

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 791**

51 Int. Cl.:

E01F 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2014 PCT/IB2014/063683**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019275**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2014 E 14780574 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 3039190**

54 Título: **Una barrera de choque de impacto frontal para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas**

30 Prioridad:

06.08.2013 IT BO20130448

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.09.2017

73 Titular/es:

**IMPERO, PASQUALE (100.0%)
Via Strettola 22
80013 Casalnuovo Di Napoli (NA), IT**

72 Inventor/es:

IMPERO, PASQUALE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 632 791 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Una barrera de choque de impacto frontal para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere al sector técnico referente a las barreras de choque de impacto frontal, para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas.

10 Estado de la técnica

Como se conoce a partir, del documento FR 2 911 886 A, por ejemplo, los circuitos de carreras de automóviles o motocicletas están provistos de barreras de choque de impacto frontal en su exterior. En la figura 1 se ilustra una barrera (1) de choque de impacto frontal, que comprende una pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos dispuestas en contacto recíproco, cada una de las cuales comprende a su vez: un cuerpo longitudinal (3), que está hueco y dispuesto verticalmente; y una pluralidad de elementos anulares (4), que se insertan a lo largo del cuerpo longitudinal (3) para rodear externamente el cuerpo longitudinal (3), y que están apilados unos sobre otros para encerrar el cuerpo longitudinal (3).

En particular, el cuerpo longitudinal (3) es un elemento tubular de polietileno, que tiene un sector transversal con un espesor de 30 mm y una forma circular.

Por su parte, los elementos anulares (4) son neumáticos apilados unos sobre otros. Las unidades (2) de absorción de impactos adyacentes pueden estar limitadas entre sí por medio de unas bandas (13) de conexión (fabricadas con metal o textil), entre los correspondientes cuerpos longitudinales (3).

La Federación Internacional del Automóvil (FIA) recomienda que, durante un impacto frontal de un vehículo contra una barrera (1) de choque de impacto frontal, el pico de desaceleración, medido en el centro de gravedad del vehículo, no supere un valor límite que, en la actualidad es 60g, donde "g" es la aceleración gravitatoria.

La barrera de la figura 1 comprende seis filas de unidades (2) de absorción de impactos, y cumple esta condición si el vehículo que sufre un impacto no excede el límite de velocidad de 160 km/h. Para aumentar el límite de velocidad admisible, teóricamente es posible aumentar el número de filas de unidades (2) de absorción de impactos: sin embargo, al hacerlo existe el riesgo de que el vehículo se acuñe por debajo de los neumáticos, lo que podría hacer peligrar la seguridad del conductor.

Objeto de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la invención consiste en evitar el inconveniente anteriormente mencionado.

El objetivo anterior se alcanza con una barrera de choque de impacto frontal, para su uso en circuitos de carreras de automóviles y motocicletas, de acuerdo con la reivindicación 1.

Los experimentos han demostrado que cada unidad (2) de absorción de impactos puede absorber una mayor cantidad de energía cinética durante un impacto frontal, con respecto a una unidad (2) de absorción de impactos del tipo conocido, como se ha descrito anteriormente.

Por lo tanto, el uso de la barrera (1) de choque de impacto frontal de la invención permite elevar el límite de velocidad dentro del cual puede detenerse con seguridad un vehículo que sufra un impacto.

Descripción de las figuras

En la siguiente descripción se describirán realizaciones específicas de la invención, de acuerdo con lo que se establece en las reivindicaciones y con la ayuda de las tablas adjuntas de dibujos, en las que:

- las figuras 1, 2 son una vista en perspectiva y una vista superior, respectivamente, de una barrera de choque de impacto frontal de la técnica anterior, que se utiliza en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas;
- la figura 3 es una vista superior de una barrera de choque de impacto frontal, para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas, y de un vehículo que está a punto de impactar frontalmente contra la barrera de impacto frontal;
- la figura 4 es una vista superior del cuerpo longitudinal (en la que no se representa el espesor) de una unidad de absorción de impactos, que forma parte de la barrera de impacto frontal, de acuerdo con una realización preferida de la invención;

- la figura 5 es una tabla que incluye valores significativos, referentes a las dimensiones geométricas del cuerpo longitudinal de una unidad de absorción de impactos, de acuerdo con la realización preferida de la invención;
- 5 - la figura 6 es una vista en perspectiva del cuerpo longitudinal de una unidad de absorción de impactos, de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención;
- la figura 7 ilustra una vista a mayor escala de la figura 6;
- 10 - las figuras 8-12 ilustran cinco gráficos relativos a la progresión de la desaceleración, a lo largo del tiempo, de un vehículo que impacta frontalmente contra una unidad de absorción de impactos, cuyo cuerpo longitudinal presenta características diferentes por segmentos de tiempo;
- las figuras 13 a 16 ilustran el aplastamiento progresivo de una unidad de absorción de impactos de la técnica anterior, y una unidad de absorción de impactos de acuerdo con la invención, en un caso de impacto frontal que presenta un primer valor de energía cinética;
- 15 - las figuras 17 - 20 ilustran el aplastamiento progresivo de una unidad de absorción de impactos de la unidad de la técnica anterior, y una unidad de absorción de impactos de la invención, en un caso de impacto frontal que presenta un segundo valor de energía cinética;
- 20 - la figura 21 ilustra una vista esquemática en perspectiva de un primer cuerpo longitudinal y de un segundo cuerpo longitudinal (del cual no se ha representado el espesor), de una unidad de absorción de impactos de acuerdo con una realización adicional de la presente invención;
- 25 - la figura 22 es una vista esquemática superior de una unidad de absorción de impactos, que comprende el primer cuerpo longitudinal y el segundo cuerpo longitudinal de la figura 21.

Descripción detallada de la invención

30 Con referencia a las tablas de dibujos adjuntas, (1) se refiere en su totalidad a una barrera de choque de impacto frontal, para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas, que es el objeto de la presente invención.

La barrera (1) de choque de impacto frontal comprende: una pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos dispuestas en contacto recíproco, cada una de las cuales comprende a su vez: un cuerpo longitudinal (3) que tiene una superficie lateral externa (15), que está hueco y está dispuesto verticalmente; y una pluralidad de elementos anulares (4) que se insertan a lo largo del cuerpo longitudinal (3) para que rodeen externamente el cuerpo longitudinal (3), y que se apilan unos sobre otros para encerrar el cuerpo longitudinal (3) de manera que la superficie lateral externa (15) del cuerpo longitudinal (3) quede completamente orientada hacia la pluralidad de elementos anulares (4). Cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos tiene un espesor que forma un polígono, que tiene cinco lados, o seis lados o siete lados.

Preferentemente, cada unidad (2) de absorción de impactos comprende un único cuerpo longitudinal (3) (véanse las figuras 3, 4, 6, 7, 13-20).

45 Preferentemente, el cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos está fabricado con metal.

El cuerpo longitudinal (3) puede tener una sección transversal idéntica a todo lo largo del mismo.

50 Las figuras 8-12 son gráficas, cada una de las cuales ilustra la desaceleración en el eje Y, y el tiempo en el eje X: los valores de desaceleración se proporcionan en términos de aceleración gravitacional g, mientras que los valores de tiempo se proporcionan en términos de milisegundos.

Las gráficas de las figuras 8 y 9 muestran la progresión de la deceleración, en el tiempo, de un vehículo que sufre un impacto frontal contra una unidad (2) de absorción de impactos: en un caso en el que la energía cinética es $1,6 \cdot 10^4$ Joule (esto se presenta de modo ejemplar no limitativo), el cuerpo longitudinal (3) está fabricado con metal y el cuerpo longitudinal (3) tiene una sección transversal constante, con un espesor que forma un polígono de tres lados (véase la referencia A1 en la figura 8), un polígono de cuatro lados (véase la referencia A2 en la figura 8), un polígono de cinco lados (véase la referencia A3 en la figura 8), un polígono de seis lados (véase la referencia A4 en la figura 8), un polígono de siete lados (véase la referencia A5 en la figura 9), un polígono de ocho lados (véase la referencia A6 en la figura 9), o un círculo (véase la referencia A7 en la figura 9).

65 La gráfica de la figura 9 ilustra adicionalmente la progresión de la desaceleración, en el tiempo, de un vehículo que choca contra una unidad (2) de absorción de impactos de tipo conocido, es decir, en un caso en el que el correspondiente cuerpo longitudinal (3) es un elemento tubular fabricado con polietileno, en el que el espesor de la sección transversal forma un círculo (véase la referencia A8 en la figura 9).

Como es sabido, una unidad (2) de absorción de impactos resulta progresivamente más eficiente y, por lo tanto, puede absorber una mayor cantidad de energía cinética durante un impacto frontal, cuanto más horizontal sea la curva que expresa la progresión de la desaceleración en función del tiempo (dejando de lado un pico inicial, que no se puede modificar).

5 Por lo tanto, resulta obvio (al observar las gráficas de las figuras 8 y 9) que existe una ventaja al usar las unidades (2) de absorción de impactos de acuerdo con la invención, es decir, que comprendan un cuerpo longitudinal (3) fabricado con metal y que tengan una sección transversal con un espesor que forme un polígono de cinco lados, o un polígono de seis lados o de siete lados.

10 Cada una de las figuras 13 a 20 ilustra una sección transversal de una unidad (2) de absorción de impactos de la técnica anterior, analizada en el preámbulo del mismo apartado, y una unidad (2) de absorción de impactos de acuerdo con la invención, en la que, en particular, el cuerpo longitudinal (3) tiene una sección transversal constante con un espesor que forma un polígono de seis lados. En particular, las figuras 13-16 ilustran las dos unidades (2) de absorción de impactos anteriormente mencionadas tras un impacto frontal con una energía cinética de $3,5 \cdot 10^4$ Joule, después de 15 ms, 30 ms, 45 ms, 60 ms, respectivamente; en su lugar, las figuras 17-20 ilustran las dos unidades (2) de absorción de impactos anteriormente mencionadas tras un impacto frontal con una energía cinética de $5,1 \cdot 10^4$ Joule, después de 15 ms, 30 ms, 45 ms, 60 ms, respectivamente. Durante el aplastamiento progresivo de las unidades (2) de absorción de impactos anteriormente descritas, en la sección transversal del cuerpo longitudinal (3) de la unidad (2) de absorción de impactos de la invención se forman seis articulaciones plásticas (5) en las esquinas, mientras que en la sección transversal del cuerpo longitudinal (3) de las unidades (2) de absorción de impactos de la técnica anterior solo se forman dos articulaciones plásticas (5), dispuestas en un plano perpendicular a la dirección de impacto (K).

25 La mayor eficacia de las unidades (2) de absorción de impactos que forman parte de la barrera (1) de absorción de impactos frontal de la invención se debe al hecho de que, en cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3), se forman unas articulaciones plásticas (5) en cada esquina del polígono de seis lados; esto también es cierto en caso de que cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3) de la unidad (2) de absorción de impactos tenga un espesor que forme un polígono de cinco lados, o un polígono de seis lados. Si cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3) tiene un espesor que forma un polígono de cuatro lados, o un polígono de tres lados (figura 8), se limita el número de articulaciones plásticas (5) que se forman en cada esquina, siendo igual a cuatro articulaciones plásticas (5) y tres articulaciones plásticas (5), respectivamente; en consecuencia, el comportamiento de una correspondiente unidad (2) de absorción de impactos no resulta satisfactorio, como se muestra en la figura 8. Si, por el contrario, cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3) tiene un espesor que forma un polígono con un número de lados igual o superior a ocho (figura 9), se forma un número de articulaciones plásticas (5) que será inferior al número de esquinas del correspondiente polígono, cuyo número es dos (como en el caso del círculo) si el polígono tiene más de diez lados; en este caso, el comportamiento de una correspondiente unidad (2) de absorción de impactos tampoco será satisfactorio.

40 En una realización preferida, cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos tiene un espesor que forma un polígono de seis lados (figura 4), comprendiendo dicho polígono de seis lados un primer lado (6), un segundo lado (7), un tercer lado (8), un cuarto lado (9), un quinto lado (10) y un sexto lado (11); el primer lado (6) y el segundo lado (7) son opuestos, y tienen una misma primera longitud (L); por el contrario, el tercer lado (8), el cuarto lado (9), el quinto lado (10) y el sexto lado (11) tienen una segunda longitud (H). La unidad (2) de absorción de impactos de la pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos está orientada de manera que un impacto frontal actúe en una dirección (K) (véase la figura 3), que es perpendicular al primer lado (6) y al segundo lado (7) de cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos. Los experimentos han demostrado que una barrera (1) de choque de impacto frontal que comprenda una pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos de este tipo, y la orientación especificada anteriormente, resulta más eficiente.

55 Las gráficas de las figuras 10 y 11 ilustran la progresión de la desaceleración, a lo largo del tiempo, de un vehículo que sufra un impacto frontal contra la unidad (2) de absorción de impactos de acuerdo con la realización preferida anteriormente analizada, en un caso en el que la energía cinética es $1,6 \cdot 10^4$ Joule (esto se presenta a modo de ejemplo, y la variación de la relación (L/H) entre la primera longitud (L) y la segunda longitud (H) (referencias B1-B9), de acuerdo con los valores reportados en la tabla de la figura 5, por ejemplo. Como puede observarse en las gráficas, preferentemente, para cada unidad (2) de absorción de impactos la relación (L/H) entre la primera longitud (L) y la segunda longitud (H) está en un intervalo comprendido entre 0,6 y 0,8; de hecho, en este intervalo la curva que expresa la progresión de la desaceleración como una función del tiempo se aproxima mejor a una línea recta horizontal.

60 Aún más preferentemente, la relación (L/H) entre la primera longitud (L) y la segunda longitud (H) es de aproximadamente 0,69.

65 Cada cuerpo longitudinal (3) puede estar formado por dos semicarcasas longitudinales (no ilustradas), que son idénticas, opuestas y soldadas entre sí.

El cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos forma preferentemente una pluralidad de rebajes (12) separados entre sí, extendiéndose cada rebaje (12) para formar un bucle cerrado alrededor de un eje del cuerpo longitudinal (3). Por lo tanto, cada rebaje (12) se extiende en una dirección perimetral con respecto al cuerpo longitudinal (3) (figuras 6 y 7).

5 Preferentemente, cada rebaje (12) de la pluralidad de rebajes (12) se extiende transversalmente al eje del cuerpo longitudinal (3).

10 Los rebajes (12) de la pluralidad de rebajes (12) son preferentemente paralelos entre sí.

15 La gráfica de la figura 12 muestra la progresión de la deceleración, a lo largo del tiempo, de un vehículo que sufre un impacto frontal contra una unidad (2) de absorción de impactos en un caso en el que la energía cinética es $1,6 \cdot 10^4$ Joule, el cuerpo longitudinal (3) está fabricado con metal, el cuerpo longitudinal (3) tiene una sección transversal constante con un espesor que forma un polígono de seis lados, teniendo el primer lado (6) y el segundo lado (7) una misma primera longitud (L), y teniendo el tercer lado (8), el cuarto lado (9), el quinto lado (10) y el sexto lado (11) una misma segunda longitud (H), siendo la relación (L/H) entre la primera longitud (L) y la segunda longitud (H) 0,69 (véase la curva indicada con la referencia (C1)).

20 Por otra parte, la curva indicada con la referencia (C2) se refiere a una unidad (2) de absorción de impactos que es diferente del ejemplo anteriormente descrito en el sentido de que se incluye la pluralidad de rebajes (12) (por lo tanto, la sección transversal no es constante), que en particular son paralelos y se extienden transversalmente al eje del cuerpo longitudinal (3).

25 A partir de una comparación de las dos curvas (C1, C2) resulta evidente que es aún más ventajoso utilizar una barrera (1) de choque de impacto frontal que comprenda una pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos, cuyos cuerpos longitudinales estén previstos de rebajes (12).

30 Una realización adicional de la barrera (1) de choque de impacto frontal, para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas, comprende una pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos dispuestas en contacto recíproco, cada una de las cuales comprende a su vez: un primer cuerpo longitudinal que tiene una superficie lateral externa (15) y una superficie lateral interna (16), que está hueco y dispuesto verticalmente; una pluralidad de elementos anulares (4) que se insertan a lo largo del primer cuerpo longitudinal (3), para rodear externamente el primer cuerpo longitudinal (3) y que están apilados unos sobre otros, para encerrar el primer cuerpo longitudinal (3) de modo que la superficie lateral externa (15) del primer cuerpo longitudinal (3) quede completamente orientada hacia la pluralidad de elementos anulares (4); y un segundo cuerpo longitudinal (30) que tiene una superficie lateral externa (31), que está hueco y dispuesto verticalmente de manera interna al primer cuerpo longitudinal (3), de modo que la superficie lateral externa (31) quede totalmente orientada hacia la superficie lateral interna (16) del primer cuerpo longitudinal (3) (véanse las figuras 21 y 22). Cada sección transversal del primer cuerpo longitudinal (3) y del segundo cuerpo longitudinal (30), de cada unidad (2) de absorción de impactos, tiene un espesor que forma un polígono con cinco lados, o con seis lados o siete lados.

40 Con referencia a las figuras 21 y 22, el segundo cuerpo longitudinal (30) entra en contacto con el primer cuerpo longitudinal (3); sin embargo, también podría ser que el segundo cuerpo longitudinal (30) entrara en contacto con el primer cuerpo longitudinal (3).

45 Adicionalmente, de nuevo con referencia a las figuras 21 y 22, el segundo cuerpo longitudinal (30) no es concéntrico con el primer cuerpo longitudinal (3); sin embargo, el segundo cuerpo longitudinal (30) puede ser concéntrico con el primer cuerpo longitudinal (3).

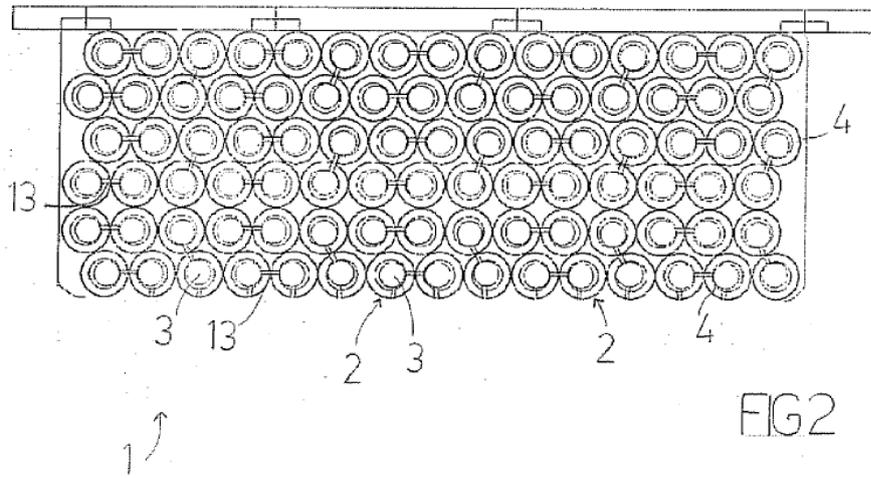
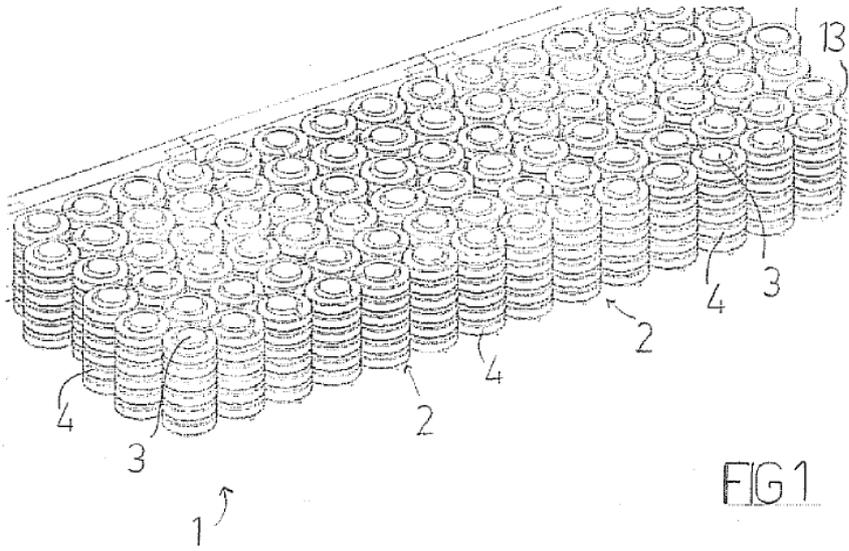
50 Preferentemente, el segundo cuerpo longitudinal (30) está fijado al primer cuerpo longitudinal (3) por medio de unas bandas de fijación (no ilustradas).

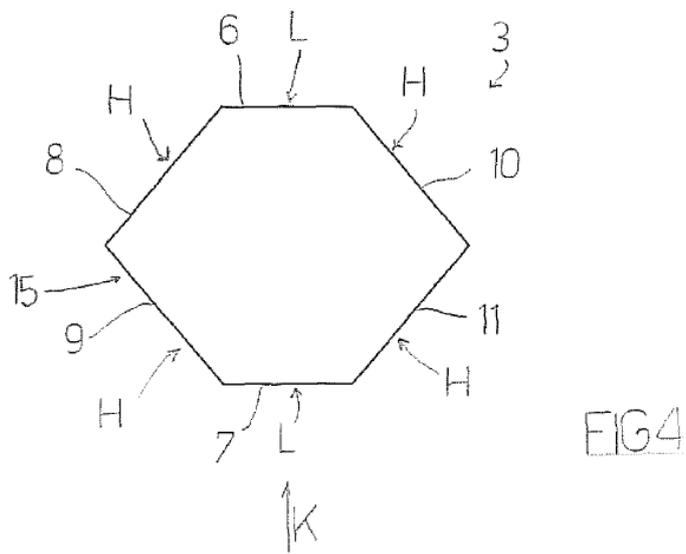
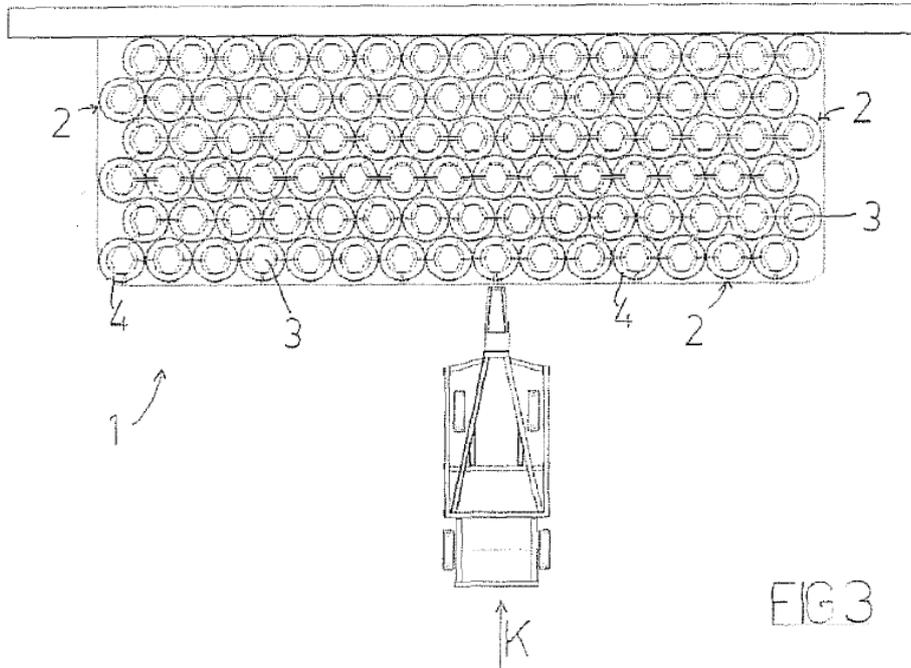
55 Preferentemente, el segundo cuerpo longitudinal (30) también tiene el mismo número de lados que el primer cuerpo longitudinal (3).

Debe comprenderse que lo anterior se ha descrito a modo de ejemplo no limitativo, y que cualquier posible variante constructiva está dentro del alcance protector de la presente solución técnica, como se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Una barrera (1) de choque de impacto frontal, para su uso en circuitos de carreras de automóviles o motocicletas, que comprende una pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos dispuestas en contacto recíproco, comprendiendo cada una a su vez: un cuerpo longitudinal (3) que tiene una superficie lateral externa (15), que está hueco y está dispuesto verticalmente; y una pluralidad de elementos anulares (4) que se insertan a lo largo del cuerpo longitudinal (3), para rodear externamente el cuerpo longitudinal (3), y que están apilados unos sobre otros para encerrar el cuerpo longitudinal (3) de manera que la superficie lateral externa (15) del cuerpo longitudinal (3) quede completamente orientada hacia la pluralidad de elementos anulares (4);
- 5 **caracterizada por que:**
- 10 cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3), de cada unidad (2) de absorción de impactos, tiene un espesor que forma un polígono que tiene cinco lados, o seis lados o siete lados.
- 15 2. La barrera (1) de choque de impacto frontal de la reivindicación precedente, en la que el cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos está fabricada con metal.
3. La barrera (1) de choque de impacto frontal de la reivindicación 1 o 2, en la que el polígono tiene seis lados y comprende un primer lado (6), un segundo lado (7), un tercer lado (8), un cuarto lado (9), un quinto lado (10) y un sexto lado (11), siendo el primer lado (6) y el segundo lado (7) opuestos entre sí y teniendo una misma primera longitud (L), teniendo el tercer lado (8), el cuarto lado (9), el quinto lado (10) y el sexto lado (11) una misma segunda longitud (H), estando orientadas las unidades (2) de absorción de impactos, de la pluralidad de unidades (2) de absorción de impactos, de tal manera que el impacto frontal actúe en una dirección perpendicular al primer lado (6) y al segundo lado (7) de cada sección transversal del cuerpo longitudinal (3), de cada unidad (2) de absorción de impactos.
- 20 4. La barrera (1) de choque de impacto frontal de la reivindicación precedente, en la que la relación (L/H) entre la primera longitud (L) y la segunda longitud (H) está dentro de un intervalo comprendido entre 0,6 y 0,8.
- 30 5. La barrera (1) de choque de impacto frontal de la reivindicación precedente, en la que la relación (L/H) entre la primera longitud (L) y la segunda longitud (H) es sustancialmente 0,69.
6. La barrera (1) de choque de impacto frontal de una de las reivindicaciones 3 a 5, en la que el cuerpo longitudinal (3) de cada unidad (2) de absorción de impactos forma una pluralidad de rebajes (12) separados entre sí, extendiéndose cada rebaje (12) para formar un bucle cerrado alrededor de un eje del cuerpo longitudinal (3).
- 35 7. La barrera (1) de choque de impacto frontal de la reivindicación precedente, en la que cada rebaje (12) de la pluralidad de rebajes (12) se extiende transversalmente al eje del cuerpo longitudinal (3).
- 40 8. La barrera (1) de choque de impacto frontal de la reivindicación precedente, en la que los rebajes (12) de la pluralidad de rebajes (12) son paralelos entre sí.





	L [mm]	H [mm]	L/H
B1	128	174	0,74
B2	128	177	0,72
B3	128	183	0,69
B4	128	190	0,67
B5	128	195	0,65
B6	100	219	0,45
B7	100	200	0,50
B8	156	195	0,80
B9	156	174	0,90

FIG5

FIG6

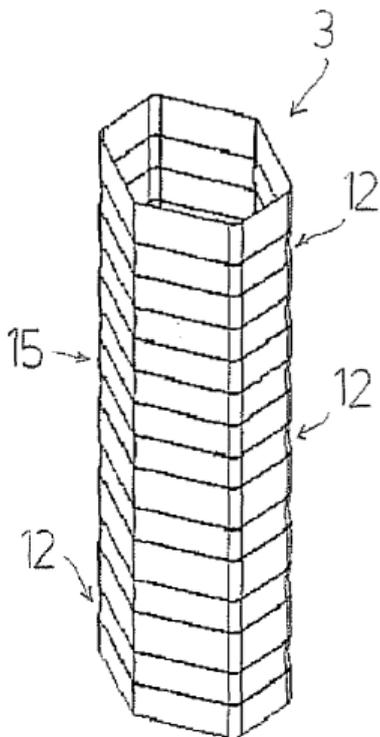
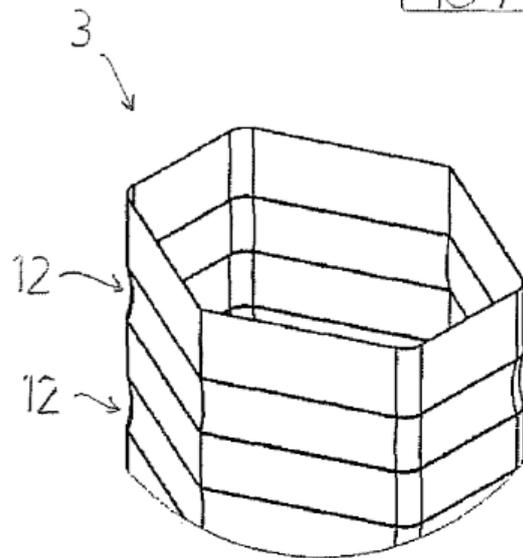


FIG7



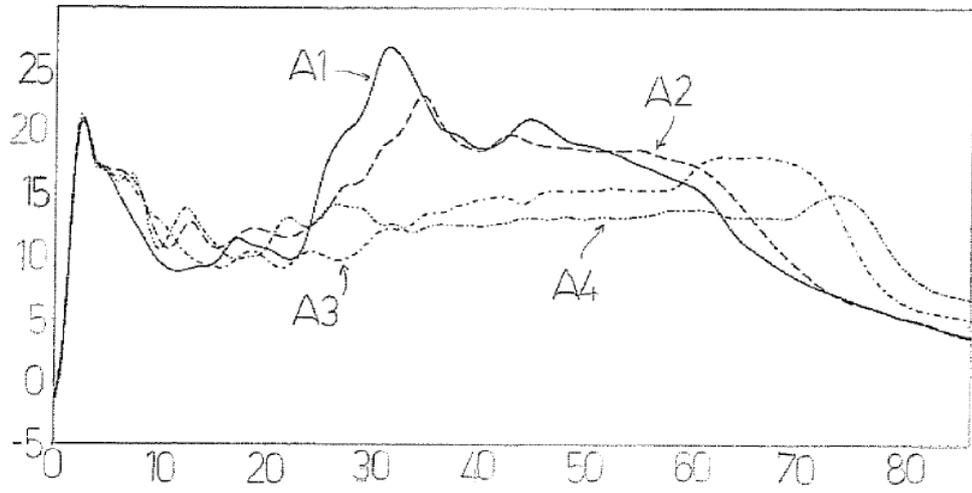


FIG 8

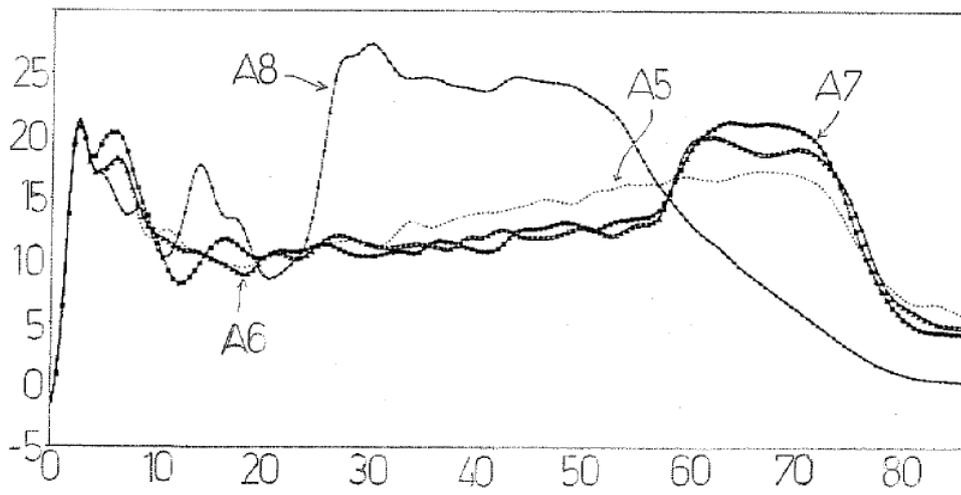


FIG 9

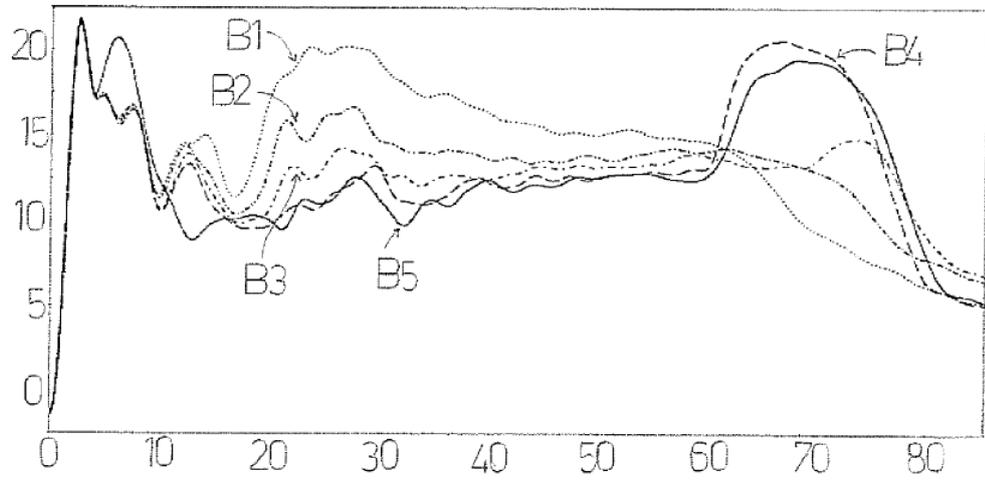


FIG 10

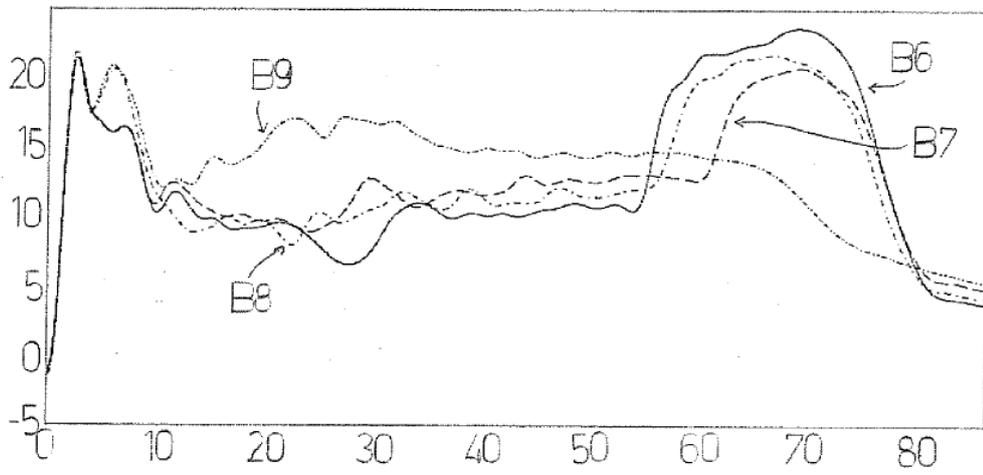


FIG 11

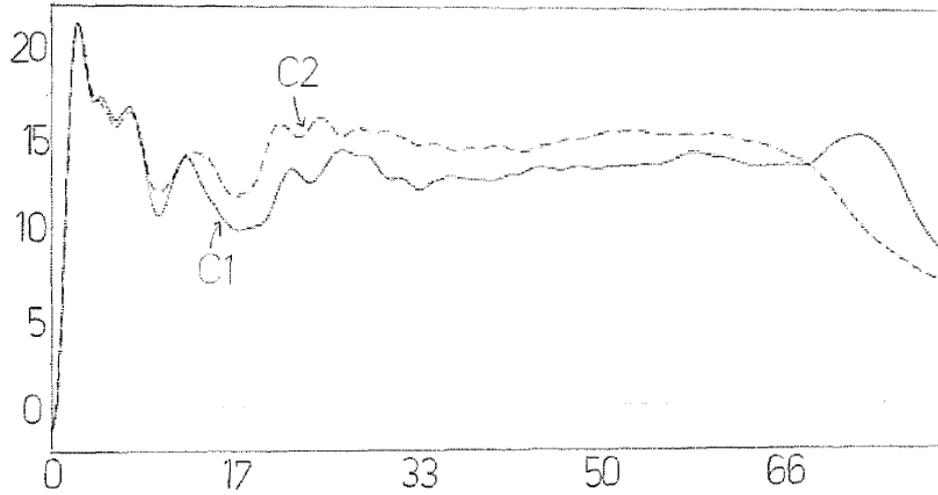


FIG12

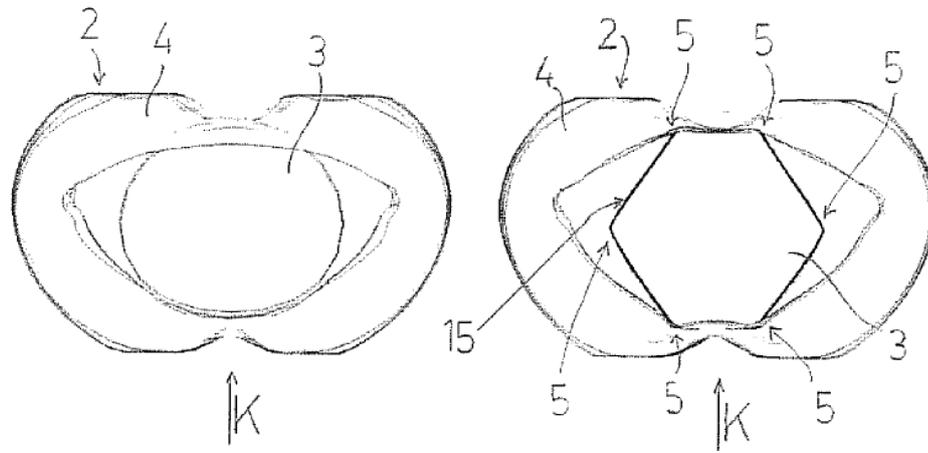


FIG 13

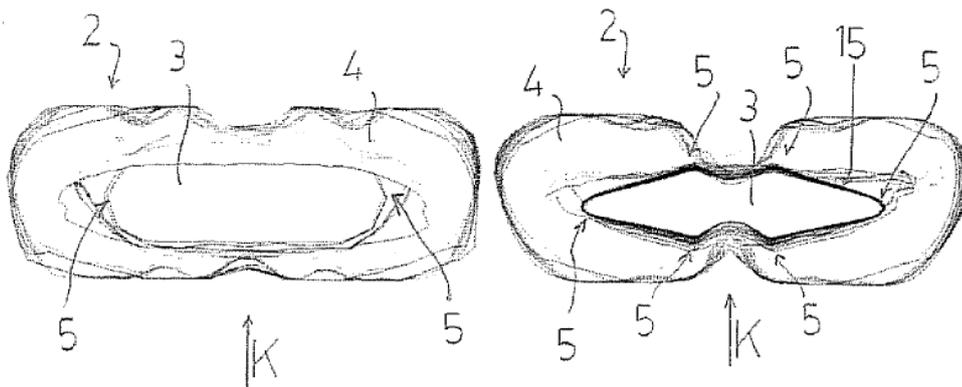


FIG 14

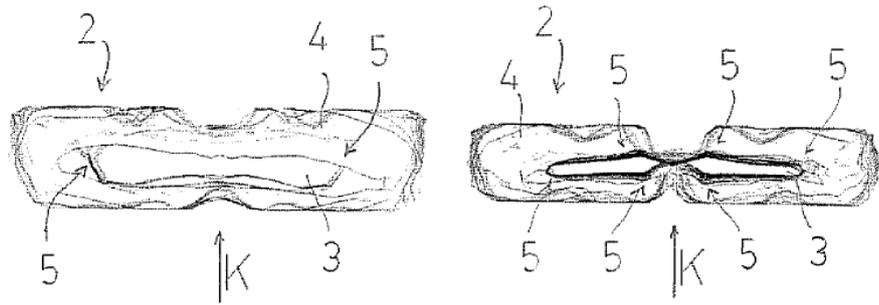


FIG. 15

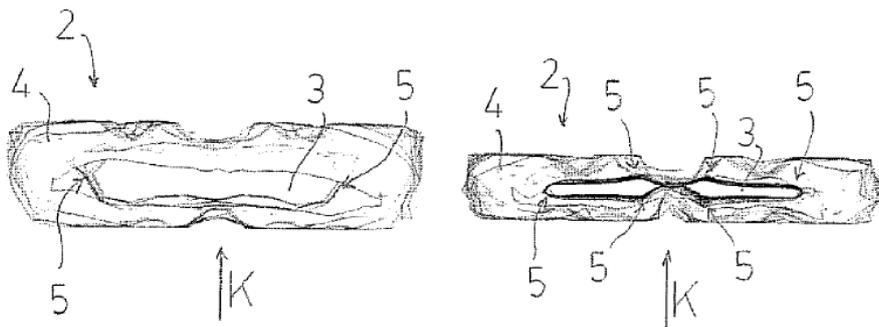
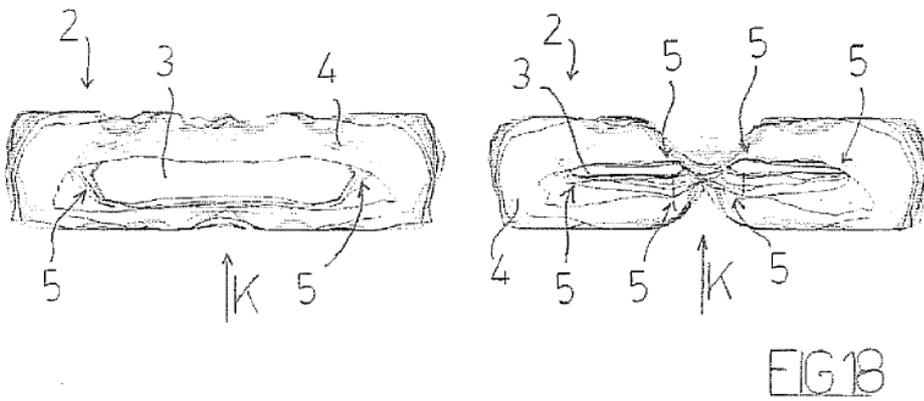
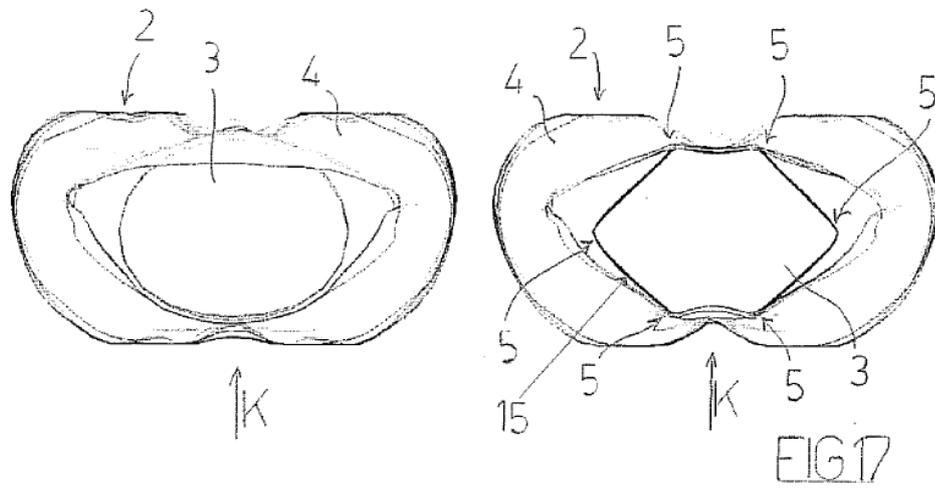
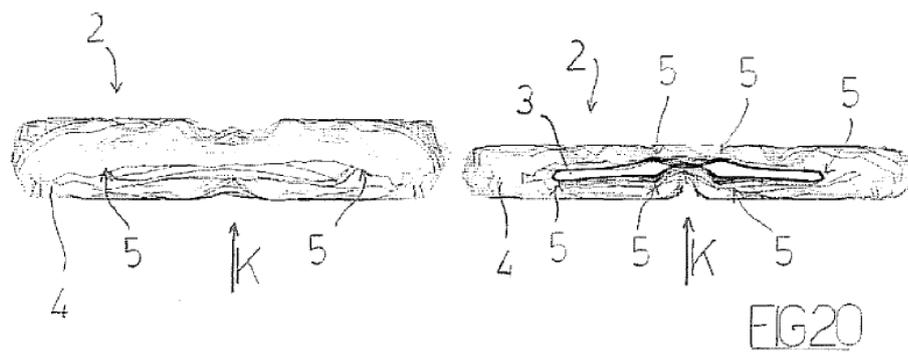
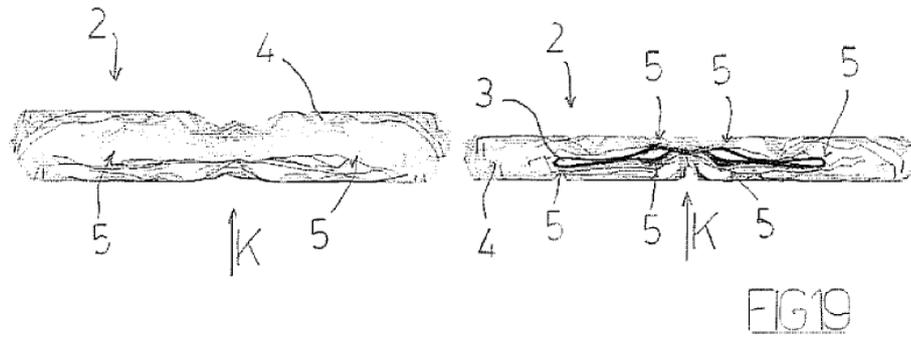


FIG. 16





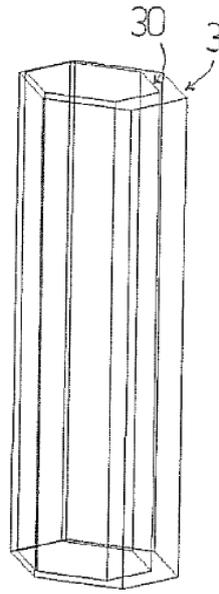


FIG 21

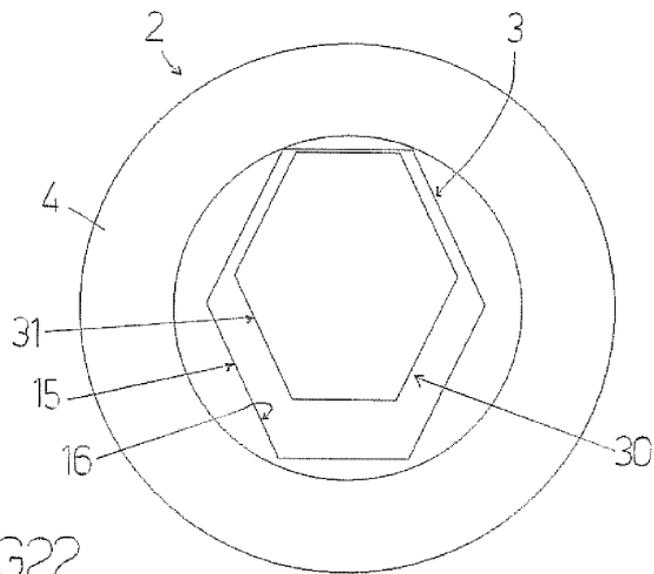


FIG 22