



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 458**

51 Int. Cl.:
F16F 1/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07290266 .1**

96 Fecha de presentación : **02.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1832780**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Casquillo radialmente flexible.**

30 Prioridad: **10.03.2006 US 276704**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.10.2011

73 Titular/es: **Paulstra CRC**
460 Fuller North East, P.O. Box 1886
Grand Rapids, Michigan 49501, US

72 Inventor/es: **Thibault, Bertrand;**
Barrio, Bertrand y
Stillmann, Fred

74 Agente: **Veiga Serrano, Mikel**

ES 2 365 458 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).

DESCRIPCION

Casquillo radialmente flexible

Sector de la técnica

5 La presente invención se refiere a casquillos radialmente flexibles destinados a interponerse para fines de unión y amortiguación entre dos elementos rígidos tales como una caja de transmisión y su bastidor de soporte.

Más particularmente, entre tales dispositivos, la invención se refiere a los que comprenden:

- un elemento anular exterior, que define un eje central,
- un elemento rígido interior rodeado por dicho elemento exterior,
- 10 - un cuerpo de elastómero, que une de manera adherente la periferia externa de dicho elemento rígido interior y dicho elemento exterior, comprendiendo dicho cuerpo de elastómero una pluralidad de brazos separados que se extienden radialmente desde dicho elemento rígido interior hacia dicho elemento exterior, y
- al menos un tope radial para limitar el desplazamiento radial de dicho elemento rígido interior.

Estado de la técnica

15 Tales casquillos radiales ya se conocen en la técnica anterior, por ejemplo de los documentos EP0429362, EP0952369 y GB2010438.

Objeto de la invención

Un objeto particular de la presente invención es mejorar adicionalmente tales casquillos.

20 Para ello, según la invención, en un casquillo radial del tipo en cuestión, dicho tope radial está colocado sobre dicho elemento exterior entre dichos brazos, y comprende un arco que tiene extremidades unidas a dicho elemento exterior y una parte superior orientada hacia dicho elemento rígido, definiendo dicho arco con dicho elemento exterior una cavidad tubular, que se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje central.

Por medio de estas disposiciones aumenta el rendimiento y la vida de funcionamiento de tales casquillos.

En realizaciones preferidas, es posible usar una o más de las siguientes disposiciones:

- 25 . el arco está formado de manera solidaria con el elemento exterior, y se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje central;
- . el arco está conformado sustancialmente en la forma de una conformación seleccionada del grupo que consiste en: conformación triangular, conformación trapezoidal, conformación rectangular, conformación en arco; comprendiendo además dicho arco un eje de simetría orientado hacia el elemento rígido;
- . la cavidad tubular está llena con un elastómero;
- 30 . el elastómero que llena la cavidad tubular está formado de manera solidaria con el cuerpo de elastómero que forma los brazos de elastómero;
- . el arco tiene un recorte en el mismo que permite que el elastómero en la cavidad tubular se conecte con el cuerpo de elastómero;
- 35 . el elastómero que llena la cavidad tubular es de diferentes propiedades que el elastómero que constituye los brazos de elastómero;
- . el al menos un tope radial está construido también como un tope axial sobresaliendo el elastómero axialmente de la cavidad tubular;
- . el elemento anular exterior está fabricado de un material seleccionado del grupo que consiste en: compuesto sintético, fibra de vidrio, plástico reforzado con fibra de vidrio, compuesto metálico (especialmente aluminio);
- 40 . están previstos una pluralidad de topes radiales, comprendiendo cada uno un arco;
- . al menos dos de los arcos son de diferente conformación;
- . los topes radiales muestran rigidez radial diferente.

Una ventaja adicional de esta invención es que se necesita menos material para fabricar un dispositivo de este tipo, por tanto son más económicos de producir.

Además, otro objeto de la presente invención es un método para fabricar un casquillo radialmente flexible que incluye un elemento rígido interior rodeado por un elemento anular exterior que define un primer eje central. Dicho método comprende las etapas de:

- 5
- moldear el elemento anular exterior junto con al menos un arco que tiene extremidades unidas a dicho elemento exterior y una parte superior orientada hacia dicho elemento rígido interior, definiendo dicho arco con dicho elemento exterior una cavidad tubular,
- 10
- moldear un cuerpo de elastómero que une de manera adherente la periferia interna de dicho elemento exterior, comprendiendo dicho cuerpo de elastómero una pluralidad de brazos separados que se extienden radialmente desde dicho elemento rígido interior hacia dicho elemento exterior, y
 - colocar dicho elemento interior de modo que los brazos de elastómero unen dicho elemento interior y de modo que el arco proporciona al menos un tope radial, colocado sobre el elemento anular entre dicho brazos, para limitar el desplazamiento radial de dicho elemento rígido interior.
- 15
- En una variante del método anterior:
- dicho elemento exterior y dicho cuerpo de elastómero se moldean por doble inyección, comprendiendo las etapas de doble inyección:
 - (a) una primera etapa de inyectar un primer material, creando de ese modo dicho elemento anular exterior y dicho al menos un arco, y
 - 20 (b) una segunda etapa de inyectar un segundo material, creando de ese modo dicho cuerpo de elastómero;
 - dicho elemento rígido interior se inserta dentro de dicho cuerpo de elastómero, comprimiendo previamente de ese modo de manera radial dichos brazos de elastómero;
 - dicha cavidad tubular se llena en la misma operación que se usó para moldear dichos brazos de elastómero;
 - dicha cavidad tubular se llena en una operación posterior a la usada para moldear dichos brazos de elastómero;
 - 25 - en el que los topes axiales se extruyen en elastómero de la cavidad tubular, en la misma operación que cuando se llena dicha cavidad tubular.

Estas disposiciones conducen a un dispositivo con menores tensiones de trabajo inherentes y por tanto con longevidad a la fatiga más larga, y en particular a uno sin zonas de tensión altas localizadas durante modos de funcionamiento normales.

30 Descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención aparecen a partir de la siguiente descripción detallada de dos realizaciones de la misma, facilitadas como ejemplos no limitativos y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 35
- La figura 1 es una vista tridimensional de un casquillo radialmente flexible según una primera realización preferida de la invención.
 - La figura 2 es una vista tridimensional del elemento anular exterior, según una primera realización de la invención.
 - La figura 3 es una vista similar a la figura 2, que muestra una segunda realización de la misma.

La figura 4 es una vista en planta de una primera realización de la invención, mostrada sin el elemento rígido interior insertado.

40 Descripción detallada de la invención

En las diversas figuras, las mismas referencias designan elementos que son idénticos o similares.

- 45
- El casquillo radialmente flexible mostrado en la figura 1 comprende un elemento (1) anular exterior, que define un eje central (A), y un elemento (2) rígido interior hueco, estando rodeado el elemento (2) rígido interior por el elemento (1) exterior. Tanto el elemento (1) anular exterior como el elemento rígido interior están predispuestos para adaptarse a, o para unirse a, cuerpos externos. El casquillo sirve para limitar el movimiento radial, y posiblemente axial, entre dichos cuerpos externos, y para proporcionar una rigidez dada una vez que el elemento (2) rígido interior realiza el

contacto con los topes (5) radiales. Dependiendo de la disposición de la realización, la rigidez puede ser de diferentes valores en diferentes direcciones radiales.

En esta realización particular mostrada en este caso, el elemento (2) rígido interior adopta la forma de un cilindro metálico (u otros materiales rígidos de manera similar). Se proporciona una llave (9) en el mismo para permitir un mecanismo de bloqueo entre uno de los cuerpos externos para evitar deslizamiento rotacional entre los mismos. La llave (9) consiste en una ranura que se extiende notablemente paralela al eje central del elemento (2) rígido interior, y a lo largo de la superficie periférica interior del elemento rígido interior.

El elemento (1) anular exterior es una construcción cilíndrica que se extiende longitudinalmente, de paredes finas, fabricada de un material moderadamente deformable tal como nailon, otro compuesto sintético, una fibra de vidrio, o un plástico reforzado con fibra de vidrio. Sin embargo, en algunas circunstancias puede usarse un material rígido tal como un compuesto metálico, y especialmente aluminio. Esto se detalla en el presente documento más adelante.

Tanto el elemento (2) rígido interior como el elemento (1) anular exterior se extienden en una dirección sustancialmente paralela tal como se define mediante un eje central (A).

Un cuerpo (3) de elastómero une de manera adherente y envuelve radialmente en una capa fina la superficie periférica externa del elemento (2) rígido interior y la superficie periférica interna del elemento (1) anular exterior. Entre ellos, están dispuestos cuatro brazos (4) de elastómero separados que se extienden radialmente desde el elemento (2) interior hacia el elemento (1) exterior. El elastómero puede ser en particular de caucho natural, Vegaprene®, u otros materiales flexibles de manera similar.

En números iguales, y colocados sobre dicho elemento (2) exterior a medio camino entre cada uno de los brazos (4) de elastómero, se encuentran cuatro topes (5) radiales para limitar el desplazamiento radial del elemento (2) rígido interior. Cada tope (5) radial es de conformación sustancialmente trapezoidal, y comprende un eje de simetría que apunta en la dirección del elemento (2) rígido interior. Aunque no se representa aquí, la parte más interna del tope (5) radial destinada a entrar en contacto con el elemento (2) rígido interior cuando se somete a fuerzas radiales puede conformarse para complementar la forma del elemento (2) rígido interior. Por supuesto, los topes radiales no se limitan a una conformación trapezoidal, y pueden adoptar una conformación triangular, rectangular o circular, o en efecto cualquier otra conformación no regular. Además, cada uno de los topes radiales puede tener una conformación diferente, las conformaciones adaptadas para limitar el desplazamiento radial del elemento (2) interior o para producir una determinada característica de rigidez una vez que se realiza el contacto entre el tope (5) radial y el elemento (2) interior, por ejemplo. De igual modo, no es necesario que haya una simetría en la conformación del tope (5) radial siempre que todavía se muestre la función fundamental del tope, de restringir el movimiento del elemento (2) rígido interior.

Bajo fuerzas radiales, el elemento (2) rígido interior se desplazará en una dirección radial. Este desplazamiento será al principio principalmente lineal con una primera característica de rigidez correspondiente a la rigidez de los brazos (4) de elastómero, y una vez que se realiza el contacto entre el elemento (2) rígido interior y el tope (5) radial, con una segunda característica de rigidez que corresponde a la rigidez de los topes (5) radiales y el elastómero contenido en los mismos. En contacto, la rigidez radial aumentada de los topes (5) radiales limitará en gran parte el movimiento del elemento (2) rígido interior.

Adicionalmente, la realización representada también puede comprender adicionalmente topes (8) axiales. Estos topes axiales se forman sobresaliendo un volumen de elastómero más allá de longitudinalmente, y en cualquier dirección longitudinal de, el elemento (2) exterior. Esta disposición permite que los topes (8) axiales, bajo fuerzas axiales de modo que el elemento (2) rígido central se desplaza axialmente con respecto al elemento (1) exterior, entren en contacto con un cuerpo externo, amortiguando y limitando de ese modo el movimiento del casquillo. Puesto que los topes (8) axiales pueden ser de dimensiones y composición diferentes en cualquier lado del casquillo, esto conduce a dos direcciones ajustables independientes en el eje longitudinal.

La construcción de los topes (5) radiales puede verse más fácilmente en la figura 2. Tal como se representa, los topes (5) radiales comprenden un arco (6) que tiene extremidades unidas al elemento (1) exterior y una parte superior orientada hacia el elemento (2) rígido, definiendo el arco (6) junto con el elemento (1) exterior una cavidad (7) tubular. La cavidad (7) tubular se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje central (A), es decir, en una dirección colineal con el eje longitudinal del elemento (1) exterior. Los arcos (6) tal como se representan en la realización en cuestión están formados de manera solidaria con elemento (1) anular exterior, no obstante puede usarse cualquier método que una los arcos (6) al elemento (1) exterior, tal como mediante interconexión mecánica, soldadura, o adhesivo.

Dependiendo de las características de rendimiento requeridas, las cavidades (7) tubulares pueden permanecer vacías de materia, o pueden llenarse con un elastómero. Si el objetivo de rendimiento del casquillo flexible radial lo justifica, entonces cada una de dichas cavidades (7) tubulares puede llenarse con elastómero de diferentes propiedades, de modo que puede mostrarse una rigidez radial (o axial) diferente en cada una de las direcciones radiales (axiales) que contienen un tope (5) radial. Esto conduce a cuatro direcciones ortogonales ajustables de manera independiente en las direcciones radiales (y direcciones axiales ajustables).

Aún en una realización adicional de la presente invención, y tal se como ilustra en la figura 3, los topes (5) radiales también pueden comprender adicionalmente recortes (10) en las paredes (6) de arco, permitiendo de ese modo que el elastómero en dicha cavidad (7) tubular se conecte con dicho cuerpo 3 de elastómero. El elastómero que llena las cavidades (7) tubulares estaría entonces formado de manera solidaria con el cuerpo (3) de elastómero que forma los brazos (4) de elastómero, y por tanto estaría predispuesto para llenarse en una operación cuando se moldea el cuerpo (3) de elastómero. Los recortes (10) que se extienden longitudinalmente pueden colocarse en cualquier sitio en las paredes (6) de arco, pero preferiblemente se ubican en la pared más interna en relación con el elemento (2) rígido interior. Estos recortes (10) están diseñados para que no tengan efecto de rendimiento significativo sobre la invención en cuestión, sino para que sirvan para facilitar la operación de fabricación, y en particular el llenado de las cavidades (7) tubulares con el elastómero.

Estas disposiciones conducen a un casquillo completamente ajustable de múltiples ejes puesto que se puede controlar la rigidez y el desplazamiento para cada uno de los tres ejes ortogonales principales (en las dos direcciones radiales y en la dirección longitudinal a lo largo del eje central) según la orientación del desplazamiento para cada uno de los ejes, conduciendo por tanto a 6 direcciones ajustables independientes.

A continuación se detallará un método para fabricar un casquillo radialmente flexible.

El método comprende las etapas de:

- moldear el elemento (1) anular exterior que comprende arcos (6) que tienen extremidades unidas al elemento (1) exterior y una parte superior orientada hacia el elemento (2) rígido interior. Los arcos (6) definen junto con el elemento (1) exterior cavidades (7) tubulares, y dichos arcos (6) también proporcionan al menos un tope (5) radial, colocado sobre el elemento (1) anular entre los brazos (4) de elastómero, para limitar el desplazamiento radial del elemento (2) rígido interior,

- moldear el cuerpo (3) de elastómero que une de manera adherente la periferia interna del elemento (1) exterior. El cuerpo (3) de elastómero comprende una pluralidad de brazos (4) separados que se extienden radialmente desde el elemento (2) rígido interior hacia el elemento (1) exterior,

- colocar el elemento (2) interior de modo que los brazos (4) de elastómero unen la periferia externa del elemento (2) interior.

El elemento (1) exterior y el cuerpo (3) de elastómero se moldearían preferiblemente por doble inyección. El moldeo por doble inyección es una operación de moldeo por la que un primer elemento se moldea en un primer molde parcial, y un segundo elemento se moldea en el mismo molde parcial que el primer moldeo. El moldeo por doble inyección tiene la característica de poder moldear un elemento que contiene dos etapas de inyección en la misma máquina y usar al menos los mismos moldes parciales.

Las etapas de doble inyección para la presente realización comprenden:

- una primera etapa de inyectar un primer material en un primer molde, creando de ese modo dicho elemento (1) anular exterior y dicho al menos un arco (6), y

- una segunda etapa de inyectar un segundo material en un segundo molde que comprende al menos una parte del primer molde y que contiene el elemento (1) anular exterior, creando de ese modo el cuerpo (3) de elastómero.

Existen dos métodos para ensamblar el casquillo:

1) el primero, por el que el elemento (1) exterior y el cuerpo (3) de elastómero se moldean en una primera operación, y posteriormente elemento (2) rígido interior se coloca de manera adherente por inserción dentro del cuerpo (3) de elastómero, comprimiendo previamente de ese modo de manera radial los brazos (4) de elastómero;

2) el segundo, por el que el elemento (2) rígido interior se coloca en el molde antes de moldear el elemento (1) exterior y el cuerpo (3) de elastómero. El cuerpo (3) de elastómero retiene por tanto el elemento (2) rígido interior en el proceso de moldeo.

Normalmente, el elemento (2) rígido interior se coloca en el molde antes de la operación de moldeo y queda retenido dentro del casquillo mediante el proceso de moldeo (segundo método anterior).

En funcionamiento, sin embargo, es deseable que el cuerpo (3) de elastómero esté en compresión previa. Se conoce en la técnica que el caucho que se opera en condiciones de compresión tendrá una longevidad a la fatiga más larga que el caucho que se opera en condiciones de tensión. Es importante por tanto tener el casquillo en compresión previa con el fin de mejorar la longevidad a la fatiga del casquillo. Por esta razón se intenta comprimir previamente el cuerpo (3) de elastómero en la presente invención. Para lograr esto, se puede o bien:

- insertar el elemento (2) rígido interior en el cuerpo (3) de elastómero moldeado (comprimiendo previamente de ese modo los brazos (4) de elastómero de dentro afuera), o bien

- comprimir el elemento (1) exterior, tal como cuando el casquillo se inserta dentro de un cuerpo externo (comprimiendo previamente de ese modo los brazos (4) de elastómero de fuera adentro).

5 El primer método de moldeo puede realizarse utilizando un segundo elemento interior (no mostrado) que es preferiblemente el mismo material que el elemento (1) exterior. Esto permitiría que el segundo elemento interior se moldee junto con el elemento (1) exterior en la misma etapa de moldeo. Esto iría seguido entonces por moldeo del cuerpo (3) de elastómero entre el segundo elemento interior y el elemento (1) exterior. El casquillo moldeado se retiraría entonces del molde y en una operación posterior separada podría insertarse el elemento (2) rígido interior en el segundo elemento interior usando un ajuste de interferencia para expandir el segundo elemento interior comprimiendo previamente de ese modo el cuerpo (3) de elastómero de dentro afuera.

10 El método más deseable, sin embargo, es de compresión previa por medio del elemento (1) exterior. La compresión previa de esta pieza se produce cuando el casquillo se coloca en una ménsula de soporte de un cuerpo externo (no mostrado) que tiene un diámetro interior más pequeño que el diámetro exterior del elemento (1) exterior. Esta interferencia sobre el exterior de la pieza fuerza una compresión previa del cuerpo (3) de elastómero del casquillo, puesto que el diámetro exterior del casquillo está forzándose hacia el interior durante la inserción en el cuerpo externo de diámetro más pequeño (no mostrado).

15 En el caso en el que el método de compresión previa elegido conduce a la compresión hacia el interior del elemento (1) exterior (la segunda alternativa), es deseable entonces que el elemento (1) exterior esté compuesto por un material deformable, tal como un compuesto sintético, fibra de vidrio, plástico reforzado con fibra de vidrio, o similar. Sin embargo, si la compresión previa se logra mediante la inserción del elemento (2) rígido interior, el elemento (1) exterior puede formarse de un material deformable, pero también preferiblemente mediante un elemento rígido, tal como un compuesto metálico, y aluminio en particular.

20 Tal como se detalla anteriormente, la cavidad (7) tubular puede permanecer o bien vacía de materia o bien puede llenarse con elastómero, pero no crea una variación significativa de grosor del elemento (1) exterior. Sin embargo, en el caso en que estén previstos recortes (10) en los arcos (6), entonces el llenado de la cavidad (7) tubular se logrará simultáneamente al moldeo del cuerpo (3) de elastómero.

25 En el caso en que no haya recortes (10) previstos y los arcos (6) por tanto sellan de manera eficaz la cavidad (7) tubular del cuerpo (3) de elastómero, se realizará una operación posterior (o una doble inyección concurrente) para llenar dicha cavidad (7) tubular. Si es este el caso, el elastómero insertado puede elegirse de manera independiente para cada tope (5) radial, dando de ese modo la oportunidad de variar la rigidez en cada una de las direcciones radiales.

30 Los topes (8) axiales pueden sobresalir en una dirección longitudinal desde el tope (5) radial, y más específicamente la cavidad (7) tubular, en cualquier punto, pero se completarían preferiblemente de manera posterior al llenado de las cavidades (7) tubulares, permitiendo de ese modo que el elastómero que llena dicha cavidad (7) tubular forme la limitación axial.

35 Los topes (8) axiales, tendrán obviamente una característica de rigidez dependiente del elastómero que llena dicha cavidad (7) tubular, proporcionando de ese modo una manera de ajustar la rigidez axial del casquillo.

40 Tal como se apreciará, la presente invención no se limita por sí misma a las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento meramente como ejemplos; la invención también se extiende a otras realizaciones y su alcance sólo está limitado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Casquillo radialmente flexible , que comprende:
 - un elemento (1) anular exterior, que define un eje central (A),
 - un elemento (2) rígido interior rodeado por dicho elemento exterior,
- 5 - un cuerpo (3) de elastómero, que une de manera adherente la periferia externa de dicho elemento rígido interior y dicho elemento exterior, comprendiendo dicho cuerpo de elastómero una pluralidad de brazos (4) separados que se extienden radialmente desde dicho elemento rígido interior hacia dicho elemento exterior, y
 - al menos un tope (5) radial para limitar el desplazamiento radial de dicho elemento rígido interior,
- 10 en el que dicho tope (5) radial está colocado sobre dicho elemento exterior entre dichos brazos y comprende un arco (6) que tiene extremidades unidas a dicho elemento exterior y una parte superior orientada hacia dicho elemento rígido, definiendo dicho arco con dicho elemento exterior una cavidad (7) tubular, caracterizado porque dicha cavidad tubular se extiende en una dirección sustancialmente paralela al eje central (A).
- 15 2. Casquillo radialmente flexible según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho arco está formado de manera solidaria con dicho elemento (1) exterior.
3. Casquillo radialmente flexible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho arco (6) está conformado sustancialmente en la forma de una conformación seleccionada del grupo que consiste en:
 - 20 conformación triangular, conformación trapezoidal, conformación rectangular, conformación en arco; comprendiendo además dicho arco un eje de simetría orientado hacia dicho elemento rígido.
4. Casquillo radialmente flexible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha cavidad (7) tubular está llena con un elastómero.
- 25 5. Casquillo radialmente flexible según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho elastómero que llena dicha cavidad tubular está formado de manera solidaria con dicho cuerpo (3) de elastómero que forma dichos brazos de elastómero.
6. Casquillo radialmente flexible según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho arco tiene un recorte (10) en el mismo que permite que el elastómero en dicha cavidad tubular se conecte con dicho cuerpo de elastómero.
- 30 7. Casquillo radialmente flexible según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho elastómero que llena dicha cavidad tubular es de diferentes propiedades que el elastómero que constituye dichos brazos de elastómero.
8. Casquillo radialmente flexible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho al menos un tope radial está construido también como un tope (8) axial sobresaliendo el elastómero axialmente de dicha cavidad tubular.
- 35 9. Casquillo radialmente flexible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho elemento anular exterior está fabricado de un material seleccionado del grupo que consiste en: compuesto sintético, fibra de vidrio, plástico reforzado con fibra de vidrio, compuesto metálico (especialmente aluminio).
- 40 10. Casquillo radialmente flexible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previstos una pluralidad de topes radiales, comprendiendo cada uno un arco.
11. Casquillo radialmente flexible según la reivindicación 10, caracterizado porque al menos dos de dichos arcos son de diferente conformación.
- 45 12. Casquillo radialmente flexible según la reivindicación 10, caracterizado porque dichos topes radiales muestran rigidez radial diferente.
13. Método para fabricar un casquillo radialmente flexible que incluye un elemento (2) rígido interior rodeado por un elemento (1) anular exterior que define un primer eje central (A), comprendiendo dicho método las etapas de:

- 5 - moldear el elemento anular exterior junto con al menos un arco (6) que tiene extremidades unidas a dicho elemento exterior y una parte superior orientada hacia dicho elemento rígido interior, definiendo dicho arco con dicho elemento exterior una cavidad (7) tubular, que se extiende en una dirección sustancialmente paralela al primer eje central (A), proporcionando también dicho arco al menos un tope (5) radial, colocado sobre el elemento anular entre brazos (4) que van a definirse en la segunda etapa de este método, para limitar el desplazamiento radial de dicho elemento rígido interior,
- 10 - moldear un cuerpo (3) de elastómero que une de manera adherente la periferia interna de dicho elemento exterior, comprendiendo dicho cuerpo de elastómero una pluralidad de brazos (4) separados que se extienden radialmente desde dicho elemento rígido interior hacia dicho elemento exterior, y
- colocar dicho elemento interior de modo que los brazos de elastómero unen la superficie de periferia externa de dicho elemento interior.
14. Método según la reivindicación 13, en el que dicho elemento exterior y dicho cuerpo de elastómero se moldean por doble inyección, comprendiendo las etapas de doble inyección:
- 15 (a) una primera etapa de inyectar un primer material en un primer molde, creando de ese modo dicho elemento (1) anular exterior y dicho al menos un arco (6), y
- (b) una segunda etapa de inyectar un segundo material en un segundo molde que comprende al menos una parte del primer molde y que contiene dicho elemento (1) anular exterior, creando de ese modo dicho cuerpo (3) de elastómero.
- 20 15. Método según la reivindicación 13 ó 14, en el que dicho elemento (2) rígido interior se coloca por inserción dentro de dicho cuerpo (3) de elastómero, comprimiendo previamente de ese modo de manera radial dichos brazos de elastómero.
16. Método según la reivindicación 13 ó 14, en el que dicho elemento (2) rígido interior se coloca en un molde antes de la etapa de moldeo de dicho cuerpo de elastómero y dicho elemento exterior dentro de dicho molde.
- 25 17. Método según la reivindicación 13, en el que dicha cavidad (7) tubular se llena en la misma operación que se usó para moldear dichos brazos de elastómero.
18. Método según la reivindicación 13, en el que dicha cavidad (7) tubular se llena en una operación posterior a la usada para moldear dichos dicho brazos de elastómero.
- 30 19. Método según cualquiera de las reivindicaciones 17 y 18, en el que los topes axiales sobresalen en el elastómero de la cavidad tubular.

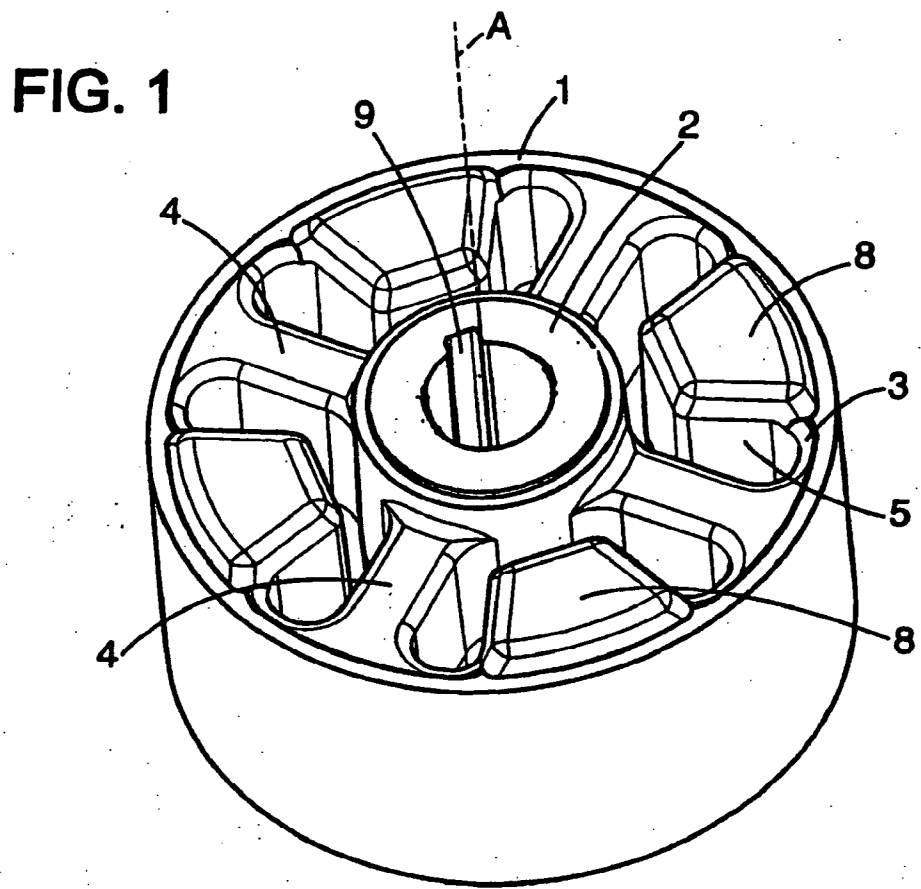


FIG. 2

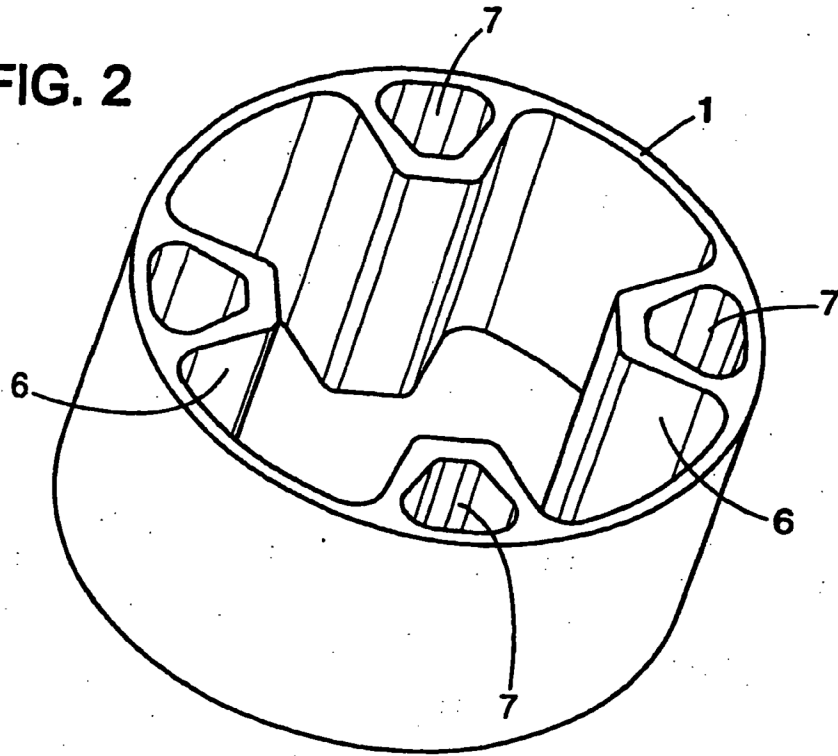


FIG. 3

