

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 040**

51 Int. Cl.:

F16F 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2013 PCT/AT2013/000124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14019002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2013 E 13756802 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2880333**

54 Título: **Barra perfilada y resorte de suspensión fabricado a partir de dicha barra perfilada**

30 Prioridad:

30.07.2012 AT 8452012

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

02.02.2021

73 Titular/es:

**HENDRICKSON COMMERCIAL VEHICLE
SYSTEMS EUROPE GMBH (100.0%)
Gußstahlwerkstrasse 21
8750 Judenburg, AT**

72 Inventor/es:

**KÜHNELT, GERHARD y
ZAMBERGER, JÖRG**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 804 040 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

Barra perfilada y resorte de suspensión fabricado a partir de dicha barra perfilada

5 **[0001]** La invención se refiere a un resorte de vehículo, en particular un brazo de arrastre o un resorte parabólico, con un cuerpo del resorte alargado que se enrolla desde una barra perfilada hecha de acero de resorte, teniendo el cuerpo del resorte un lado superior, un lado inferior, dos lados estrechos, un eje longitudinal y un eje transversal que se extiende transversalmente al eje longitudinal, que corresponde a la fibra neutra, teniendo un eje que se extiende en ángulo recto con el eje transversal desde la parte inferior hasta la parte superior y al menos un receso de material que se proporciona al menos en regiones a lo largo de su longitud, y en donde la forma de la sección transversal del cuerpo del resorte cambia a lo largo de su longitud.

[0002] Además, la invención se refiere a un sistema de resorte para un vehículo.

15 **[0003]** En el campo de aplicación de la invención, puede entenderse que un resorte de vehículo significa un resorte neumático (brazo de arrastre), un resorte parabólico, un resorte laminar, en particular resortes parabólicos de una o varias hojas, que están hechos de acero de barra plana.

20 **[0004]** Los resortes de vehículos en el contexto de la invención están hechos de acero de barra plana, preferiblemente acero para resortes, conformado en caliente a temperaturas de aproximadamente 800 a 1200°C, en particular laminado. En el caso de los resortes para vehículos conformados en caliente hechos de acero plano, los resortes del vehículo reciben su función elástica del material, es decir, el resorte del vehículo tiene un efecto de resorte inherente debido al material de partida. Según la norma EN 10089,3.1, el acero para resortes se describe de la siguiente manera: "Materiales que son particularmente adecuados para la producción de piezas elásticas de todo tipo debido a sus propiedades en condiciones templadas. La resistencia de los aceros se basa en su deformabilidad elástica, debido a que se pueden cargar dentro de un cierto rango sin que tenga lugar un cambio permanente en la forma después de la carga."

30 **[0005]** Se conocen sistemas de resorte en los que los soportes son fundidos (por ejemplo como se describe en el documento DE 10 2008 061 190) o soldados (p. ej. como se describe en el documento WO 2003/064192); Estos portadores no son resortes en el sentido tradicional. A diferencia del acero conformable en caliente, dichos soportes no pueden formarse en caliente, sino que solo pueden procesarse a temperaturas significativamente más altas. En contraste con esto, las barras de acero planas hechas de acero de resorte, por ejemplo, son casi no soldables. Además, las vigas fundidas o soldadas no tienen un efecto principalmente resiliente debido a sus propiedades materiales cuando se usan en un sistema de resorte. Debido a las propiedades del material, estos soportes forman un sistema rígido. El efecto elástico de este sistema solo se logra a través de la conexión especial del soporte, generalmente a través de un ojo incorporado en el soporte o un soporte de goma.

35 **[0006]** En la forja con acero forjado (p. ej. como se describe en el documento WO2009/014423) no se produce ningún resorte mediante rodillos de una barra perfilada hecha de barras de acero planas.

40 **[0007]** Resortes de vehículos se utilizan en vehículos de motor, particularmente en los vehículos comerciales o remolques (vehículo remolcado). Los requisitos de la industria automotriz se caracterizan, por un lado, por la reducción del peso de los componentes individuales. Por otro lado, los requisitos debido al aumento de la potencia del motor se caracterizan por el hecho de que los componentes individuales están sujetos a cargas mecánicas cada vez más altas. El problema con los resortes de vehículos conformados en caliente hechos de acero plano es que el peso del resorte del vehículo no se puede reducir fácilmente, ya que el resorte del vehículo, en particular el cuerpo del resorte, tiene que soportar otras cargas que no sean productos fundidos o soldados debido a su función elástica. Hasta ahora, el peso de un resorte del vehículo se ha ahorrado al cambiar la geometría del resorte del vehículo terminado para aumentar la tensión superficial, comenzando con el mismo material de partida para producir el resorte del vehículo, de modo que el resorte del vehículo se pueda hacer más compacto.

[0008] Se conocen muelles de vehículos genéricos de US 129 297 A, DE 468 105 C y US 2 533 511 A.

55 **[0009]** El objeto de la invención es proporcionar un resorte de vehículo del tipo mencionado anteriormente con un peso más reducido en comparación con un muelle de vehículo convencional, con lo que la función elástica inherente del cuerpo del resorte se mantenga y la resistencia mecánica no se ve afectada. También es un objeto de la invención diseñar un resorte de vehículo con diferentes rangos de resistencia a la flexión. En ciertas aplicaciones, también se puede lograr un diseño más compacto.

60 **[0010]** Este objetivo se consigue mediante un resorte de vehículo que tiene las características de la reivindicación 1.

[0011] Además, este objeto se consigue con un sistema de resorte para un vehículo que tiene las características de la reivindicación 9.

65 **[0012]** De acuerdo con la invención, se prevé que al menos un receso de material se proporcione en al menos un lado

estrecho en la región del eje transversal, para que el ancho del receso de material se extienda sobre la longitud del receso de material o se cambie el cuerpo del resorte y que la profundidad del corte del material en el área del eje transversal sea mayor que la profundidad en las áreas del borde del corte del material que apunta hacia la parte inferior y la parte superior.

5 [0013] La barra perfilada tiene al menos un receso de material, que se proporciona al menos en regiones a lo largo de su longitud. Por lo tanto, el peso del resorte del vehículo hecho de la barra perfilada se puede reducir a aproximadamente 30% o más por la geometría del producto de partida utilizado, con lo que no se ve afectada la absorción de fuerza y el efecto elástico del cuerpo del resorte. Por lo tanto, también pueden presentarse resortes para
10 vehículos más compactos fabricados con un peso constante.

[0014] En el contexto de la invención, la barra perfilada está hecha preferiblemente de un acero para muelles de acuerdo con DIN EN 10089.

15 [0015] En una realización particularmente preferida, el rebaje material que se extiende sobre toda la longitud de la barra perfilada.

[0016] Además, se prefiere que la forma en sección transversal de la barra perfilada sea la misma en toda su longitud, es decir, la forma en sección transversal de la barra perfilada que no cambia a lo largo de su longitud.

20 [0017] En la invención, la barra perfilada tiene una parte superior, una parte inferior y dos lados estrechos, en donde al menos un receso de material se proporciona preferiblemente en al menos un lado estrecho. Alternativamente o además, se puede proporcionar al menos un receso de material en la parte inferior.

25 [0018] En particular, se prefiere que el receso de material esté formado como una depresión en anchura b y/o en altura h de la barra perfilada en al menos una región central de la parte inferior o el lado estrecho. La barra perfilada tiene un eje longitudinal, un eje transversal que se extiende transversalmente al eje longitudinal, que corresponde preferentemente a la fibra neutra, y un eje que se extiende en ángulo recto con el eje transversal desde la parte inferior hacia la parte superior, en una realización particularmente ventajosa, un corte de material en la región del eje
30 transversal y/o corre en la región del eje y/o en donde la forma de la sección transversal es simétrica al eje.

[0019] En una realización particularmente preferida de la invención, la sección transversal de la barra perfilada comprende un perfil I. También se pueden proporcionar otras formas de perfil dentro del alcance de la invención, tales como perfiles U o T.

35 [0020] En la presente invención está previsto además que se produzca la barra perfilada, en donde el material es desplazado en la dirección longitudinal de la barra perfilada.

40 [0021] En la invención, se ha previsto que el cuerpo de muelle conformado en caliente, que en el estado instalado tiene una acción elástica, comprenda al menos un receso de material, el cual se proporciona al menos parcialmente a lo largo de su longitud.

[0022] En una realización de la invención, el corte de material se puede extender en toda la longitud del resorte de vehículo. En otras realizaciones de la invención, se puede prever que la longitud del receso de material sea del 1 al 99% de la longitud del resorte del vehículo, en particular del 10 al 90% o del 20 al 80% o del 40 al 40% o
45 aproximadamente el 50% de la barra perfilada.

[0023] En una realización particularmente preferida de la invención, el cuerpo del resorte comprende un perfil I al menos por secciones en la sección transversal.

50 [0024] Puesto que procesos de laminación se llevan a cabo durante la fabricación del muelle de vehículo, que está dentro del alcance de la invención, preferiblemente, cuando la forma de sección transversal del cuerpo elástico varía en su longitud, en particular cuando la anchura del corte de material cambia sobre la longitud de la ranura del material. De este modo, el ancho del receso de material se puede adaptar a la forma óptima del resorte terminado, pudiéndose
55 lograr también áreas con diferentes resistencias a la flexión.

[0025] La profundidad del receso de material en la varilla de perfil y/o en el cuerpo del resorte puede, visto en sección transversal, aumentar o disminuir de forma continua o discontinua a lo largo del ancho del receso de material. La profundidad del receso de material puede aumentar y/o disminuir continuamente, por ejemplo en línea recta o en forma de arco, o aumentar y/o disminuir de manera escalonada, con lo que la profundidad del receso del material permanece
60 igual en secciones. La profundidad del receso de material también puede aumentar primero, luego permanecer igual o disminuir y luego aumentar nuevamente.

[0026] Un resorte de vehículo según la invención se fabrica a partir de una barra perfilada alargada de tal manera que la barra perfilada se enrolla con al menos un receso de material, que se proporciona al menos en regiones a lo largo
65 de la barra perfilada. En particular, se puede proporcionar que una barra perfilada con al menos un receso de material

se use como material de partida para el termoformado, cuya forma de sección transversal es la misma en toda su longitud, variando el ancho del receso de material de manera diferente a lo largo del cuerpo del resorte durante el termoformado.

5 **[0027]** En el contexto de la invención, se entiende que el corte de material significa un ahorro de material, es decir, que el material presente de otra manera en el área del corte de material se reemplaza por el corte de material, o que de otro modo el material existente no está presente. En particular, en el contexto de la invención, se puede entender que el receso del material significa que el material se desplaza en la dirección longitudinal de la barra perfilada en la región del receso del material. En contraste, los resortes de hoja acanalados no tienen corte de material, ya que aquí el material está "desplazado" no en la dirección longitudinal sino en la dirección perpendicular al eje transversal de la barra perfilada. Además, por ejemplo, los estampados en una barra perfilada o en un resorte de vehículo no significan un receso de material, ya que en el caso de los estampados el material no se desplaza sobre la dirección longitudinal (preferiblemente la totalidad) de la barra perfilada o el cuerpo del resorte.

15 **[0028]** Cuando se produce la barra perfilada según la invención, el material se desplaza en la dirección longitudinal de la barra perfilada. Esto se puede hacer porque la barra perfilada se guía a lo largo de una forma que tiene al menos una elevación, por ejemplo una nariz, cuya forma en sección transversal representa una imagen negativa de la forma en sección transversal deseada del receso de material en la barra perfilada terminada.

20 **[0029]** Por ejemplo, el proceso de fabricación de un resorte para vehículo se puede resumir de la siguiente manera: una barra perfilada, en particular una barra plana, con un receso de material con una sección transversal constante en toda su longitud se corta a la longitud deseada. Una barra de acero plana según EN 10092 o BS 970-2 y un resorte de acero según EN 10089 o EN 10083 se usa preferiblemente como material de partida en el contexto de la invención; sin embargo, también se pueden usar otros aceros conformables en caliente. Dependiendo del país/región, también se pueden usar resortes estandarizados o aceros templados dentro del alcance de la invención. La barra perfilada se lleva a una temperatura de aproximadamente 800 a 1200°C para una mayor formación en caliente. La barra perfilada de corte a medida se enrolla horizontal o verticalmente a esta temperatura y los extremos se procesan de acuerdo con el resorte del vehículo deseado. Para el despliegue, la barra perfilada se calienta por un lado, se mueve entre un par de rodillos abiertos y luego se mueve a través de ella una o varias veces en la dirección longitudinal. En este proceso de mecanizado, la distancia entre los rodillos se puede cambiar para que se establezca el perfil deseado de la barra perfilada. Al hacer rodar la barra perfilada, el ancho del receso de material se puede cambiar de manera diferente a lo largo de la barra perfilada ejerciendo una presión diferente. Luego, la barra profesional en el lado opuesto se calienta y se lleva a cabo un nuevo proceso de laminación.

35 **[0030]** Dependiendo del resorte de vehículo deseado, en particular, si una pluralidad de resortes en el estado de uso deben ser dispuestos uno encima de los otros (muelles de múltiples capas), un agujero central, un agujero ciego u otras depresiones pueden introducirse para un perno de resorte u otros elementos de bloqueo. La barra perfilada puede recibir uno o dos ojos en un paso más. La barra perfilada laminada, que se ha recalentado o todavía está a la temperatura requerida, puede pasar opcionalmente a través de una o más estaciones de prensado para el mecanizado final, después de lo cual se puede llevar a cabo un proceso de laminación. El rodamiento de los extremos a los ojos también tiene lugar a temperaturas de aproximadamente 800 a 1200°C. En otros pasos, el resorte puede doblarse (a aproximadamente 900°C) y luego templarse.

45 **[0031]** Dependiendo del tipo de resorte del vehículo, ambos extremos pueden tener un ojo. Un extremo también puede tener un ojo enrollado o moldeado, por ejemplo, uno que se introduce en el cuerpo del resorte, mientras que el otro extremo se extiende esencialmente plano. En las últimas realizaciones mencionadas, la barra perfilada puede estar en ángulo o fuera de ángulo, en particular en la región del extremo plano. En otra realización, ambos extremos también pueden correr esencialmente planos y posiblemente ligeramente doblados (sin un ojo).

50 **[0032]** Dependiendo del tipo de resorte del vehículo, los pasos de procesamiento pueden modificarse. En el contexto de la invención, la barra perfilada también se puede calentar al principio a una cierta temperatura de procesamiento, sin que sea necesario calentar más en las etapas de procesamiento posteriores.

55 **[0033]** Las características de la forma de la sección transversal de la barra perfilada, en particular el curso del receso de material sobre la altura de la barra perfilada, también pueden estar presentes en el cuerpo del resorte. Las características de la forma de la sección transversal del cuerpo del resorte, en particular el curso del receso de material sobre la altura del cuerpo del resorte, también pueden estar presentes en la barra perfilada.

60 **[0034]** Formas de realización preferidas y ventajosas de la invención se harán evidentes de la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se presentan las realizaciones preferidas.

65 **[0035]** En los dibujos: las figuras 1 a 5 formas de sección transversal conocidas de las barras de sección para muelles de vehículos de acero deformable de calor, las figuras 6 y 7 formas de realización de barras perfiladas de un muelle de vehículo según la invención. En sección transversal, figuras 8 a 11 son formas de sección transversal más barras perfiladas para un muelle de vehículo, la figura 12 muestra una primera realización de un resorte de enlace según la invención con un ojo enrollado, la figura 13 muestra una segunda realización de un resorte de enlace según la

invención con un ojo insertado en el cuerpo del resorte, y la figura 14 muestra una realización de un resorte parabólico según la invención.

5 [0036] En las Figs. 1 a 5, se muestran formas de sección transversal previamente conocidas de barras perfiladas 1 hechas de barra de acero plano, es decir, un perfil de ángulo natural (Fig. 1), un perfil con lados cortos semicirculares (Fig. 2), un perfil con bordes redondeados (Fig. 3) y un perfil de arco de mimbre (British Standard) (Fig. 4). La Fig. 5 muestra en sección transversal una barra perfilada deformable térmicamente 1 para muelles acanalados.

10 [0037] Las barras perfiladas 1 deformables por calor mostradas en las Figs. 1 a 3 de acuerdo con la norma DIN EN 10092-1. La Fig. 4 muestra una barra perfilada deformable por calor 1 hecha de acero de barra plana con una forma de sección transversal de acuerdo con la norma británica BS 970-2:1988 b. La barra perfilada deformable por calor 1 que se muestra en la Fig. 5 corresponde a DIN EN 10092-2. Las barras de perfil 1 tienen un lado superior 2, un lado inferior 3 y dos lados estrechos 4,5. Además en las figuras 1 a 4, se indican el ancho b, la altura h y el eje transversal z (esto también corresponde a la fibra neutra definida con respecto al esfuerzo de flexión) de las barras perfiladas 1 y los radios de curvatura r. Las barras de perfil 1 según las figuras 1 a 4 no tienen receso de material sobre su longitud. La barra perfilada 1 mostrada en la figura 5 tampoco tiene un receso de material sobre su longitud, ya que todo el material está presente en el área acanalada y el material no está desplazado en la dirección longitudinal.

20 [0038] En contraste con las barras perfiladas conocidas 1, una barra perfilada 1 de acuerdo con la invención es al menos un rebaje de material 6. El peso de un resorte de vehículo laminado en caliente se puede reducir así por el material de partida, con lo que no se ve afectada la absorción de fuerza y el efecto elástico del resorte del vehículo.

25 [0039] A modo de ejemplo, se muestra en la Fig. 6 una barra perfilada 1 (en particular, hecha de acero de barra plana), la cual (a partir de una barra perfilada conocida 1 de la Fig. 3) tiene un receso de material 6 con un ancho B y una profundidad T en sus dos lados estrechos 3, 4. El material presente en los lados estrechos 4, 5 (como, por ejemplo, en la Fig. 3) se desplaza a lo largo de su dirección longitudinal en la barra perfilada 1 según la Fig. 6 y ya no está presente en la barra perfilada 1. En la realización mostrada en la Fig. 6 y en la Fig. 7, la barra perfilada 1 tiene un perfil en I con un receso de material 6 con una sección transversal arqueada. La profundidad T del receso de material 6 primero aumenta continuamente sobre su ancho B y luego disminuye continuamente de nuevo.

30 [0040] La diferencia entre las formas de realización ilustradas en las Figs. 6 y 7 es que la parte inferior 3 de la barra perfilada 1 de la Fig. 7 es menos ancha que el lado superior 2.

35 [0041] En la sección transversal mostrada en la Fig. 8, la barra perfilada 1 muestra un perfil en U que está abierto en la parte inferior y tiene un receso de material 6 con una sección transversal arqueada, es decir, el receso de material 6 se proporciona en la parte inferior 3.

40 [0042] En la forma de sección transversal ilustrada en la Fig. 9, la barra perfilada 1 tiene una forma de sección transversal sustancialmente trapezoidal con esquinas redondeadas. El receso de material 6 se extiende en línea recta desde la región superior de la barra perfilada 1 hasta la parte inferior 3, y la profundidad T del receso de material 6 aumenta continuamente sobre su ancho B. El receso de material 6 se proporciona en ambos lados estrechos 4, 5 y en el fondo 3.

45 [0043] En la forma de la sección transversal mostrada en la Fig. 10, la barra perfilada 1 tiene un perfil en T con un receso de material 6 que es ondulado en la sección transversal. Aquí también, la profundidad T del receso de material 6 aumenta continuamente sobre su ancho en la dirección del lado inferior 3.

50 [0044] En la forma de sección transversal mostrada en la Fig. 11, están previstos en los dos lados estrechos 4, 5 escotaduras de material 6, que funcionan de manera similar que en la Fig. 9. Además, se proporciona un receso de material 6 en la parte inferior 3, que funciona de forma similar a la de la Fig. 8.

55 [0045] Todas las formas de barras perfiladas 1 mostradas tienen en común que la barra perfilada 1 tiene un eje z que se extiende transversalmente a su eje longitudinal (esto puede comprender las fibras neutras), así como un eje V que se extiende en ángulo recto al eje z y que la forma en sección transversal al eje V es simétrica. Además, es común a todas las formas mostradas que el receso de material 6 se extiende dentro de la barra perfilada 1, en base a un área de sección transversal concebida formada por el ancho b y la altura h de la barra perfilada 1 (mostrada sombreada en las Figs. 6 a 11) que se extiende en la barra perfilada. En base al área de sección transversal concebida formada por el ancho b y la altura h de la barra perfilada 1, se pueden definir regiones de borde en la región de las esquinas (estas también pueden ser esquinas redondeadas) y regiones centrales a través de la altura h y el ancho b. En el contexto de la invención, el receso de material 6 es una depresión del ancho b y, si es apropiado, la altura h de la barra perfilada 1 en al menos una región central. En particular, se puede prever que al menos un receso de material 6 discorra en el área y en particular a lo largo del eje transversal z y/o en el área y en particular a lo largo del eje (V).

65 [0046] En las barras perfiladas 1 ilustradas, el receso de material 6 se extiende en toda la longitud de la barra perfilada 1, en donde la forma de sección transversal de la barra perfilada 1 no cambia en toda su longitud.

[0047] Cuando un resorte de vehículo es fabricado de la barra perfilada 1 con un cuerpo de muelle 20, una o más características del receso de material 6 contenido en la barra perfilada 1 están presentes en el cuerpo de muelle 20. Asimismo, la forma del receso de material en el cuerpo del resorte 20 (por ejemplo, aumentando o disminuyendo continua o discontinuamente el ancho B del receso de material 6 sobre la altura del cuerpo del resorte 20 o, por ejemplo, aumentando o disminuyendo continua o discontinuamente sobre el ancho b del receso de material 6 la profundidad T del receso del material 6) ya existe en la barra perfilada 1. Formas mixtas de posibles recesos de material 6 o formas de sección transversal también pueden estar presentes en el resorte del vehículo terminado. En el resorte del vehículo terminado, es posible que el receso de material 6 no se extienda por toda la longitud del cuerpo del resorte 20, cambiando la forma de la sección transversal del receso del material 6 en el cuerpo del resorte.

[0048] En la Fig. 12 se muestra una forma de realización de un brazo oscilante longitudinal según la invención con un cuerpo de muelle 20 s de una barra perfilada 1 termoformada. El resorte de enlace tiene un ojo enrollado 8 en uno de sus extremos longitudinales 7. El otro extremo longitudinal 9 está en ángulo y tiene dos orificios 10, que se usan para montar, por ejemplo, un fuelle de aire.

[0049] El cuerpo de muelle 20 tiene más de una parte importante de su longitud en los dos lados estrechos 4, 5, una hoja continua de material de receso 6 y se enrolla en diferentes grados a lo largo de su longitud. Al rodar, el ancho B del receso de material 6 cambia a lo largo del cuerpo del resorte 20. La profundidad T del receso de material 6 aumenta y disminuye continuamente en esta realización. En la realización mostrada en la Fig. 12, el cuerpo del resorte 20 tiene un perfil I, el receso de material 6 tiene una profundidad T en gran medida constante sobre la longitud del cuerpo del resorte 20.

[0050] En la Fig. 13, otra forma de realización es un brazo oscilante longitudinal según la invención a partir de una barra perfilada 1 deformada térmicamente mostrada. El resorte de enlace tiene un ojo moldeado 11 en uno de sus extremos longitudinales 7. El otro extremo longitudinal 9 está en ángulo.

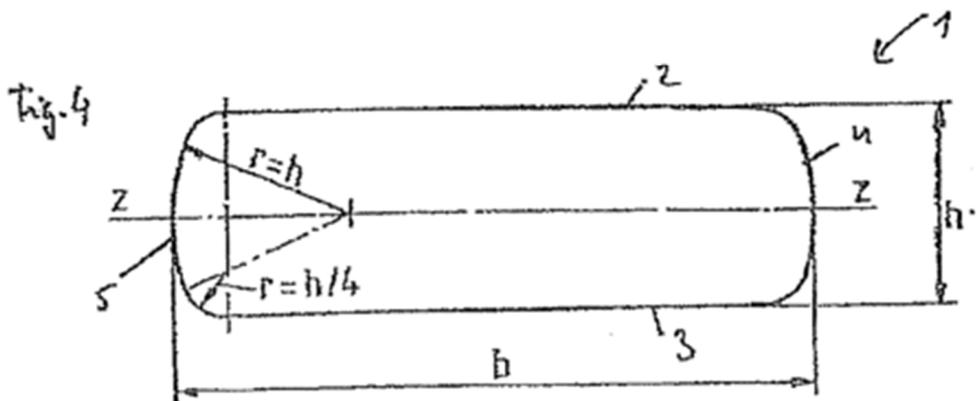
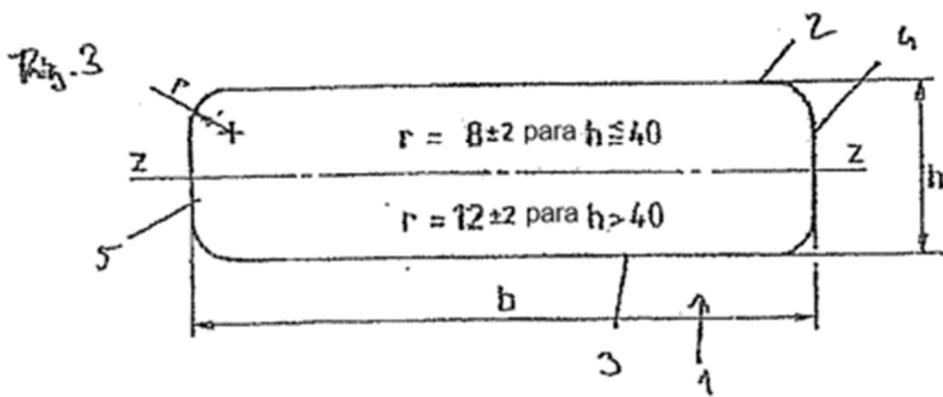
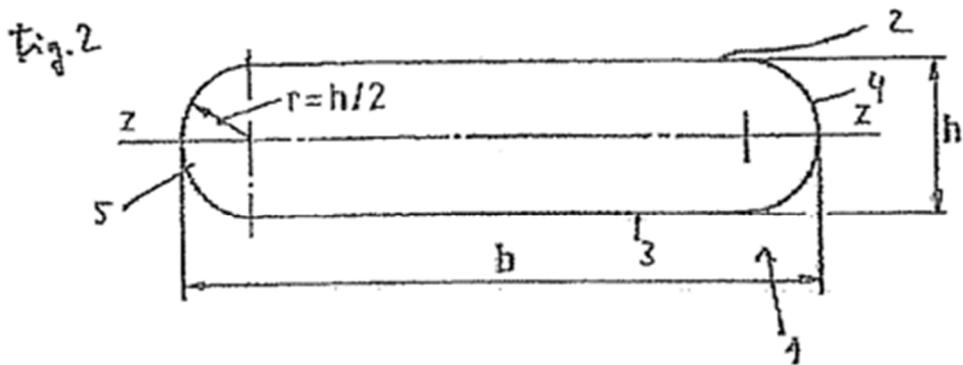
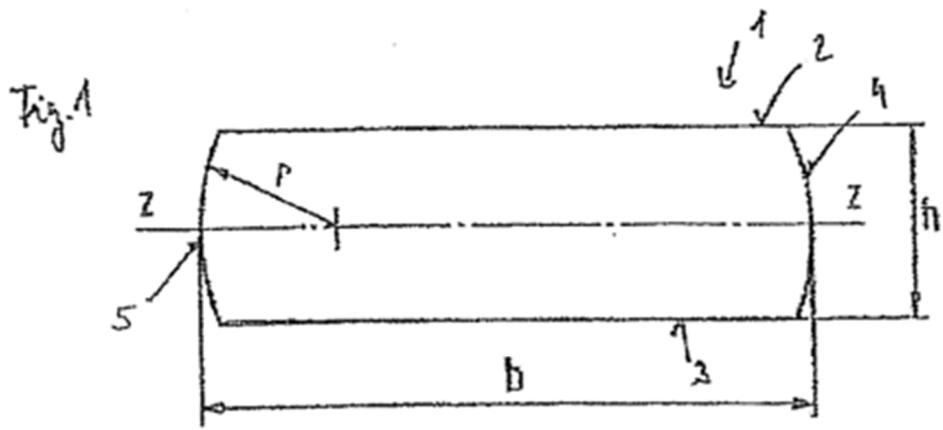
[0051] El cuerpo de muelle 20 tiene en toda su longitud en los dos lados estrechos 4, 5 un rebaje material continuo 6 y se enrolla en diferentes grados a lo largo de su longitud. Al rodar el ancho B del receso de material 6 a través del cambio en la longitud del cuerpo del resorte 20. La profundidad T del receso de material 6 aumenta y disminuye de modo variable en esta realización. En el área del extremo longitudinal 7, en el que el área está moldeada el ojo 11, el cuerpo del resorte 20 tiene un perfil en forma de I de acuerdo con la barra perfilada 1 de la Fig. 6. La forma de la sección transversal cambia a lo largo del cuerpo del resorte 20. Por ejemplo, en la sección central de la barra perfilada 1, la profundidad T del receso de material 6 aumenta y disminuye esencialmente en pasos.

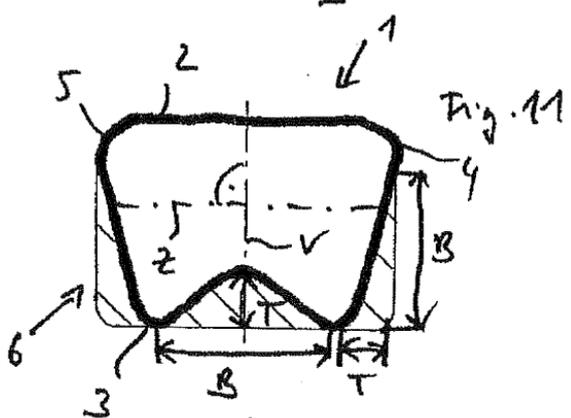
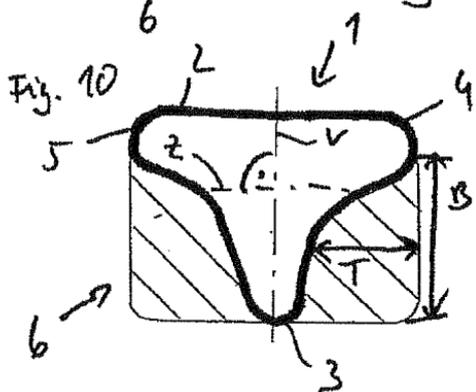
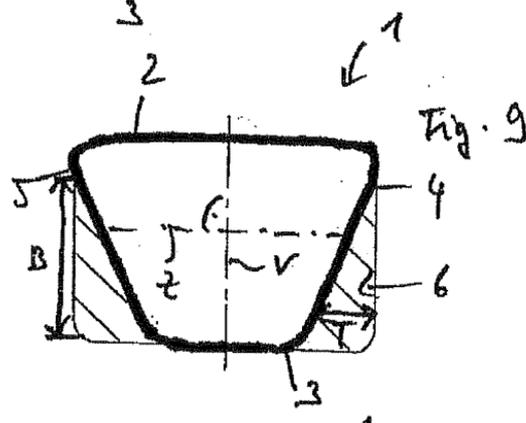
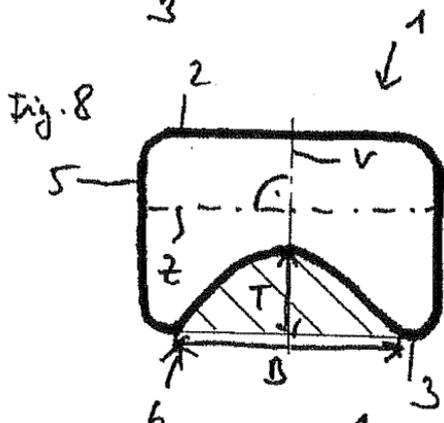
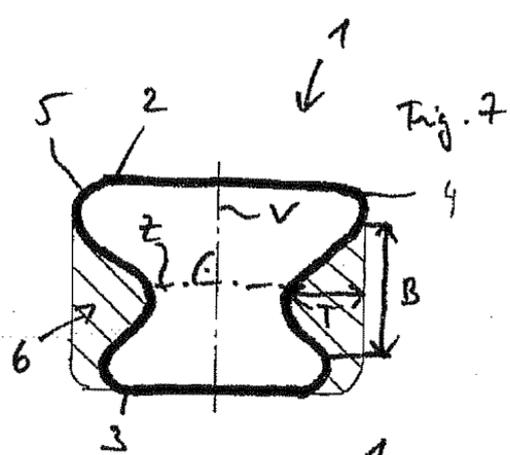
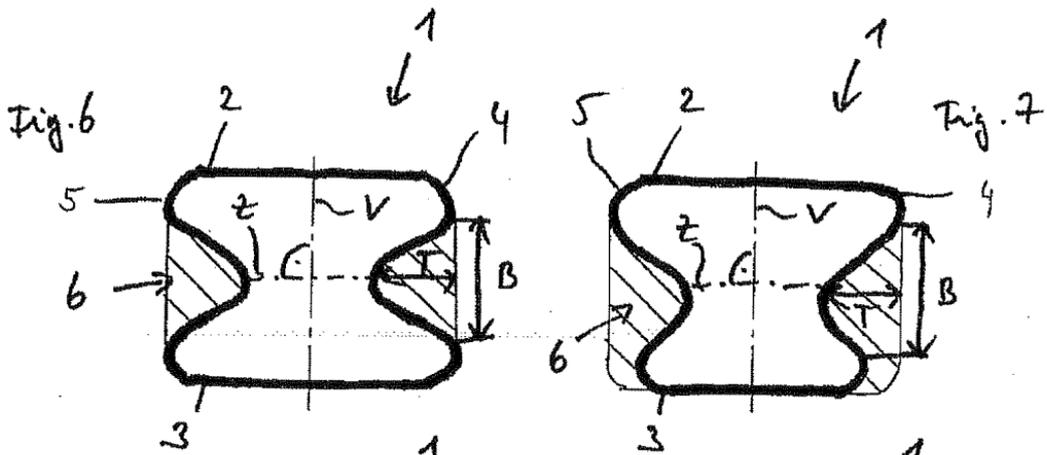
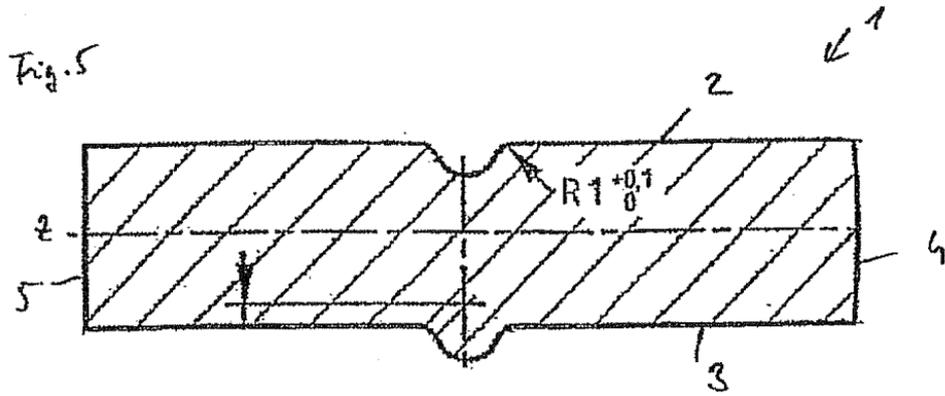
[0052] En la Fig. 14 se muestra una forma de realización de un muelle parabólico de acuerdo con la invención a partir de una sección de barra termoconformada 1. El resorte parabólico tiene un ojo enrollado 8 en ambos extremos. Visto en sección transversal, el cuerpo del resorte 20 tiene un perfil en I, el ancho del receso de material 6 aumenta o disminuye en parte la longitud del cuerpo del resorte 20 y permanece igual en parte de la longitud del cuerpo del resorte 20.

[0053] En las Figs. 12 a 14 (así como particularmente en las Figs. 6 y 7), el cuerpo de muelle 20 (o sección de barra 1) tiene un eje neutro, por lo que el receso de material 6 es un rebaje de la anchura b de la barra perfilada 1 sobre su altura h en el área de y a lo largo de la fibra neutra. Esta realización preferida también puede aplicarse a formas de sección transversal no mostradas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Resorte del vehículo, en particular un brazo de arrastre o un resorte parabólico, que comprende un cuerpo del resorte alargado (20) que se enrolla desde una barra perfilada (1) hecha de resorte de acero, en donde el cuerpo del resorte (20) tiene una parte superior (2), un lado inferior (3), dos lados estrechos (4, 5), un eje longitudinal, un eje transversal (z) que se extiende transversalmente al eje longitudinal y que corresponde a la fibra neutra, un eje (V) que se extiende desde el lado inferior (3) hasta el lado superior (2) en ángulo recto con el eje transversal (z), y al menos un hueco de material (6) que se proporciona al menos en algunas regiones a lo largo de su longitud, en donde la forma transversal del cuerpo del resorte (20) cambia a lo largo de su longitud, **caracterizado en que** se proporciona al menos un receso de material (6) en al menos un lado estrecho (4, 5) en la región del eje transversal (z), en donde el ancho (B) del receso de material (6) cambia a lo largo de la cavidad del material (6), y **en que** la profundidad (T) del receso de material (6) en la región del eje transversal (z) es más grande que la profundidad (T) en las regiones del borde del receso de material (6) apuntando hacia el lado inferior (3) y hacia el lado superior (2).
- 15 **2.** Resorte de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado en que** el receso de material (6) se extiende a lo largo de toda la longitud del cuerpo del resorte (20), o en que la longitud del receso de material (6) es del 1 al 99% de la longitud del cuerpo del resorte (20), en particular del 10 al 90% o 20 al 80% del cuerpo del resorte (20).
- 20 **3.** Resorte de vehículo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado en que** la profundidad (T) del receso de material (6) cambia de manera continua o intermitente a través del ancho (B) del receso de material (6).
- 25 **4.** Resorte del vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado en que** al menos un receso de material adicional se proporciona en el lado inferior (3), siendo dicho receso de material además una depresión en la altura h del cuerpo del resorte (20) en al menos una región central del lado inferior (3).
- 30 **5.** Resorte de vehículo según la reivindicación 4, **caracterizado en que** al menos un receso de material (6) se extiende en la región del eje (V).
- 35 **6.** Resorte de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado en que** la forma de la sección transversal es simétrica con respecto al eje (V).
- 40 **7.** Resorte de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado en que**, al menos en algunas porciones, el cuerpo del resorte (20) corresponde en términos de sección transversal a un perfil en forma de I.
- 45 **8.** Resorte de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado en que** el cuerpo del resorte (20) tiene dos extremos longitudinales (7, 9) y un ojo enrollado (8) u ojo formado integralmente (11) en al menos un extremo longitudinal (7, 9).
- 50 **9.** Sistema de suspensión para un vehículo, **caracterizado en que** comprende al menos un resorte de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 55
- 60
- 65





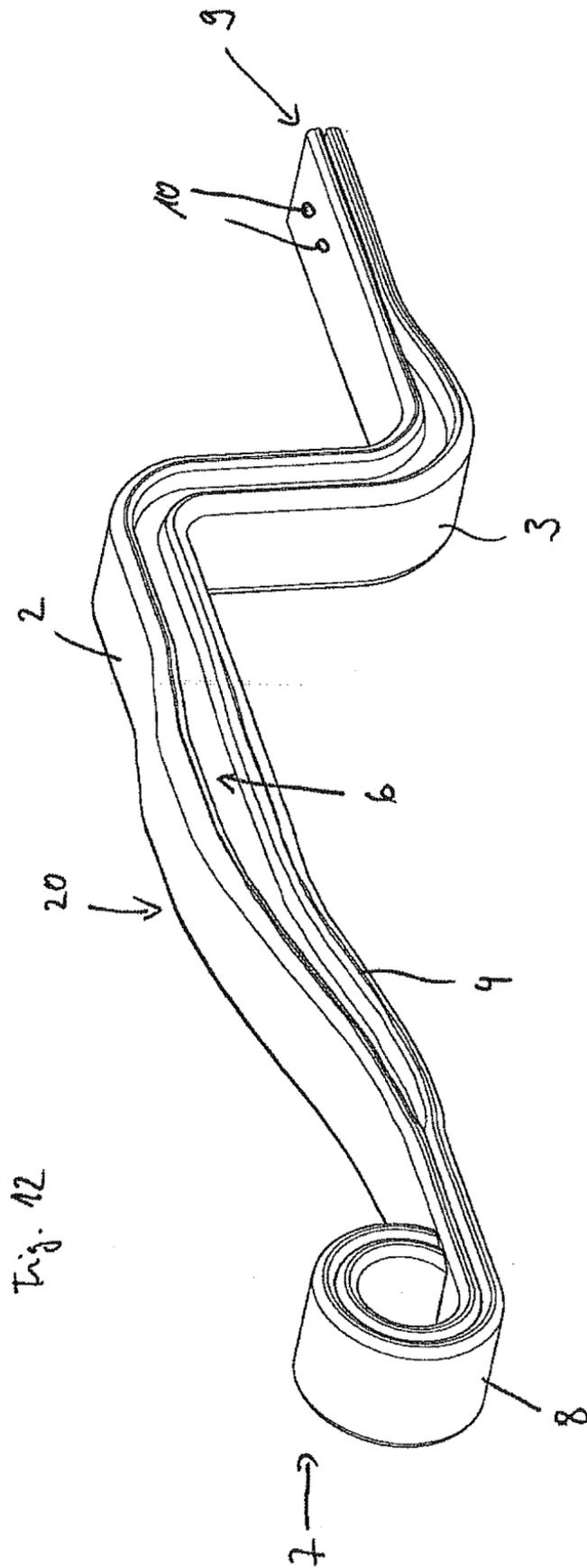


Fig. 12

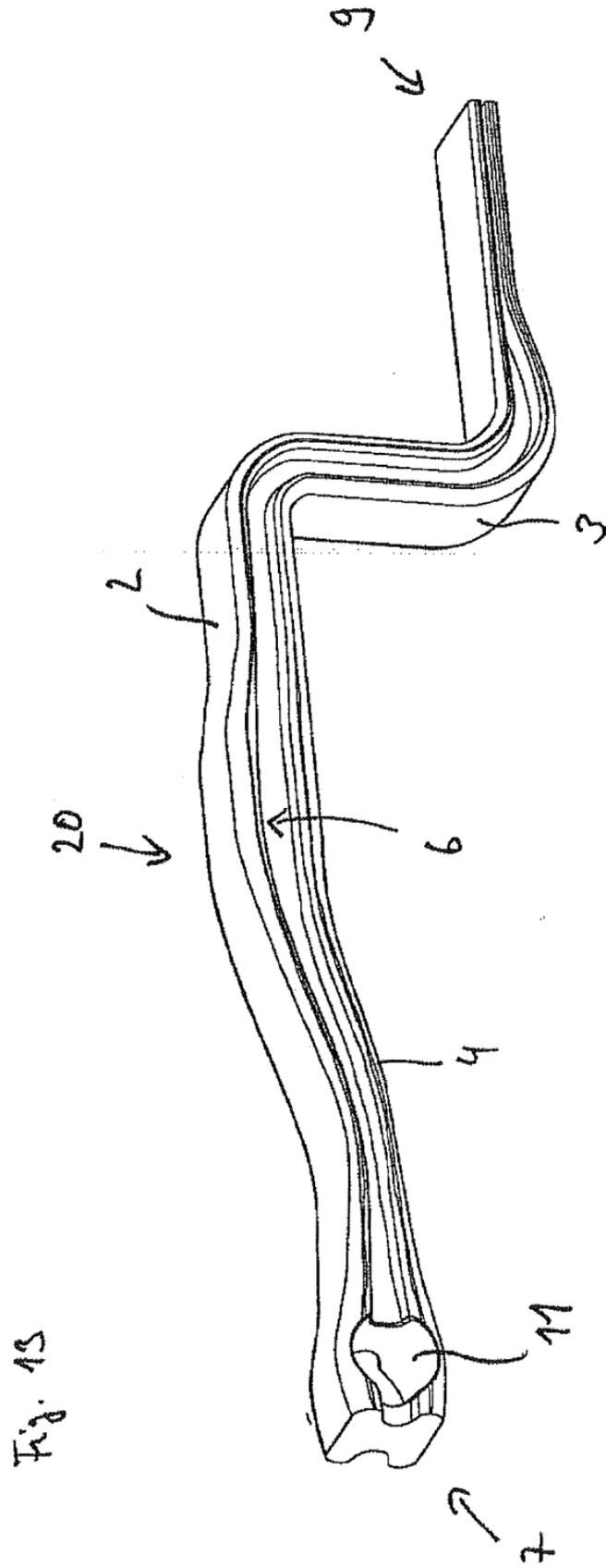


Fig. 15

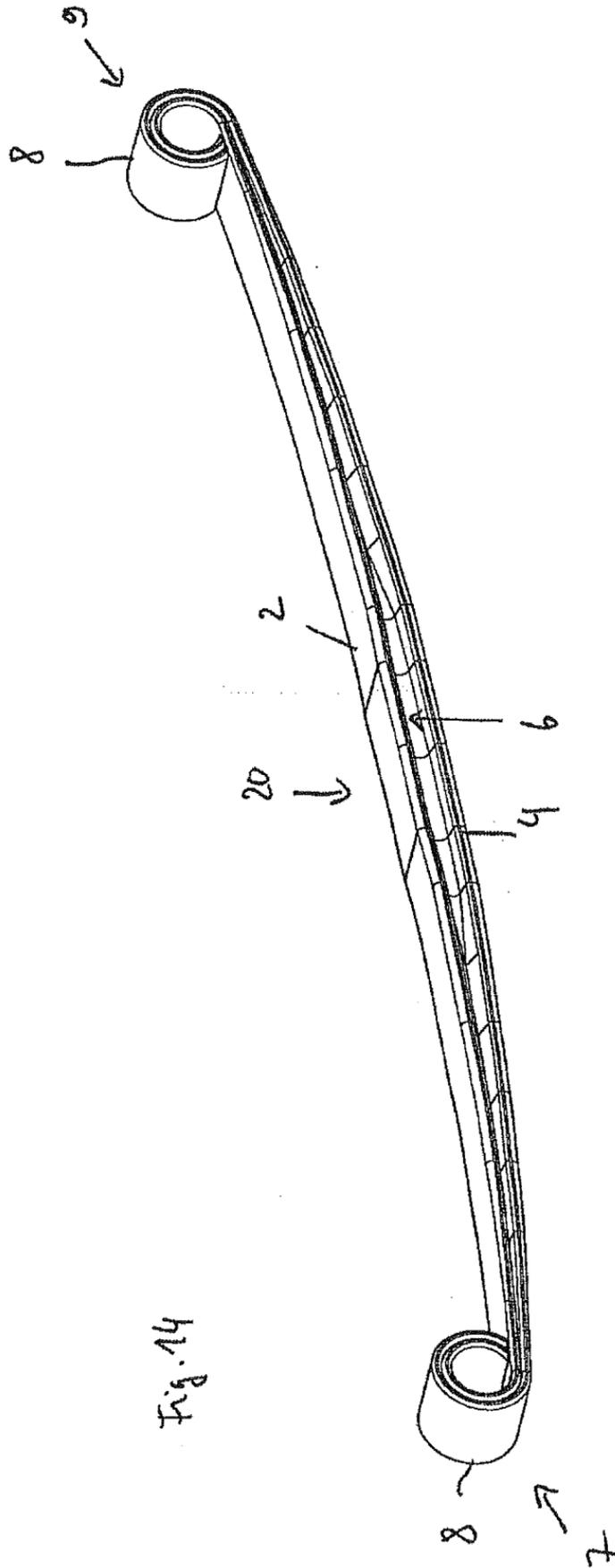


Fig. 14