

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 412**

51 Int. Cl.:

F16F 1/18 (2006.01)

B60G 11/10 (2006.01)

F16F 1/368 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2011 PCT/EP2011/053572**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO2011110611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011 E 11724374 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2545294**

54 Título: **Muelle laminar para vehículos automóviles**

30 Prioridad:
12.03.2010 DE 102010015951

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2017

73 Titular/es:
**MUHR UND BENDER KG (100.0%)
In den Schlachtwiesen 4
57439 Attendorn, DE**

72 Inventor/es:
**SCHÜRMAN, HELMUT y
KELLER, TOBIAS**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 613 412 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

Muelle laminar para vehículos automóviles.

La invención concierne a un muelle laminar para vehículos automóviles a base de un material plástico reforzado con fibras, pudiendo absorber el muelle laminar las fuerzas de guiado lateral que eventualmente se presenten y pudiendo transmitir las a un dispositivo de alojamiento del muelle laminar.

Se conoce por el documento US 2008/0252033 A1 un muelle laminar para un vehículo automóvil a base de un material plástico reforzado con fibras. Los extremos del muelle están alojados en un elemento elástico. El elemento elástico comprende un manguito de cojinete que incluye un casquillo interior de metal, un casquillo exterior de metal y un casquillo elástico intercalado entre ellos a base de goma u otro material polímero elástico. El extremo del muelle tiene un taladro en el que está alojado el manguito de cojinete. El taladro del extremo del muelle define aquí un eje longitudinal alrededor del cual puede bascular o rotar el extremo del muelle.

Se conoce por el documento EP 0 132 048 A1 un muelle ondulado de plástico reforzado con fibras con cuatro trenes de ondulaciones que están unidos uno con otro en sus extremos superior e inferior.

Se conoce por el documento US 1 952 718 A un muelle laminar de metal. El extremo delantero del muelle laminar está montado en un soporte a través de una pieza de unión flexible plana. El extremo trasero está unido con una parte de soporte trasera a través de una pieza de unión flexible.

Los muelles laminares se emplean desde hace mucho tiempo en gran cantidad para la suspensión de vehículos. Estos muelles deben garantizar que las ruedas del vehículo sigan a las irregularidades de la calzada y se reajusten a ellas sin que el vehículo completo sea expuesto a aceleraciones excesivas. No obstante, en comparación con otros dispositivos de suspensión, los muelles laminares, que se pueden producir a muy bajo coste, presentan un pequeño confort de suspensión y una mejora tan solo limitada de la seguridad de conducción, de modo que los muelles laminares se siguen utilizando todavía en la actualidad tan solo en camiones y vehículos de transporte pequeños.

Los muelles laminares para vehículos automóviles se proveen usualmente de una conformación curvada y se diseñan a menudo de modo que el muelle laminar situado sin carga en un estado curvado sea desdoblado por una carga prefijada hasta alcanzar una conformación sustancialmente plana o lisa. Mediante una variación de la carga se desvía o se deforma entonces el muelle laminar apartándose de esta conformación aproximadamente recta.

Debido al desdoblado se estira el muelle laminar prefijado originalmente en forma curva, con lo que los dos extremos del muelle laminar se mueven separándose uno de otro y los brazos de palanca resultantes para las fuerzas atacantes se hacen mayores. Por este motivo, es más pequeña la característica elástica o la fuerza de reposición al producirse una deformación desde la conformación recta pretensada en comparación con una deformación desde el estado curvado sin carga. La fuerza de reposición que se hace más pequeña al aumentar la deformación desde el estado curvado hasta el estado recto del muelle laminar puede describirse también por medio de una curva característica fuerza-recorrido degresiva.

El muelle laminar se configura y se dispone a menudo de modo que sea deformado por la fuerza del peso del vehículo automóvil completamente cargado hasta aproximadamente una conformación recta o plana. Se puede impedir así que, en un estado completamente cargado de un vehículo automóvil, el muelle laminar ya fuertemente curvado en caso contrario se dilate en grado excesivo y eventualmente se dañe, o bien, con pequeñas irregularidades de la calzada, choque ya contra un limitador de recorrido elástico. No obstante, la configuración curvada en estado descargado tiene también la consecuencia de que el muelle laminar, en un estado descargado del vehículo automóvil, se curva de nuevo volviendo a la forma de partida y la fuerza de reposición o la característica elástica aumenta. En estado descargado, la acción elástica del muelle laminar entonces curvado es regularmente demasiado fuerte o demasiado dura, de modo que se restringen fuertemente la dinámica de marcha y el confort de marcha.

Para que, al producirse una deformación del muelle laminar pasando de un estado descargado curvado a un estado cargado sustancialmente plano, se pueda compensar la variación de longitud así provocada del muelle laminar, este muelle laminar presenta usualmente en ambos extremos unas argollas o bujes de muelle. A través de los bujes de muelle se puede fijar el muelle laminar a pernos de retención que se pueden trasladar en dirección longitudinal o en la dirección de la extensión de muelle laminar y que usualmente están montados de manera basculable. Al producirse una variación de longitud del muelle laminar como consecuencia de una deformación del mismo originada por la carga se puede compensar esta variación de longitud del muelle laminar por medio de una traslación de los pernos de retención. Dado que el muelle laminar tiene que presentar argollas o bujes de muelle y el montaje de tales muelles laminares requiere pernos de retención trasladables, una fijación del muelle laminar de esta clase en un vehículo o similar requiere un trabajo considerable y unos altos costes de fabricación concomitantes.

No obstante, con la longitud se modifican también los brazos de palanca eficaces del muelle laminar y juntamente con esto, las fuerzas de reposición generadas por el muelle laminar. La mayoría de los muelles laminares sencillos

presentan en la zona de deformación relevante para su utilización una curva característica fuerza-recorrido degresiva. Sin embargo, una suspensión con una curva característica fuerza-recorrido degresiva es a menudo desventajosa y poco deseable en el ámbito de las suspensiones de vehículos automóviles. Para hacer posible una evolución progresiva de la curva característica fuerza-recorrido, se pueden emplear también muelles laminares que se compongan de varios muelles laminares que estén configurados cada uno de ellos de manera adecuada y que estén unidos uno con otro o estén dispuestos en un conjunto de muelles laminares. Sin embargo, la fabricación y el montaje de muelles laminares de varias láminas están ligados a un trabajo adicional y a altos costes.

Por este motivo, se considera como un problema de la presente invención el configurar un muelle laminar del género citado al principio de modo que, con una complejidad de fabricación y unos costes lo más pequeños posible, se pueda fabricar un muelle laminar con las mejores propiedades de suspensión posibles para vehículos automóviles y se pueda fijar éste al vehículo automóvil.

Este problema se resuelve según la invención por el hecho de que un primer extremo y un segundo extremo del muelle laminar están sujetos de manera resistente a momentos y a desplazamientos en un dispositivo de alojamiento del muelle laminar y por que el muelle laminar presenta una sección de articulación de flexión que puede compensar una variación de longitud de una sección de suspensión del muelle laminar en caso de que se produzca una deformación de la sección de suspensión originada por la carga. Debido a la sujeción de los dos extremos del muelle laminar de una manera resistente a momentos y a desplazamientos en, por ejemplo, un vehículo automóvil se tiene que, al producirse una deformación del muelle laminar originada por la carga, no solo se genera una carga de flexión transversalmente a la dirección longitudinal del muelle laminar, sino que se provoca también una carga de tracción en la dirección longitudinal del muelle laminar. Esta carga de tracción es provocada por una variación de longitud de la sección de suspensión deformada transversalmente a la dirección longitudinal y puede ser compensada por una deformación adaptada de la sección de articulación de flexión.

Sin la sección de articulación de flexión una fuerza de reposición muy alta contrarrestaría ya una pequeña desviación o deformación del muelle laminar bajo carga. Se impediría una variación de longitud apreciable del muelle laminar debido a la sujeción del muelle laminar resistente a desplazamientos en el dispositivo de alojamiento de dicho muelle laminar, de modo que, con un muelle laminar fijamente sujeto, tal como es ya conocido por el estado de la técnica, no pueden conseguirse propiedades de suspensión ventajosas. En contraste con esto, en la configuración del muelle laminar según la invención se puede compensar mediante una deformación adaptada de la sección de articulación de flexión una variación de longitud en la sección de suspensión del muelle laminar que sea forzada al producirse una deformación condicionada por la carga transversalmente a la extensión longitudinal de la sección de suspensión. La sección de articulación de flexión del muelle laminar se deforma entonces en contra de una fuerza de reposición. Debido a la conformación y configuración de la sección de articulación de flexión se pueden prefijar las fuerzas de reposición que contrarrestan una deformación de la sección de suspensión originada por la carga y, por tanto, las propiedades de suspensión del muelle laminar dentro de un gran intervalo. En particular, es posible también prefijar para el muelle laminar una característica elástica progresiva o una curva característica fuerza-recorrido progresiva, tal como es ventajoso especialmente para un uso del muelle laminar en la suspensión de vehículos automóviles.

Preferiblemente, se ha previsto que el muelle laminar presente una primera pata y una segunda pata que estén unidas una con otra a través de una sección de transición. Las dos patas del muelle pueden ser ambas aproximadamente planas en un estado descargado. Se ha visto que se pueden fabricar a bajo coste y disponer con ahorro de espacio patas de muelle que discurren sustancialmente planas o rectas. No obstante, en contraposición a una configuración usualmente curvada de forma continua de un muelle laminar conocido por el estado de la técnica, se pueden hacer posibles unas buenas propiedades de suspensión para el muelle laminar.

Es también imaginable y ventajoso en lo que respecta a un confort de suspensión mejorado el que al menos una pata del muelle presente una conformación curvada al menos a tramos. Con una configuración adecuada de la curvatura de la pata del muelle puede conseguirse que las fuerzas de reposición responsables de la acción elástica sean ocasionadas tanto por una carga de flexión al deformarse la pata curvada del muelle como por una carga de tracción originada por una variación de longitud de la pata de muelle deformada. La curva característica fuerza-recorrido de un muelle laminar de esta clase puede presentar de momento una evolución plana bajo una pequeña carga y una carga de flexión predominante, con lo que se produce una suspensión agradablemente blanda. A continuación, con una carga más grande, se puede ocasionar una porción desproporcionadamente creciente de la fuerza de reposición por efecto de la carga de tracción, con lo que la curva característica fuerza-recorrido asciende con una pendiente cada vez mayor y se presenta una curva característica progresiva.

Se puede formar una sección de articulación de flexión de manera sencilla en el muelle laminar disponiendo la primera pata del muelle y la segunda pata del muelle en ángulo una con relación a otra. Como consecuencia de esto, el muelle laminar presenta un recorrido curvado en la sección de transición que une las dos patas del muelle. Debido a la orientación de las dos patas del muelle formando ángulo una con otra se puede compensar una variación de longitud de una pata del muelle por medio de una deformación de flexión de la otra pata del muelle. El muelle laminar puede estar configurado también de manera deformable en la sección de transición. Como alternativa

a esto, la sección de transición puede formarse también por un elemento de transición rígido o dotado de forma estable que está montado articuladamente por ambos extremos en cada una de las patas del muelle.

5 Según una ejecución de la idea de la invención, se ha previsto que la primera pata del muelle forme la sección de suspensión. En una zona central de la primera pata del muelle está dispuesta convenientemente la unión operativa con la rueda asociada de un vehículo automóvil, de modo que, en el caso de una carga de la sección de suspensión, se fuerza una variación de la longitud de la primera pata del muelle. Esta variación de longitud de la primera pata del muelle tiene que compensarse al menos parcialmente por medio de un desdoblamiento de la segunda pata del muelle que está dispuesta en ángulo con relación a la primera pata del muelle. Convenientemente, la sección de articulación de flexión del muelle laminar incluye la segunda pata del muelle. La sección de transición puede asociarse también, en cuanto a su deformabilidad o en cuanto a su acción favorecedora de una compensación de longitud de la sección de suspensión, a la sección de articulación de flexión del muelle laminar.

10 Los estudios realizados han arrojado el resultado de que es ventajoso para la mayoría de los casos de aplicación que la segunda pata del muelle sea más corta que la primera pata del muelle. En caso de un recorrido elástico relativamente grande que sea prefijado o admitido para una deformación de la sección de suspensión originada por la carga en sentido transversal a su dirección longitudinal, se modifica también relativamente poco la longitud de la sección de suspensión y se puede compensar también ésta por medio de una corta sección de articulación de flexión. Para las propiedades elásticas del muelle laminar son de importancia especial la relación de las longitudes preferiblemente diferentes de las dos patas del muelle y la configuración de la sección de transición entre las patas del muelle.

15 Además, puede ser conveniente que al menos la primera pata del muelle presente un recorrido ligeramente curvado, ya que, en caso de una pata de muelle completamente plana, la curva característica elástica discurriría como demasiado progresiva para la mayoría de los casos de aplicación.

20 Cuando más larga sea la segunda pata de muelle corta con relación a la primera pata de muelle más larga, tanto más pequeña será la fuerza de reposición de la misma que contrarresta una deformación o variación de longitud de la primera pata del muelle originada por la carga. En este caso, la curva característica fuerza-recorrido del muelle laminar discurre de manera correspondientemente más plana, al menos al principio.

25 Como consecuencia de una ejecución de la idea de la invención, se ha previsto que la segunda pata del muelle esté dispuesta en posición aproximadamente perpendicular a la primera pata de suspensión. La segunda pata del muelle puede presentar también un ángulo obtuso con relación a la primera pata del muelle. En el caso de una orientación paralela también imaginable de la segunda pata del muelle con relación a la primera pata del muelle, se tiene que garantizar sustancialmente una compensación de longitud de la primera pata de muelle que se deforma debido a la carga por medio de una deformación adaptada de una sección de transición realizada por ello en forma apreciablemente curvada. La segunda pata del muelle no puede contribuir entonces en grado considerable a la compensación de longitud.

30 Preferiblemente, se ha previsto que el muelle laminar presente un estrechamiento en la zona de la sección de transición y eventualmente en la zona de la primera pata del muelle. Mediante el al menos un estrechamiento se pueden prefijar o influenciar de manera sencilla y barata las fuerzas de reposición decisivas para las propiedades de guiado lateral del muelle laminar, las cuales se originan durante un desplazamiento transversal del vehículo con relación al neumático elásticamente suspendido.

35 Según una ejecución especialmente ventajosa de la idea de la invención, se ha previsto que el muelle laminar esté fabricado en una sola pieza. Se evita así o se hace superflua la disposición o el montaje de varias piezas individuales para obtener un muelle laminar. Gracias a la ejecución en una sola pieza del muelle laminar se evita un debilitamiento de la resistencia mecánica del muelle laminar por efecto de sitios de ensamble o una fijación de componentes individuales uno con otro y se impiden repercusiones desventajosas o bien una merma de las propiedades de suspensión.

40 Como consecuencia de un procedimiento de fabricación especialmente sencillo y barato, se ha previsto que el muelle laminar se fabrique por el procedimiento de prensado a partir de fibras unidireccionales preimpregnadas, los llamados materiales preimpregnados (prepregs), con una matriz duroplástica o termoplástica. De esta manera, se puede prefijar y conseguir fiablemente y a bajo coste la conformación deseada del muelle de laminar en estado descargado.

45 A continuación, se explican con más detalle ejemplos de realización de la idea de la invención están representados en el dibujo. Muestran:

La figura 1, una representación esquemática de un muelle laminar según la invención y

La figura 2, una representación en perspectiva de un muelle laminar para un vehículo automóvil.

5 Un muelle laminar 1 representado como ejemplo y tan solo esquemáticamente en la figura 1 está sujeto a un dispositivo 4 de alojamiento de muelle laminar no representado con detalle en un primer extremo 2 y un segundo extremo 3, en cada uno de ellos de manera resistente a momentos y a desplazamientos. Una deformación o traslación del primer extremo 2 o del segundo extremo 3 con relación al respectivo dispositivo 4 de alojamiento de muelle laminar asociado queda excluida por la sujeción resistente a momentos y a desplazamientos.

10 El muelle laminar 1 presenta una primera pata 5 y una segunda pata 6 que están unidas una con otra a través de una sección de transición 7. En la sección de transición 7 el muelle laminar 1 presenta un recorrido curvado, de modo que la segunda pata 6 del muelle está orientada en ángulo con relación a la primera pata 5 del muelle. En el ejemplo de realización representado esquemáticamente en la figura 1 la segunda pata 6 del muelle presenta un ángulo de menos de 90° o aproximadamente 80° con relación a la primera pata 5 del muelle.

15 La primera pata 5 del muelle forma una sección de suspensión 8 cuya zona central 9 está en unión operativa con un cubo o un eje de rueda 10 y, en caso de una carga a través del cubo 10, es desviada y deformada en sentido transversal a la dirección longitudinal de la primera pata 5 del muelle. Mediante una carga se fuerza en la zona central 9 una deformación de la sección de suspensión 8. Se acorta así su longitud y se arrastra y desplaza un extremo de la sección de suspensión 8 vuelto hacia la sección de transición 7 en dirección al otro extremo, que está fijado al dispositivo de fijación 4 de manera resistente a desplazamientos.

La variación de longitud de la sección de suspensión 8 es compensada por una deformación de flexión de la primera pata 6 del muelle, que forma, juntamente con la sección de transición 7 deformable también en medida insignificante, una sección de articulación de flexión 11.

20 El ejemplo de realización del muelle laminar 1 representado de una manera aproximadamente realista en la figura 2 presenta una corta segunda pata 6 y una primera pata 5 más de diez veces más larga. La segunda pata 6 del muelle está dispuesta u orientada aproximadamente en ángulo recto con la primera pata 5 del muelle. La primera pata 5 del muelle presenta para la zona central 9 una conformación ligeramente curvada en forma convexa. La conformación de curvatura convexa es ventajosa para las propiedades de suspensión. En el caso de una deformación originada por la carga en un estado completamente plano hasta una curvatura comparable, pero cóncava, tiene lugar únicamente una pequeña variación de longitud que puede ser compensada por una deformación de la sección de deformación de flexión 11 sin una mayor carga de tracción o sin fuerzas de reposición correspondientes.

25 Tanto en la sección de transición 7 como en la zona extrema opuesta de la primera pata 5 del muelle están previstos sendos estrechamientos 12 que repercuten ventajosamente sobre las propiedades de guiado lateral de este muelle laminar 1.

30 El muelle laminar 1 está fabricado en una sola pieza a base de un material plástico reforzado con fibras. Mediante el prensado de materiales preimpregnados unidireccionales con una matriz duroplástica o termoplástica se puede fabricar de manera sencilla y barata el muelle laminar 1 con la conformación representada a modo de ejemplo en las dos figuras. Debido a las cortas dimensiones de la segunda pata 6 del muelle con relación a la primera pata 5 del muelle dispuesta en posición aproximadamente perpendicular a ella se induce una alta fuerza de reposición que contrarresta una deformación o una variación de longitud de la primera pata de muelle 5 o de la sección de suspensión 8 y que fija propiedades de suspensión dura.

35 El primer extremo 2 y el segundo extremo 3 del muelle laminar 1 no tienen que presentar bujes de muelle, sino que pueden estar configurados de manera barata, por ejemplo, como zonas extremas de forma de lengüetas del muelle laminar 1 configurado sustancialmente en forma de cinta y dotado de un recorrido curvado. Se puede prescindir del empleo de bujes de muelle costosos de fabricar en los extremos 2, 3 del muelle laminar 1. Particularmente en combinación con la fabricación del muelle laminar 1, casi considerada como forzosamente necesaria, a base de un material compuesto de plástico reforzado con fibras se puede hacer posible un peso total extremadamente pequeño del muelle laminar 1 o del dispositivo de suspensión para un vehículo automóvil que presenta este muelle laminar 1.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Muelle laminar para vehículos automóviles a base de un material plástico reforzado con fibras de vidrio, en el que el muelle laminar puede absorber las fuerzas de guiado lateral que eventualmente se presenten y transmitir las al dispositivo de alojamiento de dicho muelle laminar, **caracterizado** por que un primer extremo (2) y un segundo extremo (3) del muelle laminar (1) están sujetos de manera resistente a momentos y a desplazamientos en un dispositivo (4) de alojamiento del muelle laminar y por que el muelle laminar (1) presenta una sección de articulación de flexión (11) que puede compensar una variación de longitud de una sección de suspensión (8) del muelle laminar (1) en caso de una deformación de la sección de suspensión (8) originada por la carga.
- 10 2. Muelle laminar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el muelle laminar (1) presenta una primera pata (5) y una segunda pata (6) que están unidas una con otra a través de una sección de transición (7).
3. Muelle laminar según la reivindicación 2, **caracterizado** por que la primera pata (5) y la segunda pata (6) del muelle son ambas aproximadamente planas en un estado descargado.
4. Muelle laminar según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, **caracterizado** por que la primera pata (5) y la segunda pata (6) del muelle están dispuestas en ángulo una con relación a otra.
- 15 5. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** por que la primera pata (5) del muelle forma la sección de suspensión (8).
6. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** por que la sección de articulación de flexión (11) incluye la segunda pata (6) del muelle.
- 20 7. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado** por que la segunda pata (6) del muelle es más corta que la primera pata (5) del muelle.
8. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado** por que la segunda pata (6) del muelle está orientada en sentido aproximadamente perpendicular a la primera pata (5) del muelle.
- 25 9. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el muelle laminar (1) presenta un estrechamiento (12) en la zona de la sección de transición (7) y eventualmente en la zona de la primera pata (5) del muelle.
10. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el muelle laminar (1) se ha fabricado en una sola pieza.
- 30 11. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el muelle laminar (1) se ha fabricado por medio de un procedimiento de prensado de materiales preimpregnados unidireccionales con una matriz duroplástica o termoplástica.
12. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que en el muelle laminar (1) se genera bajo una deformación originada por la carga una carga de flexión transversal a la dirección longitudinal del muelle laminar (1) y una carga de tracción en la dirección longitudinal del muelle laminar (1).
- 35 13. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el muelle laminar (1) presenta exactamente una sección de articulación de flexión (11).
14. Muelle laminar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el primer extremo (2) y el segundo extremo (3) del muelle laminar (1) están configurados como zonas extremas de forma de lengüetas exentas de bujes de muelle.

FIG. 1

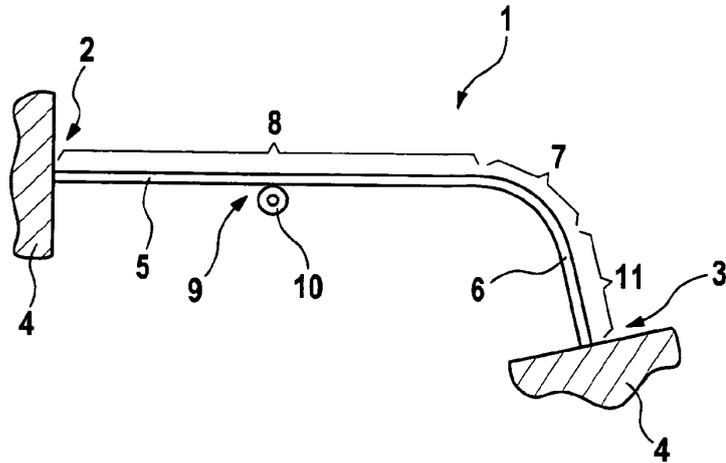


FIG. 2

