

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 091**

51 Int. Cl.:

F16C 7/06 (2006.01)

F16C 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2021** **PCT/IB2021/059516**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2022** **WO22084816**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2021** **E 21789879 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 4232724**

54 Título: **Biela de lamas curvadas**

30 Prioridad:

23.10.2020 FR 2010889

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

04.11.2024

73 Titular/es:

HUTCHINSON (100.0%)

**2, Rue Balzac
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**ERTEM, ENGIN;
JOSEPH, VINCENT;
RIETSCH, JEAN-CHRISTOPHE y
BUCHIN, JEAN-MICHEL**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 985 091 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

Biela de lamas curvadas

5 La invención se refiere a las bielas, componentes mecánicos elementales diseñados para transmitir fuerzas y movimientos, y susceptibles de ser sometidos a exigencias muy variadas y, en ocasiones, importantes, según las funciones específicas que desempeñan.

10 Las bielas son, en concreto, un componente mecánico básico en la industria aeronáutica, donde se utilizan como elemento básico elemental en muchos sistemas en los que obviamente deben demostrar una alta fiabilidad. Se utilizan por lo tanto en controles de vuelo, lineales o giratorios, y en numerosos mecanismos de control; también pueden tener una función de soporte o una función en el desarrollo de estructuras principales del avión, etc. Se suelen distinguir según se utilicen en la transmisión de movimientos o de fuerzas, y pueden ser diseñadas con longitud fija o regulable, en este último caso mediante mecanismos que las hacen
15 telescópicas y, por lo tanto, más adaptables a diversos entornos técnicos. El documento de Patente WO 2010/133601 A1 muestra una biela según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Las bielas mecánicas telescópicas, es decir con distancia entre ejes variable y regulable, se utilizan en concreto cuando se trata de transmitir un movimiento, por ejemplo en un sistema de control de vuelo. En general, la regulación de la longitud se obtiene mediante una combinación de roscados a derechas e izquierdas, en ocasiones asociados a un dispositivo de frenado micrométrico. En general se utilizan extremos roscados para montarlos en los cuerpos de las bielas.

25 Las bielas actuales, con distancia entre ejes fija o regulable, son en general, metálicas o de materiales compuestos. Para bielas largas se prefiere, por ejemplo, la utilización de materiales compuestos, que ofrecen una mayor rigidez. Lo mismo se aplica cuando el propio entorno estructural está realizado en material compuesto, lo que permite en concreto evitar que se produzcan problemas de dilatación lineal diferencial en los diferentes componentes.

30 Las cuestiones energéticas que se plantean de manera muy generalizada hoy en día, y que se aplican de manera especialmente aguda en la industria aeronáutica, llevan a los fabricantes a querer favorecer componentes ligeros y, en consecuencia, la bielas de material compuesto. Sin embargo, bielas clásicas de longitud regulable, que requieren una estructura roscada clásica en el cuerpo de la biela y los extremos roscados generalmente no están fabricados de material compuesto y son un factor de peso.

35 Paralelamente, las cuestiones económicas son especialmente cruciales actualmente en la industria aeronáutica, en un mundo que está viendo el surgimiento de cuestiones medioambientales. Las bielas con extremos roscados son costosas de fabricar y requieren largos plazos de entrega, lo que indirectamente aumenta la carga económica global.

40 Más económicas de fabricar, las bielas con distancia fija entre ejes tienen en la mayoría de los casos cuerpos tubulares con simetría de revolución, excepto en los extremos en los que las secciones se vuelven rectangulares. La transición de una sección tubular a una sección rectangular complica el diseño y la fabricación de piezas, especialmente cuando están realizadas en materiales compuestos.

45 Hoy en día, por todas estas razones, los fabricantes, especialmente pero más concretamente en el ámbito de la aeronáutica, intentan optimizar los costes y los pesos de estas piezas. Los impactos económicos esperados sobre los aviones son directos, a través de la reducción del coste de las bielas, e indirectos a través de la reducción de peso, que conduce a una reducción de los costes operativos.

50 La invención propone así una alternativa de diseño y fabricación adaptada especialmente, pero no exclusivamente, a las bielas de longitud regulable, mediante una solución técnica de fabricación económica y que se presenta a su vez en múltiples variantes de fácil implementación. Las ventajas de la invención son especialmente notables para las configuraciones regulables, siendo especialmente fáciles de conseguir variaciones de longitud en las variantes que prevén dicha regulación.

60 Así, según la invención, la biela comprende dos lamas elásticamente flexibles, curvadas y dispuestas simétricamente con respecto a un eje longitudinal de la biela, teniendo dichas lamas zonas extremas de aspecto paralelo a dicho eje. Comprende, además, medios de separación transversal colocados entre las lamas, y medios de unión de las lamas entre sí y a los medios de separación transversal. La biela de la invención es tal que los medios de unión comprenden medios para regular la flexión de las lamas para variar la longitud axial de la biela.

65 Por consiguiente, se actúa sobre la longitud de la biela actuando sobre los medios de unión que confieren su coherencia mecánica a la biela. Estos son regulables, en concreto en dirección transversal, puesto que permiten en concreto modificar la flexión de las lamas, lo que lleva a hacer variar mecánicamente la longitud

de las lamas. La regulación en el sentido del apriete aumenta la longitud de la biela, y el aflojamiento provoca, por el contrario, un retorno elástico a una flexión inicial y una reducción de la longitud de la biela. Dicho de otro modo, se actúa sobre los medios de regulación de los medios de unión que permiten ensamblar los componentes de la biela para modificar la longitud axial de dicha biela.

Preferentemente, los medios de regulación comprenden medios de bloqueo, que permiten mantener la regulación deseada, obtenida actuando sobre los medios de regulación de los medios de unión.

Para que sea posible la regulación en longitud, en como mínimo determinadas configuraciones de biela, como mínimo parte de los medios de separación deben ser deformables elástica o reversiblemente como mínimo en una dirección normal al eje longitudinal de la biela. Por el contrario, si los medios de separación no son deformables, no se puede realizar ninguna regulación en longitud.

Según una primera configuración posible, los medios de separación transversal pueden consistir en un núcleo interior que tiene una estructura cuyas caras enfrentadas de las lamas coinciden como mínimo parcialmente con la superficie de la cara interna de las lamas. La correspondencia de las superficies, en esta configuración del núcleo, mejora las posibilidades de regulación, puesto que las deformaciones de las lamas se transmiten de manera continua por toda la estructura del núcleo interior, y viceversa.

Preferentemente, la estructura del núcleo interior puede consistir, como mínimo, en un travesaño medio y dos separadores transversales a nivel de las zonas extremas de las lamas, estando conectados cada travesaño y los separadores extremos por largueros del mismo perfil longitudinal que la cara interior de las lamas. En esta configuración, los travesaños no están fijados a las lamas en la totalidad (o como mínimo en la mayor parte) de su longitud y, por consiguiente, se puede producir un deslizamiento relativo entre el núcleo y las lamas.

Cabe señalar que los separadores extremos pueden ser rígidos y que mantienen un espacio libre entre las zonas extremas de las lamas. El espacio situado entre dichas zonas extremas, en cada extremo de la biela, no necesariamente debe verse afectado por la reducción del grosor transversal durante una operación de aumento de longitud de la biela.

Alternativamente, la estructura del núcleo interior puede ser maciza, y tener caras externas en contacto y coincidentes con la cara interna de las lamas, y teniendo un grosor transversal en sus extremos manteniendo un espacio libre entre las zonas extremas de las lamas. Si bien la estructura del núcleo es aquí compacta y unitaria, nada impide que esté realizada en un material deformable y que los medios de fijación lo deformen como mínimo en una parte media de la biela. La deformación al nivel de las zonas extremas puede ser implementada, llegado el caso, de manera independiente, o incluso no ser implementada si se quiere mantener un espacio final entre las lamas. El mismo deslizamiento de las caras externas del núcleo macizo en contacto con las caras internas de las lamas es posible como mínimo en una gran parte central de la biela.

Según otra configuración más, la estructura del núcleo interior puede estar constituida por dos bloques separadores rígidos situados en las proximidades de las dos zonas extremas y que mantienen un espacio libre entre dichas zonas extremas. Los medios de unión, situados entonces más bien en la parte media, solo influyen en la modificación de la flexión de las lamas, provocando una variación de la longitud de la biela.

Los propios medios de unión pueden adoptar diversas configuraciones, según la invención. Así, en una primera variante, dichos medios de fijación pueden consistir, por ejemplo, como mínimo, en un devanado de hilo de material compuesto alrededor de las lamas, en una pluralidad de direcciones formando un ángulo comprendido entre 35° y 90° con el eje longitudinal. El apriete destinado a aumentar la longitud de las bielas se efectúa entonces actuando sobre la tensión de los devanados.

Según otra posible variante, los medios de unión están constituidos como mínimo por un fleje metálico que rodea el exterior de las lamas. La lógica de alargamiento/reducción de la longitud obedece entonces al mismo principio, es decir, un ajuste más o menos importante.

Finalmente, los medios de fijación también pueden consistir en pernos colocados como mínimo en el centro de las lamas y en las proximidades de las zonas extremas de las lamas. De este modo se colocan sabiamente tornillos y tuercas sobre y a lo largo de la biela, para permitir gestionar la variación de longitud de las bielas en función de la existencia y la posición de los medios de separación y su deformabilidad. Cabe señalar que, en esta configuración, los medios de unión están identificados con los medios de separación, como mínimo en la parte central de la biela, y que su deformabilidad transversal es efectivamente reversible. La deformación resulta en efecto del apriete/aflojamiento aplicado al perno.

Dichos sistemas de tornillo-tuerca están adaptados a la geometría de las lamas y pueden ser combinados con elastómero si se debe implementar una función de atenuación de vibraciones.

Para mantener la regulación obtenida, como mínimo el o los pernos colocados en el centro de las lamas pueden estar equipados con tuercas de bloqueo.

5 Según el contexto de utilización y la necesidad o no de implementar la función de variabilidad de la longitud de las bielas, las lamas pueden estar fabricadas, por ejemplo, de uno de los siguientes materiales: un material compuesto tal como un polímero reforzado con fibras de carbono, un polímero reforzado con fibras de vidrio, un metal tal como aluminio o acero.

10 Asimismo, el núcleo interior puede, de manera no limitativa, estar fabricado a partir de uno de los siguientes materiales: espuma polimérica incluyendo espuma de poliuretano y espuma de poliuretano termoplástica, plástico inyectado, plástico en impresión 3D, elastómero, mezcla para moldear en láminas, mezcla de resina termoendurecible, nido de abejas de metal o material compuesto o plástico, metal, madera.

15 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue, que se refiere a ejemplos concretos de fabricación de una biela según la invención, ejemplos que sin embargo no deben ser considerados limitativos de la invención, que está definida en las reivindicaciones adjuntas.

La comprensión de esta descripción será más fácil, en concreto, haciendo referencia a las siguientes figuras:

20 la figura 1 es una vista, en alzado, de una biela según una primera variante de la presente invención;

la figura 2 representa, en vista en perspectiva, esta biela montada;

25 la figura 3 muestra una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas, de la biela de la figura 2;

la figura 4 representa, en vista en alzado, una segunda variante de la biela según la invención;

la figura 5 muestra, en vista en perspectiva, la variante de la figura 4;

30 la figura 6 la ilustra en una vista, en perspectiva, con las piezas desmontadas;

la figura 7 representa, en vista en alzado, un modo de montaje con primeros medios de fijación con uno o varios devanados de un hilo de material compuesto;

35 la figura 8 muestra, en vista en perspectiva, la configuración de la figura 7;

la figura 9 muestra, en una vista en alzado, otro medio de fijación, con flejes;

40 la figura 10 retoma la configuración de la figura anterior, en vista en perspectiva;

la figura 11 representa, en vista en alzado, una tercera variante de biela según la invención;

la figura 12 muestra la versión de la figura 11 en vista en perspectiva; y

45 la figura 13 muestra la variación de longitud de una biela según la invención en función de la regulación de los medios de fijación.

50 Con referencia a las figuras 1 a 3, la biela de la invención consta de dos lamas 1, 2 curvadas hacia el exterior, que presentan zonas extremas 3, 4 de aspecto paralelo disponiendo entre ellas un espacio 5 a modo de yugo. Las lamas 1, 2 están dispuestas simétricamente como mínimo con respecto a un plano medio que pasa entre las lamas 1, 2 o incluso con respecto a un eje longitudinal de la biela. Estas zonas extremas 3, 4 están dotadas en este caso de orificios 7, 8 que la simetría mencionada hace coaxiales y que permiten realizar una conexión giratoria, si es necesario, con otros elementos de tipo biela.

55 En la primera variante de la figura 1, el núcleo interior 10, especialmente visible en la figura 3, presenta una estructura con travesaños 11, 12 y 13 y separadores extremos 14, 15 conectados por dos travesaños 17, 18 cuyo perfil externo coincide con las partes de las caras internas de las lamas 1, 2 con las que están en contacto. En la configuración mostrada, los travesaños 17, 18 son simétricos con respecto a un plano medio normal al plano mencionado anteriormente, pasando la línea longitudinal media de cada lama 1, 2. Los separadores extremos 14, 15 están ubicados en el borde de los espacios 5 delimitados por las zonas extremas 3, 4 de las lamas 1, 2.

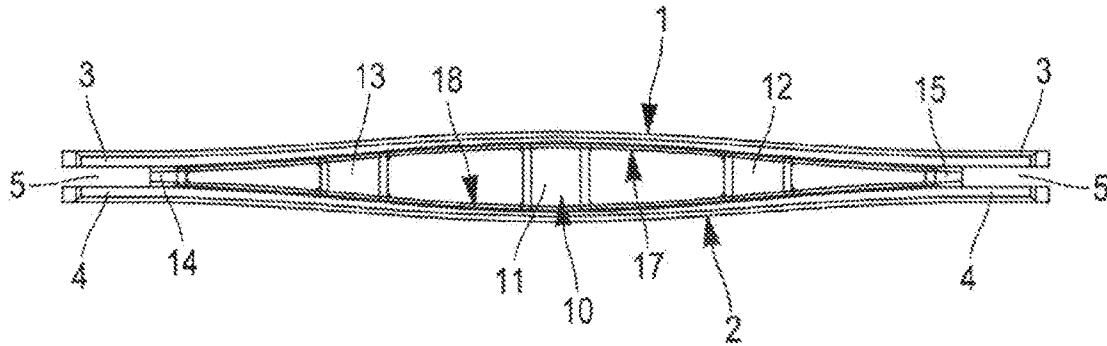
60 La variante de las figuras 4 a 6 es idéntica en cuanto a las lamas y su disposición relativa, residiendo la única diferencia en el núcleo interior 20, que es macizo tal como se muestra más concretamente en la figura 6. Los dos extremos libres 21, 22 de este núcleo macizo 20 tienen una dimensión de grosor/transversal que mantiene el espacio 5.

- Las figuras 7 y 8 no prejuzgan la naturaleza y configuración del núcleo interior de la biela, y muestran el aspecto del o de los devanados de hilo de material compuesto que forman los medios para unir las laminas entre sí y a la estructura del núcleo interior. En una parte central de la biela, los hilos 30 están orientados en una dirección perpendicular al eje longitudinal de la biela, mientras que cuando nos acercamos a las zonas extremas, los hilos 31 presentan ángulos comprendidos entre 35° y 90° . Los ángulos que delimitan este intervalo podrán, en su caso, ser respectivamente inferiores y superiores, pero los mencionados se consideran preferentes.
- Los medios de unión mostrados en las figuras 9 y 10 están constituidos por flejes metálicos o de un material compuesto, tal como barriles. Los flejes 41 están nuevamente dispuestos en el borde de las zonas extremas 3, 4, completando flejes 40 de aspecto más central.
- En las dos hipótesis de medios de unión descritos anteriormente, la posibilidad de regular la longitud de la biela depende de la naturaleza del o de los materiales que constituyen el núcleo interior. Si es deformable como mínimo en la dirección transversal, la longitud puede variar según el grado de apriete de los hilos enrollados o de los flejes.
- Lo mismo se aplica a la unión mediante pernos representada en las figuras 11 y 12, que puede permitir un apriete/aflojamiento transversal mediante el perno 50 (alternativamente, puede haber varios pernos, en una o más filas, o equivalentes técnicos a los pernos). Cabe señalar que, en la variante representada, el núcleo interior es doble 55, 56 y no comprende ningún elemento central, lo que no siempre es técnicamente necesario, según el contexto y las exigencias mecánicas de utilización. Por consiguiente, no es unitario, a diferencia de configuraciones anteriores. La estructura de este núcleo comprende bloques extremos 55, 56 que también están atornillados mediante tornillos/tuercas 51 más pequeños, que siempre los fijan en el borde de los espacios 5. Estos bloques 55, 56 son, en la mayoría de los casos, rígidos, teniendo los ajustes de longitud una amplitud mucho más limitada en estas ubicaciones de la biela. La fijación, por ejemplo, mediante 4 pernos (el número de pernos utilizados puede ser más o menos elevado) tampoco resulta práctica para realizar una regulación de este tipo.
- El objetivo de la figura 13 es representar de manera explícita la regulación de la longitud de una biela que permite la invención. Así, con los medios de unión y la configuración de las figuras 11 y 12, basta con apretar el perno 50 para alargar la biela. La longitud h entre laminas del perno 50 disminuye y se convierte en h' , $h' < h$. Tal como se puede ver en la figura, la longitud l' de la biela después del apriete es entonces mayor que la longitud inicial: $l' > l$. La operación inversa de aflojar el perno 50 conduce al resultado opuesto. Tal como se ha mencionado, tal configuración conduce a confundir los medios de unión y separación, como mínimo en el centro de la biela, y son, por lo tanto, estos medios unificados los que son reversiblemente deformables en una dirección normal al eje longitudinal de la biela.
- La ventaja de la presente invención reside, en concreto, en que su fabricación es especialmente sencilla y económica, para prestaciones mecánicas iguales o incluso superiores a las de las configuraciones actuales, mucho más complejas y costosas de fabricar.
- Si bien la invención ha sido descrita en relación con formas de realización concretas, en forma de variantes de realización, se entiende por supuesto que no está limitada en modo alguno a ellas, no siendo los ejemplos exhaustivos de las posibles configuraciones. Se pueden realizar diversas modificaciones de formas y/o materiales, y estos diversos elementos se pueden combinar tal como está definido en las reivindicaciones adjuntas.
- De este modo, los diferentes medios de fijación de las figuras 7-8, 9-10 y 11-12 respectivamente se pueden aplicar a los medios de separación respectivamente de las figuras 1-3 y 4-6, o incluso 11-12. Las combinaciones son múltiples y no limitativas, incluyendo sistemas mecánicos tales como pernos o sistemas químicos tales como reticulación de espuma para participar en el bloqueo de la biela en una longitud, etc.

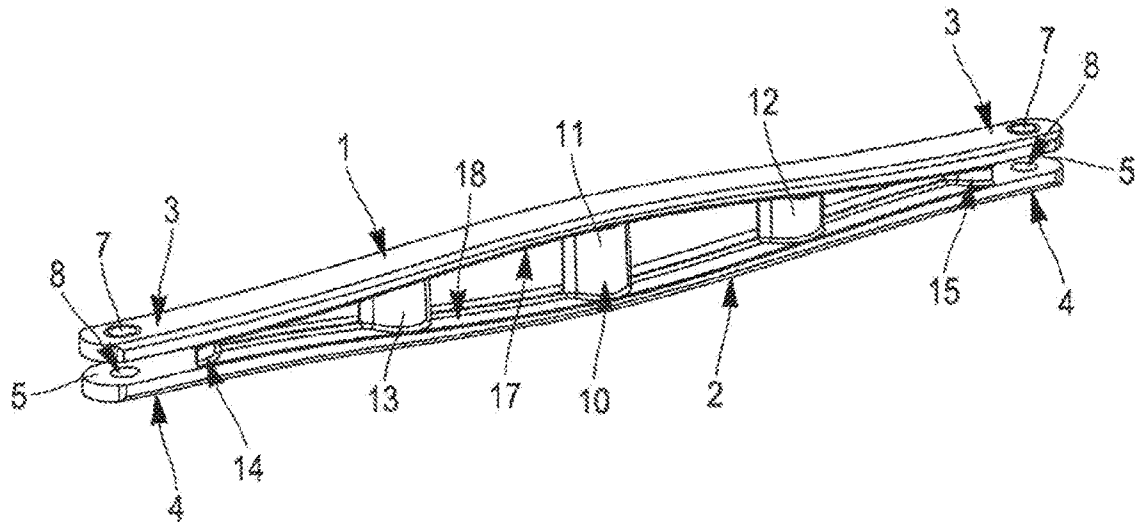
REIVINDICACIONES

1. Biela, que comprende dos lamas (1, 2) elásticamente flexibles, curvadas y dispuestas simétricamente con respecto a un eje longitudinal de la biela, presentando dichas lamas (1, 2) zonas extremas (3, 4) que tienen un aspecto paralelo a dicho eje, así como medios de separación transversal colocados entre las lamas (1, 2) y medios de unión de las lamas entre sí y a los medios de separación transversal, **caracterizada por que** los medios de unión comprenden medios de regulación de la flexión de las lamas (1, 2) para variar la longitud axial de la biela.
2. Biela, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** los medios de regulación comprenden medios de bloqueo.
3. Biela, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** como mínimo una parte de los medios de separación es deformable elástica o reversiblemente como mínimo en una dirección normal al eje longitudinal de la biela.
4. Biela, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de separación transversal están constituidos por un núcleo interior (10, 20, 55, 56) que tiene una estructura cuyas caras orientadas hacia las lamas (1, 2) coinciden como mínimo parcialmente con la superficie de la cara interna de las lamas (1, 2).
5. Biela, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** la estructura del núcleo interior (10) está constituida por, como mínimo, un travesaño central (11, 12, 13) y dos separadores transversales (14, 15) en las zonas extremas (3, 4) de las lamas (1, 2), estando cada travesaño (11, 12, 13) y los separadores extremos (14, 15) conectados por largueros (17, 18) del mismo perfil longitudinal que la cara interior de las lamas (1, 2).
6. Biela, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** los separadores extremos (14, 15) son rígidos y mantienen un espacio libre (5) entre las zonas extremas (3, 4) de las lamas (1, 2).
7. Biela, según la reivindicación 4, **caracterizada por que** la estructura del núcleo interior (20) es maciza y presenta unas caras externas en contacto y coincidentes con la cara interior de las lamas (1, 2), y que presenta un grosor transversal en sus extremos (21, 22) manteniendo un espacio libre (5) entre las zonas extremas (3, 4) de las lamas (1, 2).
8. Biela, según la reivindicación 4, **caracterizada por que** la estructura del núcleo interior está constituida por dos bloques separadores (55, 56) rígidos situados en las proximidades de las dos zonas extremas (3, 4) y manteniendo un espacio libre (5) entre dichas zonas extremas (3, 4).
9. Biela, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de unión consisten como mínimo en un devanado de hilo (30, 31) de un material compuesto alrededor de las lamas (1, 2), en una pluralidad de direcciones formando un ángulo comprendido entre 35° y 90° con el eje longitudinal.
10. Biela, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de unión consisten como mínimo en un fleje metálico (40, 41) que rodea el exterior de las lamas (1, 2).
11. Biela, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de unión consisten en pernos (50, 51) colocados como mínimo en el centro de las lamas (1, 2) y en las proximidades de las zonas extremas (3, 4) de las lamas (1, 2).
12. Biela, según la reivindicación anterior, **caracterizada por que** como mínimo el o los pernos (50) colocados en el centro de las lamas (1, 2) están equipados con tuercas de bloqueo.
13. Biela, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las lamas (1, 2) están fabricadas de uno de los siguientes materiales: un material compuesto tal como polímero reforzado con fibra de carbono, polímero reforzado con fibra de vidrio, metal, tal como aluminio o acero.
14. Biela, según la reivindicación 4, **caracterizada por que** el núcleo interior (10, 20, 55, 56) está fabricado en uno de los siguientes materiales: espuma polimérica que incluye espuma de poliuretano y espuma de poliuretano termoplástica, plástico inyectado, plástico impreso en 3D, elastómero, mezcla para moldear en láminas, mezcla de resina termoendurecible, nido de abejas de metal o material compuesto o plástico, metal, madera.

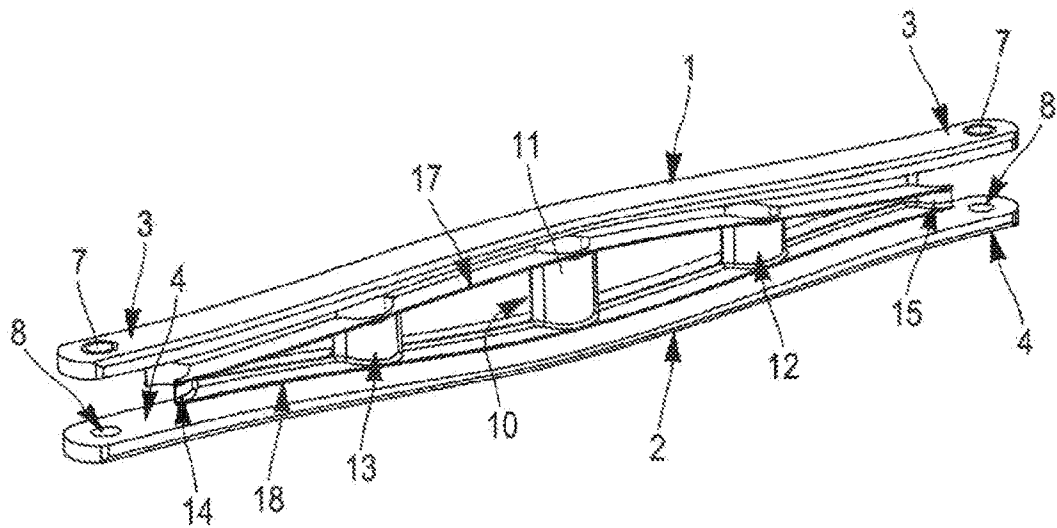
[Fig.1]



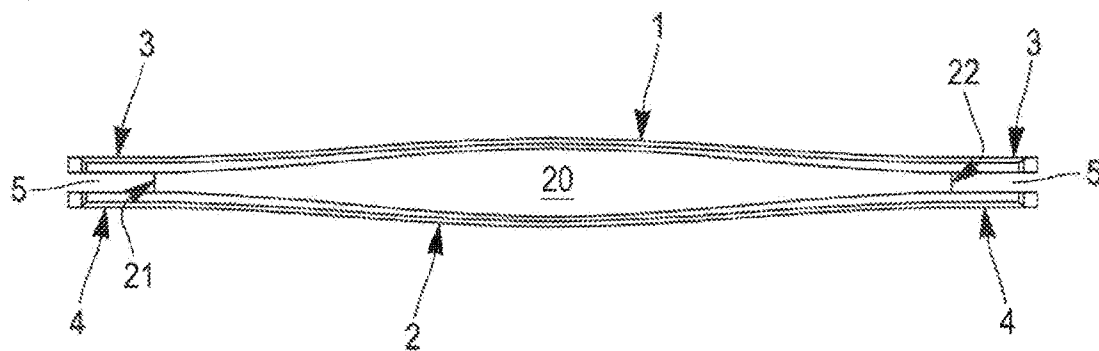
[Fig.2]



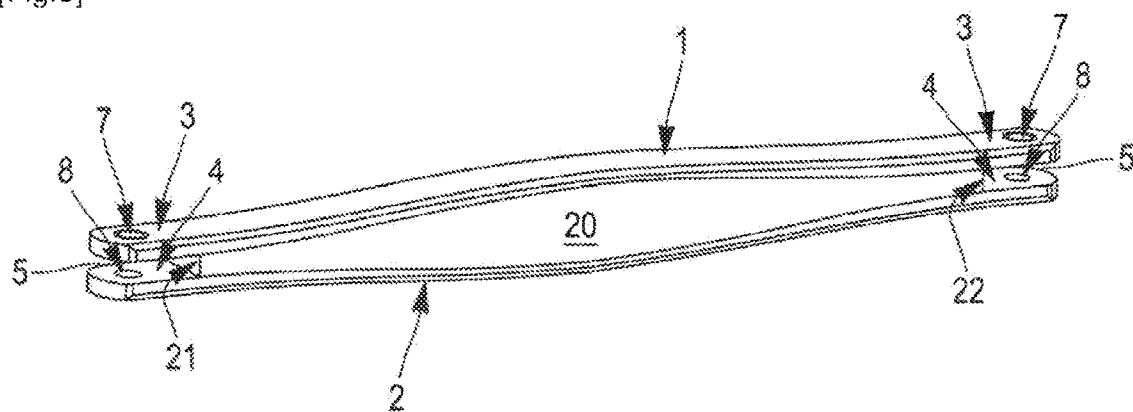
[Fig.3]



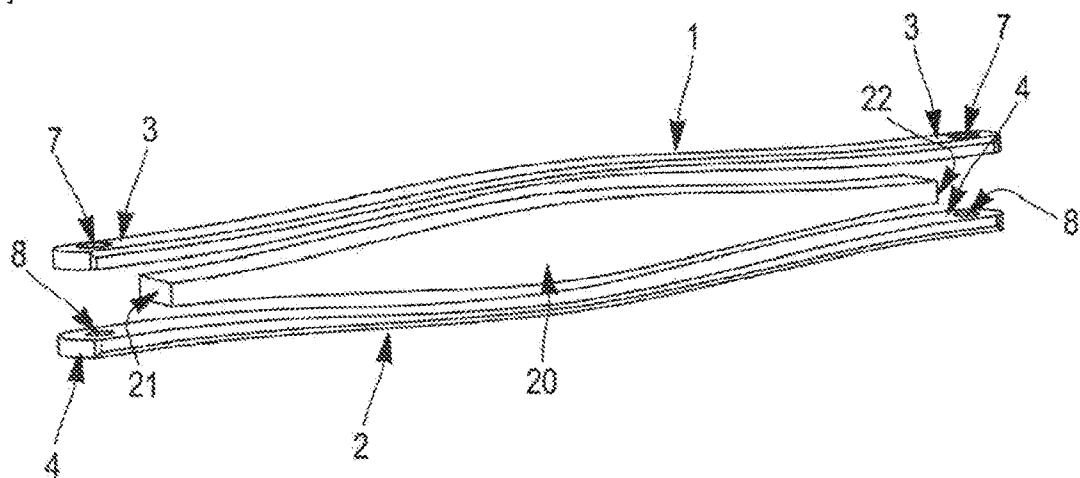
[Fig.4]



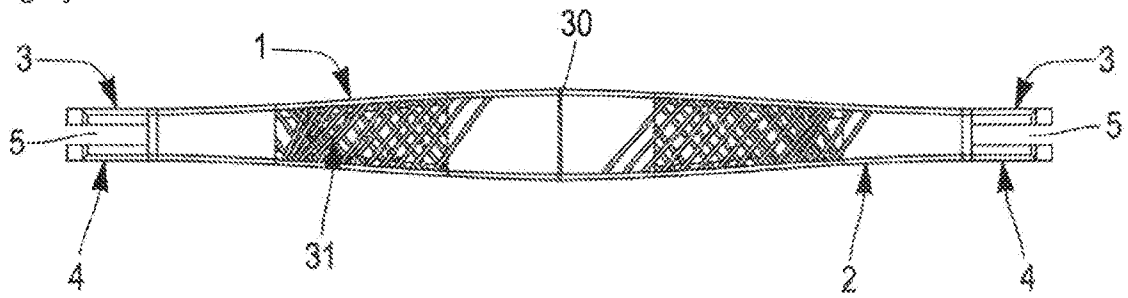
[Fig.5]



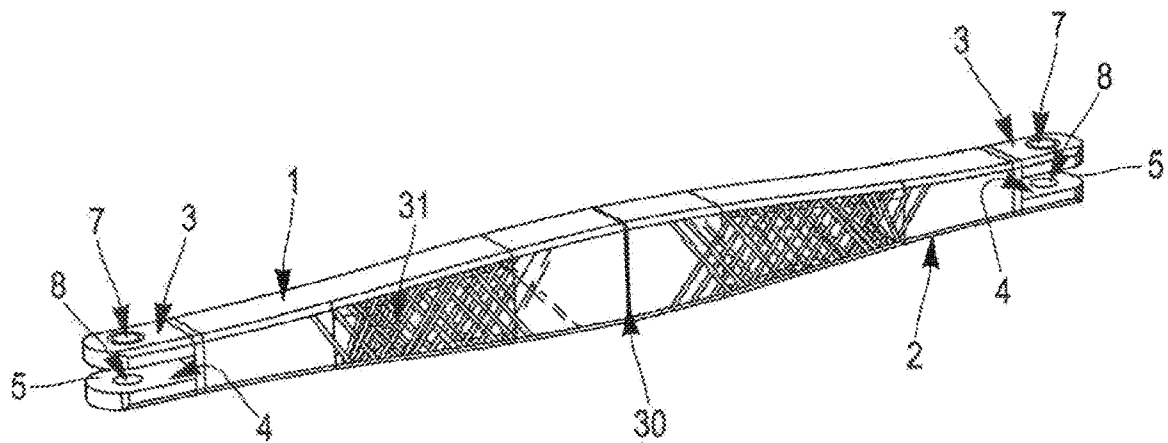
[Fig.6]



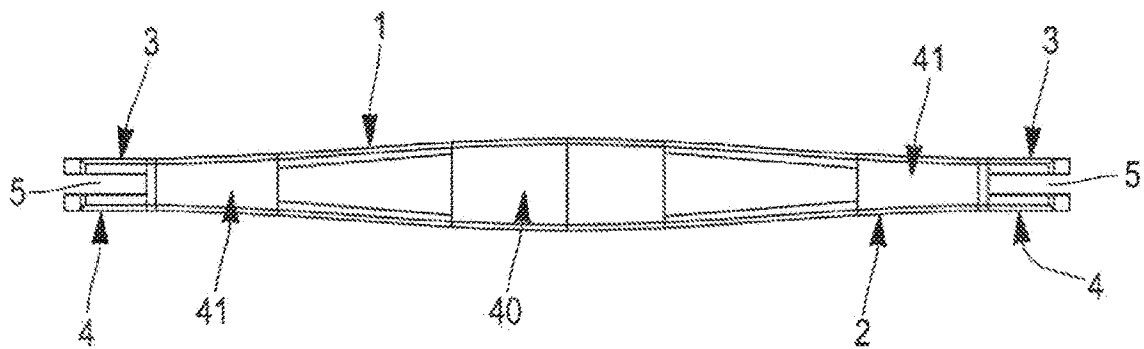
[Fig.7]



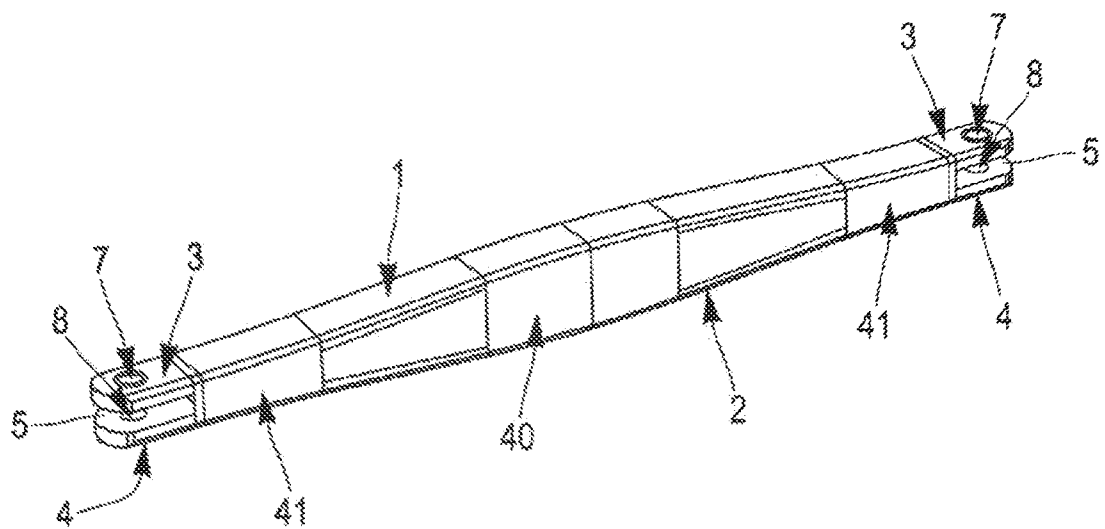
[Fig.8]



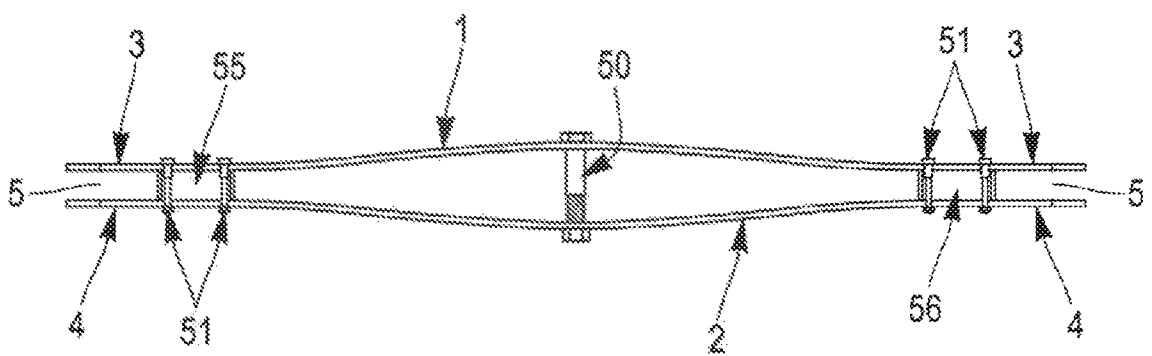
[Fig.9]



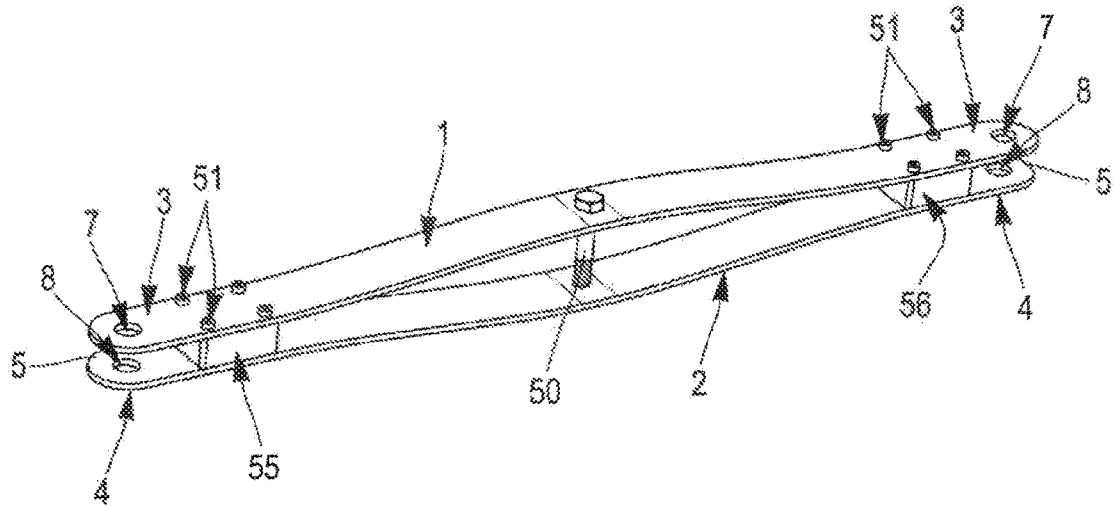
[Fig.10]



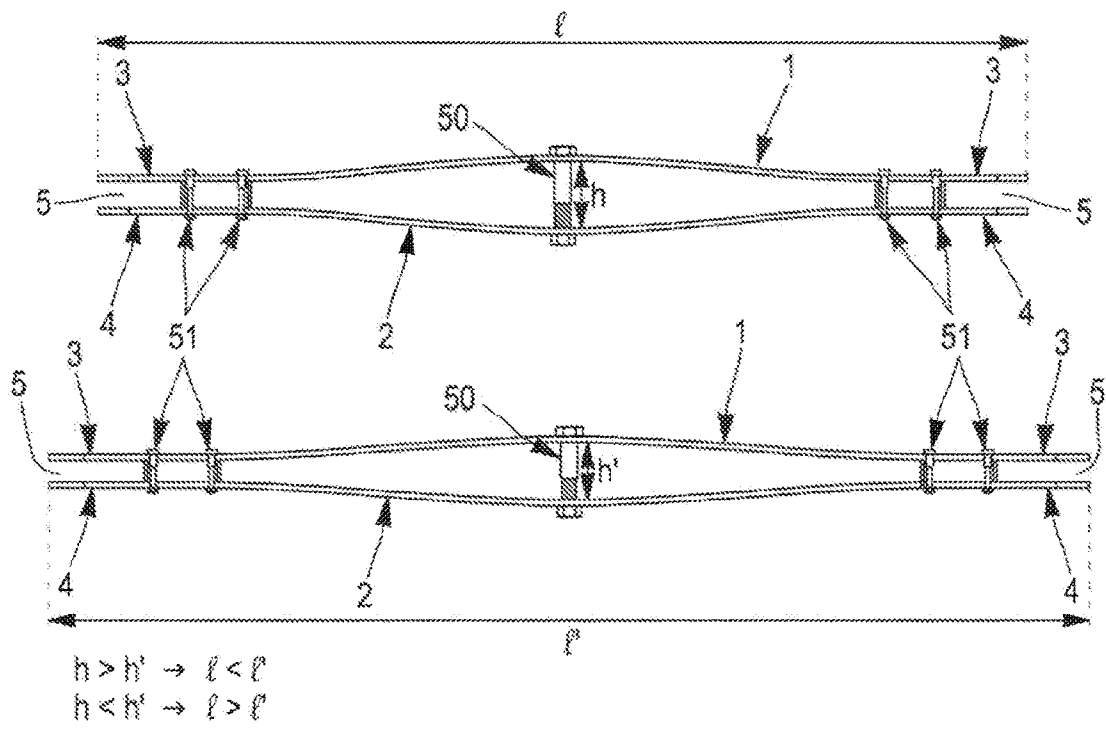
[Fig.11]



[Fig.12]



[Fig.13]



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- WO 2010133601 A1