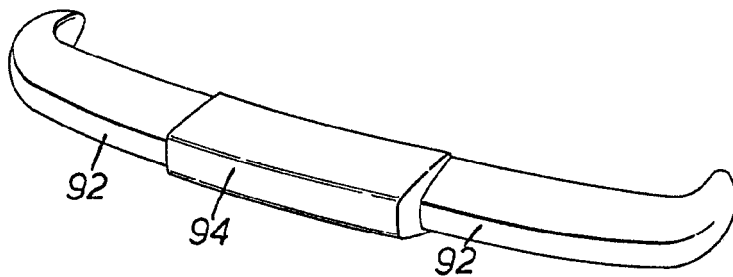


FIG. 18.

Copyright © 1977
Enersorb Limited