

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 802**

51 Int. Cl.:

F16D 3/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12007550 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2592295**

54 Título: **Articulación para un árbol de transmisión**

30 Prioridad:

12.11.2011 DE 102011118655

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

01.12.2014

73 Titular/es:

**ALFRED HEYD GMBH & CO. KG (100.0%)
Bahnhofstrasse 108
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

HEYD, STEFAN

74 Agente/Representante:

URÍZAR BARANDIARAN, Miguel Ángel

ES 2 523 802 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

- [0001]** La invención hace referencia a una articulación para un árbol articulado para la transmisión de movimientos y pares de giro, así como a una horquilla de articulación y a una pieza central para una articulación de este tipo.
- [0002]** Las articulaciones sirven para la transmisión de movimientos y de pares de giro, tal y como resulta necesario en árboles de transmisión. Los árboles de transmisión, a su vez, se utilizan, entre otros dispositivos, en enderezadoras de chapas y flejes, cuando es necesario enderezar chapas, por ejemplo, para su transformación posterior. Los árboles de transmisión accionan en estos casos a unos cilindros enderezadores entre los que pasan y se enderezan las chapas.
- [0003]** Se conoce una gran variedad de articulaciones y combinaciones de articulaciones, en las que se pueden utilizar articulaciones emparejadas para la transmisión de movimientos de giro o para la transmisión de pares de fuerza. Una posible forma de realización de articulaciones para la transmisión de movimientos de giro la constituyen las articulaciones cardán o articulaciones cruciformes. Constan de dos mitades o partes articuladas, opuestas entre sí según un ángulo de 90 grados y que se hallan unidas por una cruceta. Esta forma de realización puede verse en un modelo de configuración constructiva sencilla, que presenta solamente superficies de deslizamiento entre un brazo articulado y la cruceta, así como en formas de realización de mayor calidad o complejidad, en las que la cruceta se apoya en casquillos de cojinetes de agujas y que dispone de cojinetes de agujas mantenidos por las piezas articuladas.
- [0004]** Otra forma extendida de realización de articulaciones es la de las articulaciones conocidas como articulaciones sincronizadas, tal y como se utilizan sobre todo para el accionamiento de las ruedas en vehículos a motor. Están compuestas también preferentemente por unas mitades articuladas, habiéndose configurado un lado con forma de cazoleta y el otro con forma de cubo, realizándose la transmisión de fuerza a través de elementos esféricos que se hallan alojados en contacto entre las dos mitades de la articulación, dentro de unos espacios configurados apropiadamente para ello.
- [0005]** Un concepto igualmente conocido de articulación para la transmisión de movimientos de giro es el de unas articulaciones, conocidas también como articulaciones esféricas, que constan de dos piezas de forma ahorquillada que engranan en una pieza intermedia que las une. En este tipo de realización comprenden las partes articuladas una pieza de conexión, que se ha configurado para acoplarla a una pieza antagonista giratoria, así como una pieza final o extremo opuesto y de forma ahorquillada, que presenta dos piezas bifurcadas, cuyas superficies, que se hallan en contacto con la pieza intermedia, se han configurado de forma que quedan paralelas entre sí.
- [0006]** Las dos partes de la articulación se han dispuesto frente a los extremos configurados con forma ahorquillada y girados entre sí en 90 grados. Las horquillas de la articulación engranan respectivamente en una pieza intermedia, la cual presenta preferentemente una envolvente esférica y se ha configurado con dos escotaduras o entallas con un ángulo de 90 grados entre ellas, habiéndose dispuesto de forma que se encuentren paralelas entre sí las superficies que contactan con las horquillas de la articulación.
- [0007]** Esto significa que las escotaduras o entallas en la pieza intermedia esférica presentan una sección rectangular. También los brazos articulados de las horquillas de la articulación presentan una sección rectangular. La distancia interior de los brazos de la articulación es generalmente menor en el extremo de los brazos que la

distancia interior de dichos brazos en el centro de giro de la articulación, concretamente en el punto de unión o intersección de los ejes de entrada y salida que transmiten un movimiento de giro o rotación.

5 **[0008]** Ello da lugar a que los brazos articulados de una parte de la articulación engranen con la pieza intermedia envolviendo a la misma y de este modo posibiliten también, en cierta medida, una transmisión de fuerzas de tracción a través de la articulación. Para permitir un montaje de la articulación, la pieza intermedia muestra en la zona de cruzamiento de las entallas unos aplanamientos que muestran una distancia entre sí que es un poco menor que la medida de la distancia interior de las horquillas de la articulación en el extremo del brazo.

10 **[0009]** Una de las partes de la articulación presenta además, en la zona situada entre los brazos de la articulación, una escotadura para posibilitar el montaje de la articulación. En dicha escotadura deberá engranar durante el montaje un brazo articulado de la parte opuesta de la articulación.

15 **[0010]** En el escrito del modelo de utilidad DE 203 18 737 U1 se presenta un desarrollo ulterior de la junta articulada o articulación esférica descrita anteriormente. En él se describe una articulación para un árbol de transmisión que comprende dos horquillas de articulación y una pieza intermedia esférica, designada como pieza central, con cuatro entallas trapezoidales dispuestas correlativamente en ángulo recto, engranando en cada caso en dos entallas opuestas entre sí una horquilla de articulación con sus brazos que corresponden a las entallas y que se designan como dientes, y las horquillas de la articulación presentan en cada caso una pieza o un segmento de conexión.

20 **[0011]** En el impreso mencionado se describe que los brazos o dientes de la parte articulada se han configurado con forma trapezoidal para aumentar la posibilidad de transmitir pares de fuerzas. Las entallas correspondientes de la pieza intermedia se han configurado también por ello con forma trapezoidal. Mediante esta configuración se intenta reforzar los brazos de las mitades articuladas o de las horquillas de la articulación que se suelen romper en caso de sobrecarga de esta construcción articulada.

[0012] Construcciones similares de articulaciones, que constan de mitades configuradas de forma ahorquillada y de una pieza intermedia, se describen en la publicación impresa EP 0 048 564 A1, la publicación EP 0 261 717 A1 así como la publicación EP 0 109 371 A, aunque en estos casos consta la pieza intermedia de varios componentes.

25 **[0013]** En la publicación impresa EP 1 592 895 B1 se describen por otro lado unos husillos articulados para el accionamiento de trenes de laminación, que constan de dos partes articuladas, que se hallan unidas por medio de un taco de corredera. En la publicación impresa DE 300 83 75 A1 se describe también un árbol articulado para la transmisión de un movimiento de rotación junto con la transmisión simultánea de fuerzas axiales. En este caso se realiza la transmisión de la fuerza mediante dos piezas articuladas configuradas con forma de cazoleta que se hallan
30 en contacto con una pieza intermedia esférica.

[0014] Aparte de ello se describe también una forma de realización, que se conoce bajo el nombre de acoplamiento de engranajes de dientes bombeados. En este caso engrana un extremo con un perfil de múltiples dientes de un lado del árbol articulado con un extremo coincidente de múltiples dientes con forma de cazoleta del segundo lado del árbol articulado. En esta construcción solamente son posibles, sin embargo, unos movimientos pequeños del ángulo
35 de desviación, a causa de la configuración geométrica de la misma.

[0015] En la publicación impresa DE 266 759 C se describe un acoplamiento de junta universal o de cruceta, que presenta dos estribos sujetos a los correspondientes extremos del árbol, que envuelven o rodean en forma de cruz a

una bola, y dos nervios o puentes dispuestos en los extremos del árbol para la transmisión del par de giro. La publicación impresa muestra cómo en la base o fondo de las ranuras para los nervios que se han previsto en la bola y que se cruzan entre sí, se han dispuesto unas ranuras todavía más profundas y de menor anchura para los estribos adicionales.

5 **[0016]** A través de la publicación impresa US 1 836 095 A se conoce una junta articulada de uso universal con unas horquillas que incluyen unos estribos, y que circundan a una bola, en la que se han previsto unos canales ocupados por bolas más pequeñas, presentando también las horquillas unos canales que sirven para el alojamiento de las bolas.

10 **[0017]** La publicación impresa GB 971 401 A describe una articulación esférica en la que se han dispuesto brazos emparejados que se aplican contra una bola, la cual presenta unos canales o gargantas en las que engranan los brazos emparejados y los canales muestran un engrosamiento en dirección hacia arriba con el que se pretende impedir que el brazo situado en el canal o garganta correspondiente pueda salirse de la misma. Los canales de las bolas pueden tener secciones transversales distintas.

15 **[0018]** La publicación impresa US 2003/027641 A1 describe una junta articulada con elementos auxiliares que se encuentran alojados de forma que se puedan mover en las correspondientes gargantas o ranuras de una bola y reciben a los brazos articulados correspondientes.

20 **[0019]** Se plantea, por tanto, la tarea, especialmente como continuación de las articulaciones esféricas anteriormente descritas, el desarrollar una articulación para la transmisión de movimientos de giro o pares de fuerzas, que pueda transmitir, con un diámetro exterior dado y los ángulos de inclinación mayores posibles, unas revoluciones o unos pares de de giro mayores sin experimentar o sufrir daños permanentes.

25 **[0020]** Se presentará una articulación con dos horquillas de articulación y una pieza intermedia, en la que las dos horquillas presentan en cada caso dos brazos articulados opuestos, la pieza intermedia presenta cuatro entallas relacionadas entre sí de acuerdo con un ángulo, en la que las dos horquillas de la articulación, giradas entre sí, engranan respectivamente en lados opuestos de la pieza intermedia dentro de entallas de dicha pieza intermedia. Se ha previsto al respecto que las entallas presenten en cada caso una sección transversal que comprenda fundamentalmente un segmento de base o de fondo y dos segmentos laterales opuestos, presentando las secciones laterales un trazado de pendiente variable, y que las secciones transversales de los brazos articulados que engranan en las entallas de la pieza intermedia, estén configurados de forma que se correspondan con las secciones de estas entallas. La sección de las entallas se ha configurado fundamentalmente en este caso con forma parabólica.

30 **[0021]** Al hablar de un trazado de pendiente variable se quiere decir que el trazado o recorrido no es lineal, sino que la pendiente del mismo varía, es decir, no es constante. Esto se consigue, por ejemplo, haciendo que el trazado sea curvo o que el trazado de las secciones laterales incluya líneas que mantengan un ángulo entre ellas.

[0022] En la realización se ha configurado el segmento de base o de fondo de la sección transversal en los extremos opuestos, en la zona de transición hacia las secciones laterales, con una forma curvada.

35 **[0023]** Las secciones laterales se pueden configurar de forma que sean simétricas o asimétricas entre sí.

[0024] Las horquillas de la articulación se pueden configurar además de forma que sean de una sola pieza o de múltiples partes o piezas.

[0025] Las horquillas y la pieza intermedia puede fabricarse de materiales distintos.

5 **[0026]** Se presentará además una horquilla articulada para una articulación, especialmente para una articulación del tipo anteriormente descrito, que muestra dos brazos articulados contrapuestos que forman una pareja de brazos articulados. Los brazos presentan respectivamente una sección transversal que incluye básicamente un segmento de base o de fondo y dos segmentos laterales opuestos, mostrando los segmentos laterales un trazado de pendiente variable. Dicha pendiente o recorrido variable se consigue, por ejemplo, con un trazado curvado o mediante líneas que mantengan un ángulo entre ellas. La sección transversal de los brazos articulados se ha configurado además
10 básicamente con una forma parabólica.

[0027] Se presentará, además, una pieza intermedia para una articulación, especialmente para una articulación del tipo anteriormente descrito, que muestra cuatro entallas dispuestas manteniendo un ángulo entre ellas, presentando respectivamente las entallas una sección transversal que comprende fundamentalmente un segmento de base y dos segmentos laterales opuestos, mostrando las secciones laterales un trazado con un curso o pendiente variable.
15 Dicha pendiente o curso variable se consigue, por ejemplo, con un trazado curvado o mediante líneas que mantengan un ángulo entre ellas. La sección transversal de los brazos articulados se ha configurado además sustancialmente con una forma parabólica.

[0028] En esta pieza intermedia se pueden disponer las cuatro entallas en ángulos correlativos de 90 grados.

[0029] Con la articulación presentada se podrá incrementar claramente, al menos en algunas de las formas de
20 realización, la posibilidad de transmitir mayores pares de giro, entendiéndose como tales unos pares de rotación estáticos máximos posible, así como unos pares de rotación máximos posible que se muestren dinámicamente, por ejemplo alternativamente o de forma cíclica o pulsante.

[0030] Al aumentar la potencia de transmisión puede plantearse, en caso dado, la tarea de reducir el desgaste que se produce con el movimiento de rotación de la articulación.

25 **[0031]** Puede preverse, por ejemplo, un tratamiento de la superficie, al menos por secciones, de las zonas de contacto de las horquillas de la articulación y de la pieza intermedia. Como tratamiento de la superficie se puede aplicar un revestimiento térmico. Así, por ejemplo, se pueden revestir las horquillas en las zonas de contacto, al menos por partes o secciones, con molibdeno.

30 **[0032]** Se presenta, por tanto, una articulación, que se puede designar también como articulación esférica, para la transmisión de movimientos de giro y pares de fuerza, en la que los movimientos de entrada y salida pueden mantenerse dentro de un eje o bien mantenerse correlativos bajo un ángulo determinado. Combinando dos articulaciones y un árbol se obtiene la disposición de un árbol de transmisión, que se utilizará igualmente para la transmisión de movimientos y pares de fuerzas, y en el que los ejes de giro a conectar pueden encontrarse espacialmente desplazados entre sí así como manteniendo un ángulo determinado.

35 **[0033]** La articulación consta de dos partes articuladas u horquillas de articulación y una pieza intermedia. Las horquillas presentan regularmente una sección de empalme o conexión, que se une con el componente impulsado o

- que ha de accionarse, así como una sección de brazo de forma ahorquillada que incluye esencialmente dos brazos de articulación o dos piezas ahorquilladas que forman una pareja de brazos articulados, y que se han previsto para engranar en las correspondientes entallas de la pieza intermedia. De acuerdo con la articulación mencionada presentan los brazos de la articulación en su configuración una sección transversal de forma parabólica perpendicular al eje de giro de la horquilla de la articulación, dentro del plano que pasa por el centro de giro de la horquilla en la posición de flexión de la articulación. Ambas horquillas de la articulación se unen por medio de la pieza intermedia, engranando las correspondientes parejas de brazos de las horquillas de la articulación en la pieza intermedia, en posiciones giradas entre sí en un ángulo que es típicamente de 90 grados.
- 5
- 10 **[0034]** La pieza intermedia, que presenta preferentemente una curva envolvente de forma esférica, muestra en su configuración cuatro entallas o escotaduras (conformaciones) que presentan igualmente una sección transversal de forma parabólica. La geometría parabólica de los brazos de las horquillas de la articulación concuerda plenamente con la geometría de forma parabólica de las entallas o muescas de la pieza intermedia. Las superficies de forma parabólica de los brazos articulados y de la pieza intermedia, que se hallan respectivamente posicionadas entre sí, contactan entre sí como superficies de contacto o de deslizamiento destinadas a transmitir pares de giro.
- 15 **[0035]** De la descripción y del dibujo que se adjunta se desprenden otras ventajas y formas de realización de la invención.
- 20 **[0036]** Resulta obvio que las características anteriormente mencionadas y que han de aclararse todavía más adelante, no solamente se pueden utilizar en la respectiva combinación mencionada, sino también en otras combinaciones o de forma aislada, sin salirse por ello del marco de la presente invención. La invención se representa en el dibujo por medio de ejemplos de realización, y se describe a continuación con más detalle, haciendo referencia al dibujo.
- Las figura 1a hasta 1g muestran una realización de una articulación descrita que se presenta en vistas y posiciones angulares distintas de la articulación.
- La figura 2 muestra una pieza intermedia, según el estado actual de la técnica, en una vista general en perspectiva.
- 25 La figura 3 muestra la pieza intermedia de la figura 2 en una vista en planta.
- La figura 4 muestra la pieza intermedia de las figuras 2 y 3 en una vista lateral.
- Las figuras 5a hasta 5c muestran una pieza intermedia, según el estado actual de la técnica, en distintas vistas.
- Las figuras 6a hasta 6d muestran una realización de la pieza intermedia según la invención, en vistas distintas.
- La figura 7 muestra el trazado de la sección transversal de una entalla en la pieza intermedia de la figura 6.
- 30 La figura 8 muestra una posible realización de una sección transversal de una entalla y de un brazo articulado correspondiente.
- La figura 9 muestra otra forma de realización posible de una sección transversal de una entalla y del brazo articulado correspondiente.

La figura 10 muestra una forma más de realización de una sección transversal de una entalla y del brazo articulado correspondiente.

La figura 11 muestra otra forma más de realización de una sección transversal de una entalla y del brazo articulado correspondiente.

5 La figura 12 muestra una forma de realización de una horquilla de articulación.

La figura 13 muestra otra forma de realización de una horquilla de articulación.

10 **[0037]** En las figuras 1a hasta 1g se muestra una forma de realización de una articulación, indicada en su conjunto con el número de referencia 10, en vistas y en posiciones angulares distintas de la articulación. Las vistas muestran una primera horquilla 12, una segunda horquilla 14 y una pieza intermedia 16. En la representación se puede ver un primer brazo 18 de la primera horquilla 12 y un segundo brazo articulado 20 de la segunda horquilla 14. Estos dos brazos articulados 18 y 20 constituyen respectivamente uno de los brazos de una pareja de brazos articulados.

15 **[0038]** Las figuras muestran además, aunque parcialmente ocultas, dos entallas 22 y 24 de la pieza intermedia 16. La pieza intermedia 16 presenta un total de cuatro entallas que se han dispuesto de forma que se encuentran desplazadas 90 grados entre ellas. Los dos brazos articulados 18 y 20 engranan respectivamente en una de las dos entallas 22 y 24. Los otros dos brazos articulados de las parejas de brazos articulados engranan en entallas opuestas, que no se pueden reconocer en esta representación. Las horquillas de articulación 12 y 14 engranan, por tanto, giradas entre sí en 90 grados, en la pieza intermedia 16 mediante sus brazos articulados 18 y 20, o bien en las entallas 22 y 24 de la pieza intermedia 16.

20 **[0039]** En la figura 2 se muestra, en una vista general en perspectiva, una pieza intermedia 40 del tipo conocido. Esta pieza intermedia, que se ha configurado esencialmente con una forma esférica, presenta cuatro entallas 42 que se han previsto desplazadas respectivamente en 90 grados. De este modo se forman cuatro segmentos lenticulares 44.

25 **[0040]** En la figura 3 se muestra una pieza intermedia 40 de la figura 2 en una vista en planta, mostrándose una vista lateral correspondiente en la figura 4. En esta figura se puede reconocer claramente la sección transversal o el plano horizontal 48 de las dos entallas 42, que incluye fundamentalmente un segmento o parte de la base 50 y dos segmentos laterales opuestos 52, que siguen unos trazados rectos y paralelos entre sí. Las regiones o zonas de transición 54 entre la sección de base 50 y las respectivas secciones laterales 52 se han configurado con forma redondeada o curvada.

30 **[0041]** La sección transversal 48 muestra el trazado o la conformación de una superficie de contacto de las entallas 42, es decir las áreas o zonas que mantienen contacto, en un articulación ya montada, con los brazos articulados, convenientemente configurados, de las correspondientes horquillas de la articulación.

35 **[0042]** En las figuras 5a hasta 5c se muestra otra forma de realización conocida de una pieza intermedia 70 con unas entallas 72 y unos segmentos 74. La figura 5a presenta en este caso una vista en perspectiva, la figura 5b una vista en planta y la figura 5c una vista lateral. Las entallas 72 presentan respectivamente una sección transversal 78 con un segmento de fondo 80 y dos segmentos laterales opuestos 82, siguiendo las secciones laterales 82 por su parte un trazado rectilíneo, aunque no paralelo entre ellas, sino que se van alejando mutuamente y de forma

simétrica respecto de un eje central 86. Un brazo articulado correspondiente muestra por tanto una sección transversal de forma trapezoidal.

5 **[0043]** En las figuras 6a hasta 6d se muestra, en distintas vistas, una forma de realización de una pieza intermedia según la invención, indicándose la misma en su conjunto con la referencia 100. La figura 6a muestra la pieza intermedia 100 en una vista en perspectiva, la figura 6b en una vista lateral, la figura 6c en una vista en planta y la figura 6d en una vista en planta ampliada. Esta pieza intermedia 100 presenta cuatro entallas 102 entre las que se han configurado cuatro segmentos lenticulares 104. Estos segmentos 104 se han dispuesto girados o desplazados respectivamente 90 grados entre sí. En la figura 6d se muestra un ángulo β .

10 **[0044]** Las entallas 102 presentan una sección transversal o un plano horizontal (contorno) 108, comprendiendo respectivamente un segmento de base 110 y dos segmentos laterales 112 opuestos entre sí con un trazado simétrico a un eje central 118. Esta sección transversal 108 se ha representado de forma simplificada en la figura 7 para facilitar su aclaración.

15 **[0045]** La figura 7 muestra el trazado 108 con un segmento de base 110 y dos segmentos laterales 112. En este caso se ha configurado la sección transversal 108 como una parábola o con forma parabólica, es decir el segmento de base 110 se ve configurado básicamente por el vértice de la parábola y los segmentos laterales 112 por las ramas de la parábola.

20 **[0046]** En la figura 8 se ha representado un posible trazado o contorno de una sección transversal 200 de una entalla y el trazado correspondiente de una sección transversal 220 de un brazo articulado. La figura muestra la sección transversal 200 con un segmento de base recto 202 y dos segmentos laterales bombeados o curvados 204, que discurren simétricos entre sí. En la representación se muestra además un ángulo de salida α , para el que se han trazado unas asíntotas 210.

25 **[0047]** La sección transversal 220 muestra correlativamente un segmento de base 222 y dos segmentos laterales 224 así como un segmento de cobertura curvado 226 en la posición contrapuesta al segmento de base. La sección transversal 220 se ha configurado por tanto con una forma cuadrada, con un segmento recto, concretamente el segmento de base 222, y el segmento de cobertura 226, cuya curvatura se corresponde con la curvatura del perímetro de la horquilla de articulación, y dos segmentos configurados con forma bombeada o curvada, concretamente los dos segmentos laterales 224. Estos se hallan curvados hacia afuera, es decir presentan un trazado esencialmente cóncavo.

30 **[0048]** En la figura 9 se muestra otra posible forma de realización, a saber una sección transversal 300 de una entalla y una sección transversal 320 de un brazo articulado, que ha sido previsto para engranar en la entalla correspondiente asignada.

35 **[0049]** La sección transversal 300 incluye un segmento de base 302 y dos segmentos laterales de trazado curvo 304. En esta forma de realización se han previsto, no obstante, unas zonas de transición 308 entre los extremos del segmento de base 302 y de los dos segmentos laterales 304, de tal manera que las transiciones entre el segmento de base 302 y los dos segmentos laterales 304 se han configurado sin pando, tal y como se puede ver por ejemplo en la figura 8. Se han dispuesto de nuevo unas asíntotas 310 para la aclaración del ángulo α .

[0050] La sección transversal 320 del brazo articulado correspondiente muestra correlativamente un segmento de base 322, dos segmentos laterales 324, un segmento de cobertura 326 y unas zonas de transición curvadas 328. También las transiciones entre los dos segmentos laterales 324 y el segmento superior de cobertura 326 se pueden configurar de forma curvada.

5 **[0051]** En la figura 10 se ilustra una forma de realización más. También en este caso se representa una sección transversal 400 de una entalla y la correspondiente sección transversal 420 del brazo articulado correlativo. La sección transversal se ha configurado como una parábola 402 con un vértice 404 y dos ramas 406.

10 **[0052]** La sección transversal correspondiente 420 del brazo articulado asignado se ha configurado con forma de parábola troncada 422 con un vértice 424 y dos ramas 426 simétricas entre sí. También en este caso se ha previsto un segmento de cobertura 428.

15 **[0053]** En la sección transversal 400 el segmento de base viene dado fundamentalmente por el vértice 404 o punto culminante de la parábola 402. La transición entre este segmento de base y las dos ramas 406, conformadas como segmentos laterales, es "fluctuante". Partiendo de la figura 9 se obtiene, acentuando de forma más intensa las curvas de las zonas de transición 308, o expandiendo más estas zonas de transición 308, la parábola 402 que se representa en la figura 10. Es importante la configuración curvada o bombeada de los segmentos laterales 304 (figura 9) o de las ramas 406 (figura 10).

20 **[0054]** La figura 11 muestra otra forma de realización, en concreto una sección transversal 500 de una entalla y una sección transversal correspondiente 520 de un brazo articulado. La sección transversal 500 comprende un segmento de base 502 y unos segmentos laterales 504 que se han configurado a partir de unas líneas correlativas 504a y 504b trazadas de acuerdo con el ángulo 508. La sección transversal 520 presenta de forma análoga un segmento de base 522 y dos segmentos laterales 524, que comprenden de nuevo respectivamente dos líneas 524a y 524b, dispuestas entre sí según el ángulo 528. También se ha previsto en este caso un segmento superior de cobertura 526.

25 **[0055]** La figura 12 muestra una horquilla de articulación 600 con una pareja de brazos articulados 602, concretamente con un primer brazo articulado 604 y un segundo brazo 606, que se encuentran mutuamente opuestos y presentan una sección transversal de forma parabólica.

30 **[0056]** La figura 13 muestra otra horquilla de articulación 650, con una pareja de brazos articulados 652, que comprende un primer brazo articulado 654 y un segundo brazo articulado 656. En la figura se muestra además un paso 660, que sirve para realizar el montaje de una pieza intermedia con la horquilla de articulación 650 y la horquilla de articulación 600.

35 **[0057]** La articulación presentada consta, por tanto, de dos horquillas de articulación y de una pieza intermedia. Las horquillas de articulación constan de un segmento de conexión, que se puede configurar de forma apropiada para su acoplamiento a un componente antagonista, así como de un segmento de brazo contrapuesto y de forma ahorquillada, fijamente unido, que presenta dos brazos articulados opuestos entre sí. En una forma de realización presentan las horquillas de articulación un diámetro exterior cilíndrico. Las superficies exteriores de los brazos articulados presentan por ello una envolvente cilíndrica.

5 **[0058]** El contorno interior de los brazos articulados puede presentar una superficie parabólica. Esta va desde el extremo de uno de los brazos, en una configuración circular, hasta el extremo del otro brazo articulado. De acuerdo con ello uno de los brazos articulados muestra una sección transversal que presenta hacia el exterior la envolvente cilíndrica de las horquillas de la articulación y hacia el interior la sección transversal parabólica descrita. El contorno parabólico de la superficie se extiende de forma circular, tal y como se ha descrito anteriormente, desde el extremo de uno de los brazos articulados hasta el extremo del segundo brazo de la horquilla de articulación.

10 **[0059]** En otra forma de realización sobresalen los brazos articulados del plano del centro de este arco de círculo, que representa el punto de intersección de los ejes de entrada y salida transmisores de fuerza, en dirección contraria del segmento de conexión del brazo articulado. En este sentido es menor la distancia interior de los brazos articulados en el extremo del brazo articulado que la distancia interior de los brazos articulados en la zona del punto central del círculo. En otra forma de realización de las articulaciones pueden variar las longitudes de los brazos articulados y llegar solamente hasta el plano del punto central del círculo o configurarse todavía más cortos, de manera que no se alcance el plano del punto central del círculo. La pieza intermedia, que muestra en su configuración una envolvente esférica, presenta cuatro entallas repartidas por la pieza intermedia, manteniendo un ángulo de 90 grados entre sí.

15 **[0060]** Las entallas se tocan o son contiguas respectivamente en dos puntos de intersección. El contorno de las superficies de las entallas muestra el mismo perfil parabólico que el que presenta la configuración interior de los brazos articulados. Los brazos articulados de la horquilla engranan por tanto en unión positiva o de arrastre de forma en las entallas de la pieza intermedia. En otra forma de realización queda de este modo en contacto la superficie parabólica de los brazos así como la superficie parabólica de las entallas de la pieza intermedia a lo largo de toda la sección transversal parabólica.

20 **[0061]** En otra forma de realización pueden disponerse también en la zona de contacto (superficies de deslizamiento) unas escotaduras con la forma de ranuras o bolsas de engrase. No es necesario a este respecto que las mencionadas superficies parabólicas de los brazos articulados o de las entallas de la pieza intermedia hayan de estar en contacto de forma continua o ininterrumpida. La pieza intermedia presenta, por tanto, en la forma de realización descrita, una sección transversal con forma de estrella. La pieza intermedia muestra, en la configuración espacial, cuatro segmentos lenticulares en la envolvente esférica, que se encuentran separados por las entallas parabólicas. En los puntos de intersección de las entallas se ha previsto, en una de las formas de realización, un aplastamiento. La distancia entre los aplastamientos es algo menor que la distancia interior de los extremos de los brazos articulados.

25 **[0062]** Con esta configuración se puede introducir la pieza intermedia en el brazo articulado, entendiéndolo en el sentido de que los brazos articulados engranan en las entallas periféricas de la pieza intermedia. Al realizar el montaje se gira la pieza intermedia 90 grados, después de montar dicha pieza intermedia en una horquilla de articulación, y la segunda horquilla se introduce igualmente en la segunda entalla periférica, con un ángulo de 90 grados respecto de la primera horquilla de articulación. Para que esto resulte posible se ha previsto, en la forma de realización descrita, en la primera horquilla de articulación descrita, frente a la salida de los brazos articulados, un vaciado o escotadura en la sección transversal parabólica. En dicha escotadura engrana, al realizarse el montaje de la segunda horquilla en la pieza intermedia, un brazo articulado de la segunda horquilla.

- 5 **[0063]** En otras formas de realización existe la posibilidad de acortar los correspondientes brazos articulados con el fin de que, al realizar el montaje, no sea necesaria la escotadura o no sea totalmente necesario realizar una perforación. En otras formas de realización se pueden configurar también los componentes o elementos de la articulación de tal forma que, al realizar el montaje, los brazos articulados no queden mutuamente en un ángulo de 90 grados, sino con un ángulo mayor, con el fin de que no sea necesario disponer la escotadura mencionada. En otras formas de realización se puede pensar en acortar los brazos articulados de forma tal que no se produzca ya un abarcamiento de los brazos articulados en torno al diámetro interior de las entallas de la pieza intermedia y por tanto se puedan desplazar las horquillas, dispuestas en un eje, respecto de la pieza intermedia. Sin embargo, en esta forma de configuración no resulta ya posible una transmisión de fuerzas de tracción.
- 10 **[0064]** En otras formas de realización se pueden configurar los perfiles o contornos de las secciones transversales de los brazos articulados, así como los contornos de la sección transversal de las entallas de la pieza intermedia, apartándose del estado actual de la técnica, con secciones cuadradas o trapezoidales así como, apartándose de la forma de realización preferente que se ha descrito con secciones transversales parabólicas, con otras formas de las secciones transversales, por ejemplo con secciones transversales con forma de segmento de círculo o con forma de segmento de arco, así como secciones transversales que comprendan líneas que formen un ángulo entre ellas. Tampoco es necesario que las secciones transversales de los brazos articulados se configuren de forma simétricamente complementaria, es decir que los contornos interiores opuestos de los brazos articulados, que contactan con la pieza intermedia, no precisan configurarse de forma simétricamente complementaria.
- 15 **[0065]** En otras formas de realización pueden estar formadas también las horquillas de la articulación por varias piezas, sujetándose entre sí en este caso las horquillas de articulación por medio de elementos de unión al realizarse el montaje.
- 20 **[0066]** Como materiales para las articulaciones se pueden tomar en consideración metales ferrosos y sus aleaciones, metales no ferrosos y sus aleaciones, aceros finos, aceros resistentes a la corrosión, cerámicas, plásticos, materiales compuestos y todo tipo de combinaciones y mezclas de los materiales mencionados. Existe también la posibilidad de fabricar de distintos materiales los brazos articulados así como la pieza intermedia de una articulación. En otras formas de realización se puede pensar, por ejemplo con vistas a la protección anticorrosiva o a la optimización de las condiciones tribológicas, en endurecer o templar componentes aislados o segmentos de componentes o piezas en regiones o zonas de contacto entre los brazos articulados de las horquillas de la articulación y la pieza intermedia, o aplicarles revestimientos superficiales. Esto se puede realizar también
- 25 **[0067]** Junto a los procedimientos conocidos de templado de materiales metálicos, aportando energía y sometidos a continuación a un enfriamiento posterior, por ejemplo en los procedimientos de cementación, templado por inducción así como templado con láser, se puede realizar también un templado superficial con un procedimiento de nitruración o de carbonitruración. También se puede pensar en procedimientos de revestimiento superficial empleando plasma, por ejemplo aplicando capas de carbono, DLC, nitruración con plasma, así como sistemas de aplicación de capas, con o sin corriente, y sistemas de pintura o sistemas de lacas lubricantes, que se secan a continuación al aire o bien en estufa, así como recubrimientos que se pueden aplicar mediante distintos tipos de procedimientos de inmersión o pulverización.
- 30
- 35

5 **[0068]** En una forma de realización preferente se puede pensar igualmente en sistemas de capas que se apliquen mediante un procedimiento de proyección térmica. En la práctica han demostrado unas características ventajosas para la optimización de las condiciones tribológicas en la zona de contacto entre los brazos articulados y la pieza intermedia, unas capas deslizantes de molibdeno que se aplican utilizando el procedimiento de proyección o pulverización térmica.

[0069] La articulación descrita, así como la horquilla de articulación y la pieza intermedia que se han descrito, ofrecen considerables ventajas, al menos en algunas de las formas de realización.

10 **[0070]** Como ventajas de la forma de realización descrita con contornos de forma parabólica en los brazos y entallas de forma parabólica en la pieza intermedia han de considerarse, en comparación con el estado actual de la técnica, los aspectos que se indican a continuación. Gracias a la configuración favorable de la nueva construcción se pueden transmitir, con un tamaño de articulación dado, es decir con un diámetro exterior dado de las horquillas de la articulación, unos pares de fuerza mayores. En caso de torsión se genera la mayor tensión en la zona exterior de las horquillas cilíndricas de la articulación según el estado actual de la técnica. Gracias a la nueva configuración se consigue ahora un engrosamiento de los brazos articulados en la zona diametral exterior. Además aumenta el momento de resistencia contra la flexión, en comparación con el estado actual de la técnica, gracias a la configuración de las secciones transversales de los brazos representada en los dibujos.

20 **[0071]** Gracias a la configuración descrita del contorno interior de forma parabólica de los brazos articulados se puede mantener muy pequeño el ángulo de salida α de las correspondientes superficies parabólicas de un brazo articulado en el punto de intersección con la superficie cilíndrica exterior de la horquilla de articulación. Como la aplicación de la fuerza, en la transmisión de un momento de torsión, se produce principalmente en la región diametral exterior de la zona de contacto entre los brazos articulados y la pieza intermedia, se puede reducir con ello el doblado hacia arriba de los brazos articulados, si se compara con construcciones de articulaciones con secciones transversales trapezoidales e idénticas posibilidades de transmisión de pares de giro.

25 **[0072]** Si se compara con construcciones de articulaciones con secciones transversales trapezoidales de los brazos articulados, que permitan una transmisión similar de pares o momentos, resulta también claramente más pequeño el ángulo β de las superficies de las entallas de la pieza intermedia, que delimitan un segmento lenticular en el punto de salida hacia la envolvente esférica, que en la forma de realización anteriormente mencionada con secciones transversales de forma trapezoidal. En caso de producirse una carga de torsión, se generará por tanto una fuerza radial resultante claramente menor sobre un segmento angular o bien sobre un segmento lenticular de la pieza intermedia. Gracias a ello se reduce claramente el riesgo de rotura en la pieza intermedia, especialmente en sus segmentos.

30 **[0073]** Gracias a la sección transversal de forma parabólica de las entallas de la pieza intermedia de algunas formas de realización de la invención, no presenta el fondo de las entallas, en comparación con el estado actual de la técnica, ningún canto agudo ni codos o pliegues, sino que muestra un redondeado optimizado desde un punto de vista técnico de tensiones. Ello permite aumentar la profundidad de las entallas, en comparación con el estado actualmente conocido de la técnica, con una transmisión similar de momentos de giro o torsión. Gracias a ello se puede aumentar también de forma adicional la sección transversal de los brazos articulados.

[0074] En el estado actual de la técnica se encuentra limitada a una medida máxima la profundidad y la anchura de las entallas de la pieza intermedia en el fondo de las mismas, ya que de no ser así quedaría excesivamente

5 debilitada la pieza intermedia y podrían romperse los segmentos lenticulares. Sin embargo, si fuera necesario agrandar la sección transversal de los brazos articulados para una mayor transmisión de momentos de giro, solamente se podrá ensanchar la entalla en la zona de salida y por tanto los brazos articulados en la zona cilíndrica exterior de las horquillas de la articulación. Al hacerlo aumentará el ángulo β de las correlativas superficies de contacto de la entalla trapezoidal de la pieza intermedia.

10 **[0075]** Como consecuencia de la posición inclinada u oblicua más amplia de las superficies de contacto surge el inconveniente, en el estado actual de la técnica, de que los brazos de la horquilla de la articulación se doblen radialmente hacia afuera al transmitirse los momentos de torsión. Gracias a la configuración ventajosa de la articulación de la invención se puede reducir por tanto, en comparación con el estado actual de la técnica, en una articulación con una transmisión similar de momentos de torsión, la anchura del brazo articulado en la zona cilíndrica exterior, lo que permite que la escotadura de uno de los lados necesaria para el montaje sea más estrecha, aumentándose de este modo la estabilidad de dicho lado.

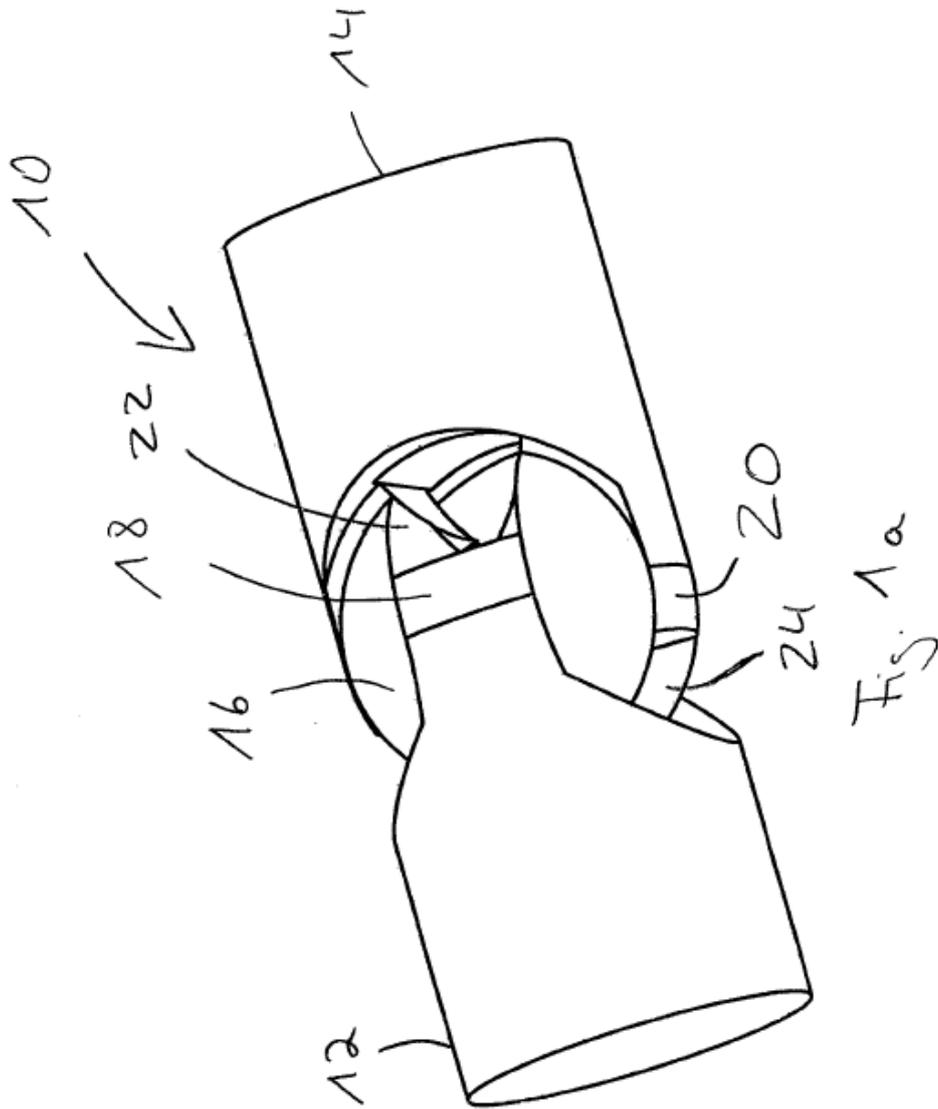
15 **[0076]** Gracias a la configuración ventajosa de las superficies de contacto parabólicas entre la horquilla de articulación y la pieza intermedia se produce un autocentrado de las horquillas de la articulación respecto de la pieza intermedia al efectuarse la transmisión del momento de giro. Ello permite utilizar también las articulaciones con números superiores de revoluciones. Otra de las ventajas, en comparación con el estado actual de la técnica, la constituye el agrandamiento de la superficie de contacto de los brazos articulados respecto de la pieza intermedia. Ello permite reducir la presión superficial con una transmisión similar de momentos de giro. Esto puede reducir el desgaste en la zona de contacto.

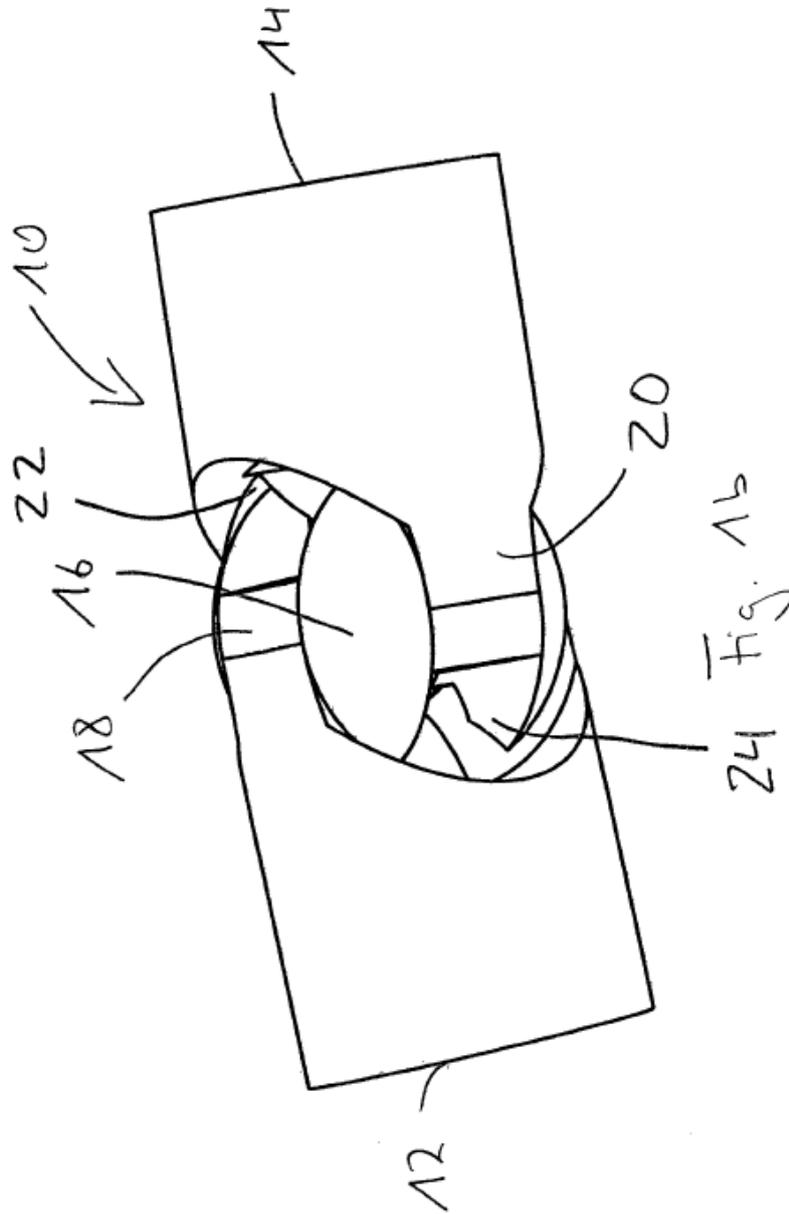
20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Articulación con dos horquillas de articulación (12, 14) y una pieza intermedia (16, 100), en la que las dos horquillas de articulación (12, 14) presentan respectivamente dos brazos articulados opuestos (18,20), y la pieza intermedia (16, 100) presenta cuatro entallas (22, 24, 102) dispuestas con un ángulo entre ellas, las dos horquillas de articulación (12,14), que se encuentran giradas una respecto de la otra, engranan en lados opuestos de la pieza intermedia (16, 100) con los brazos articulados (18,20) en unas entallas (22, 24, 102) de la pieza intermedia (16, 100), en la que cada una de las entallas (22, 24, 102) presenta una sección transversal que comprende esencialmente un segmento de base (110, 202, 222, 302, 322) y dos segmentos laterales opuestos (112, 204, 224, 304, 324), y en la que los segmento laterales (112, 204, 224, 304, 324) muestran un trazado de pendiente variable, y en la que los brazos articulados (18,20), que engranan en las entallas (22, 24, 102) de la pieza intermedia (16, 100), se han configurado de forma que se corresponden con las secciones transversales, **caracterizada por el hecho de que** la sección transversal de las entallas (22, 24, 102) se ha configurado esencialmente con forma de parábola.
- 10 2. Articulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324) presentan un trazado curvado.
- 15 3. Articulación de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324) incluyen unas líneas dispuestas bajo un ángulo las unas respecto de las otras.
- 20 4. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, en la que el segmento de base (110, 202, 222, 302, 322) de la sección transversal se ha configurado respectivamente de forma curvada en los extremos opuestos en la zona de transición hacia los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324).
5. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, en la que los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324) se han configurado de forma que son simétricos entre sí.
6. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, en la que los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324) se han configurado de forma que son asimétricos entre sí.
- 25 7. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, en la que las horquillas de articulación (12, 14) se han realizado con una sola pieza.
8. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, en la que las horquillas de articulación (12, 14) se han realizado con varias piezas.
- 30 9. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 8, en la que las horquillas de articulación (12, 14) y la pieza intermedia (16, 100) se han fabricado con materiales distintos
10. Articulación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 9, en la que las horquillas de articulación (12, 14) y/o la pieza intermedia (16, 100) ha/han recibido un tratamiento superficial, al menos parcialmente, en zonas de contacto.

11. Articulación de acuerdo con la reivindicación 10, en la que se ha utilizado como tratamiento superficial un revestimiento térmico.
- 5 12. Horquilla de articulación para una articulación (10), especialmente para una articulación (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 11, que comprende dos brazos articulados mutuamente opuestos (18, 20) cada uno de los cuales presenta una sección transversal que incluye fundamentalmente un segmento de base (110, 202, 222, 302, 322) y dos segmentos laterales opuestos (112, 204, 224, 304, 324), y en la que los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324) muestran un trazado de pendiente variable, **caracterizada por el hecho de que** la sección transversal de los brazos articulados (18, 20) se ha configurado esencialmente con forma de parábola.
- 10 13. Horquilla de articulación de acuerdo con la reivindicación 12, que se halla revestida al menos parcialmente con molibdeno en las zonas de contacto.
- 15 14. Pieza intermedia para una articulación (10), especialmente para una articulación (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 11, que comprende cuatro entallas (22, 24, 102) situadas bajo un ángulo las unas respecto de las otras, en la que cada una de las entallas (22, 24, 102) presenta una sección transversal que incluye fundamentalmente un segmento de base (110, 202, 222, 302, 322) y dos segmentos laterales opuestos (112, 204, 224, 304, 324), y en la que los segmentos laterales (112, 204, 224, 304, 324) muestran un trazado de pendiente variable, **caracterizada por el hecho de que** la sección transversal de las entallas (22, 24, 102) se ha configurado esencialmente con forma de parábola.
- 20 15. Pieza intermedia de acuerdo con la reivindicación 14, en la que las cuatro entallas (22, 24, 102) se han dispuesto bajo un ángulo de 90 grados de unas respecto de las otras.





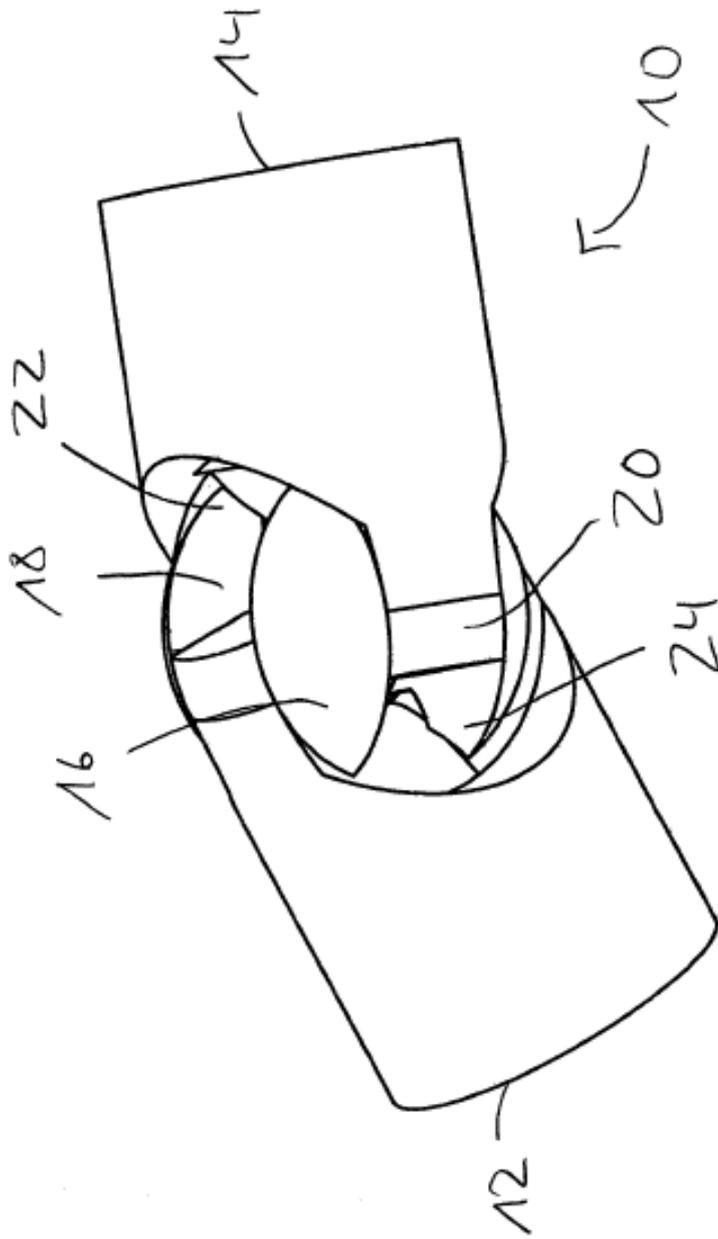
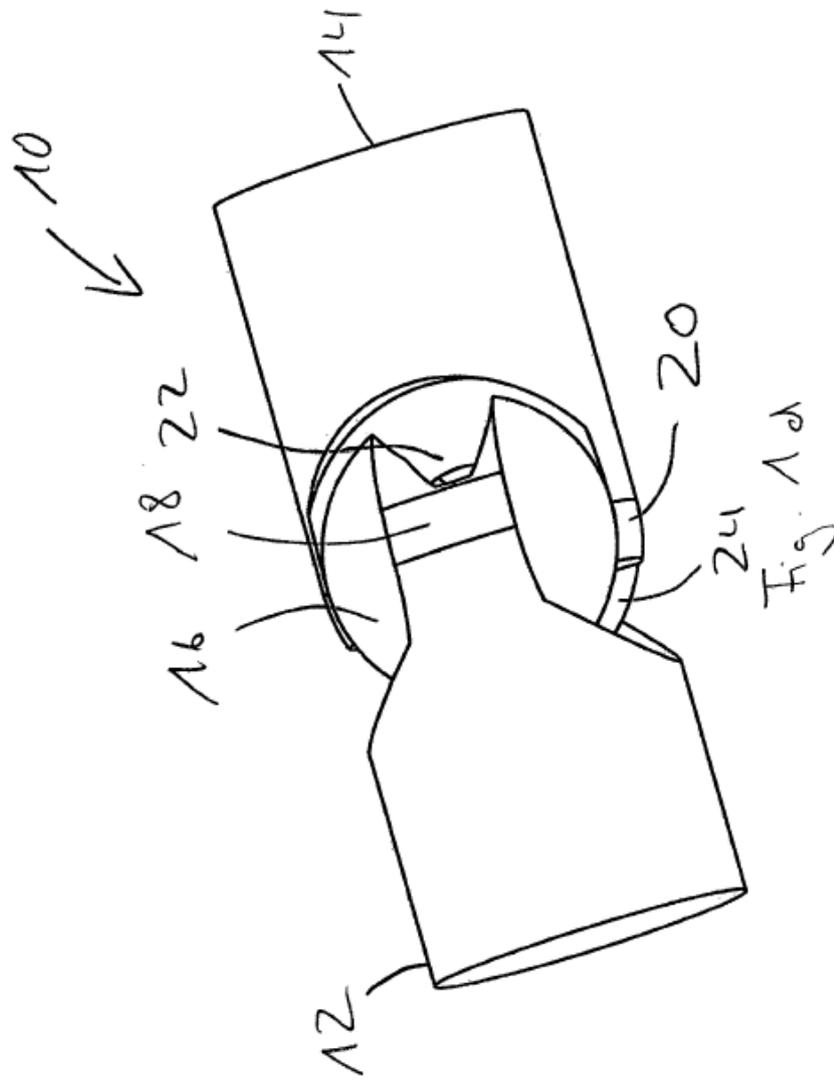
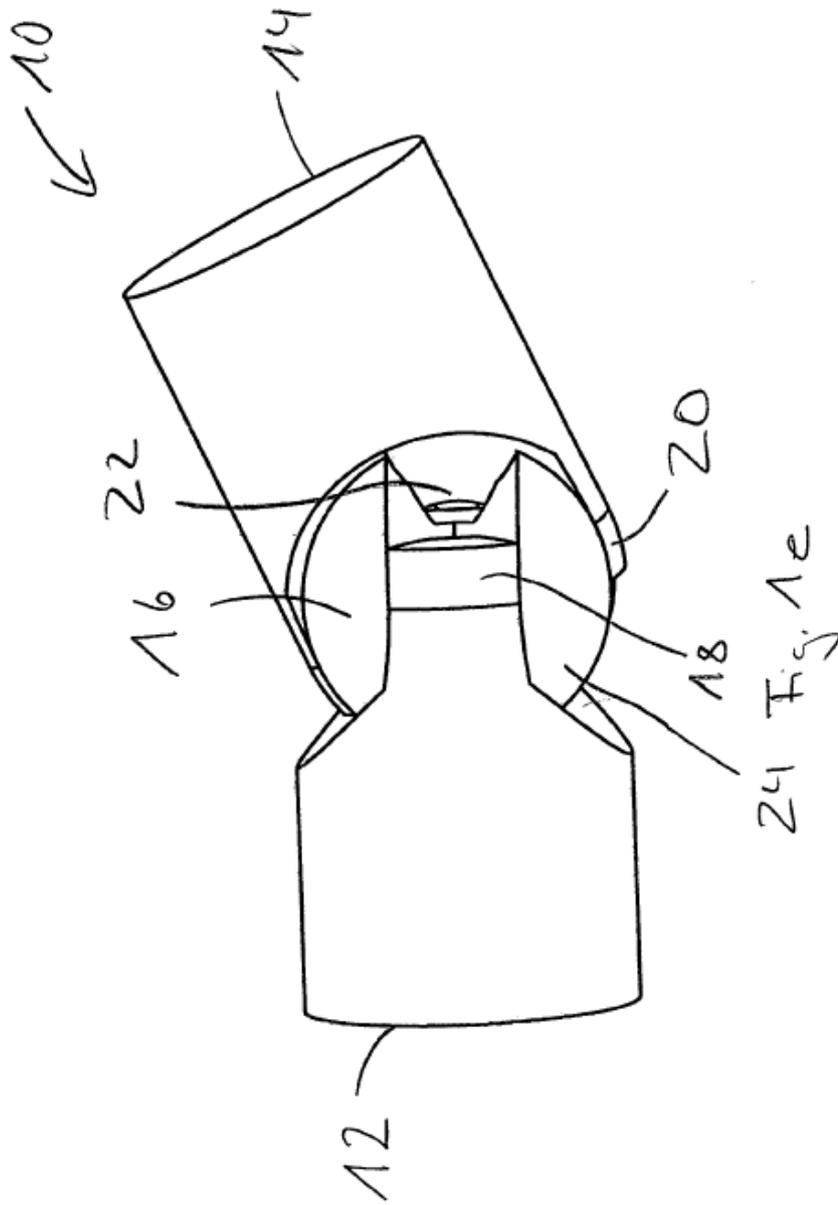


Fig. 1c





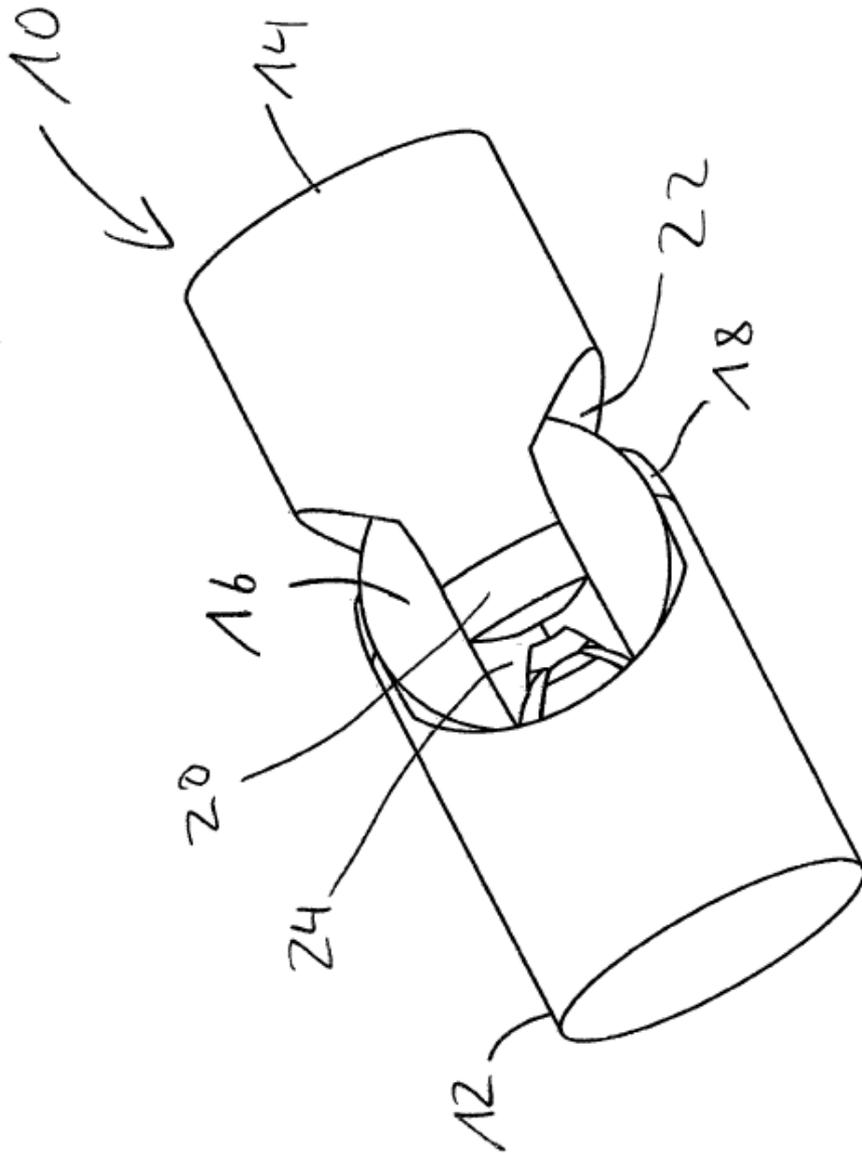


Fig. 17

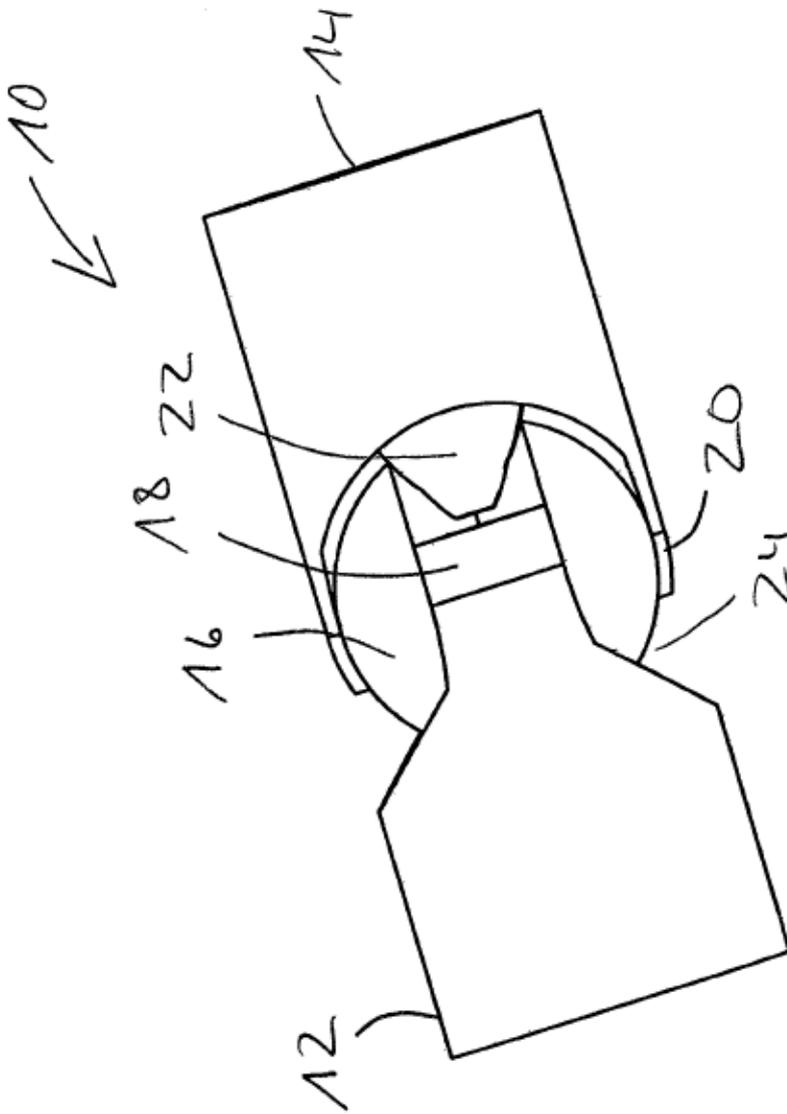
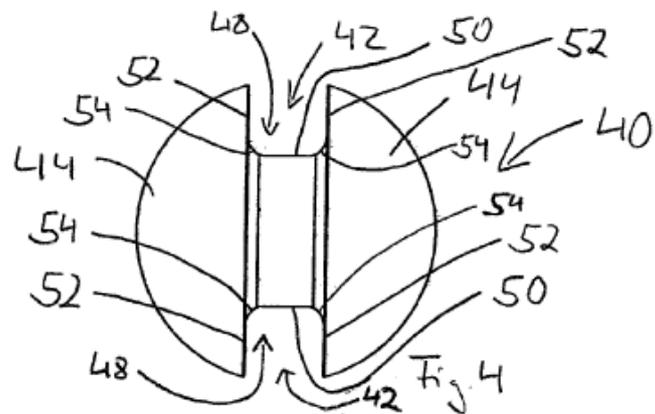
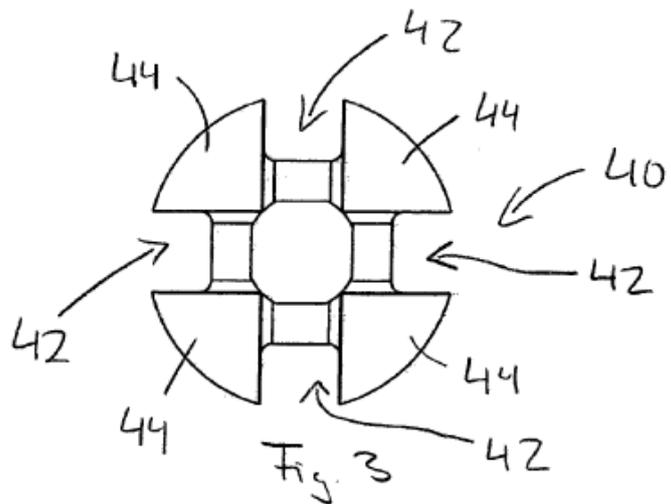
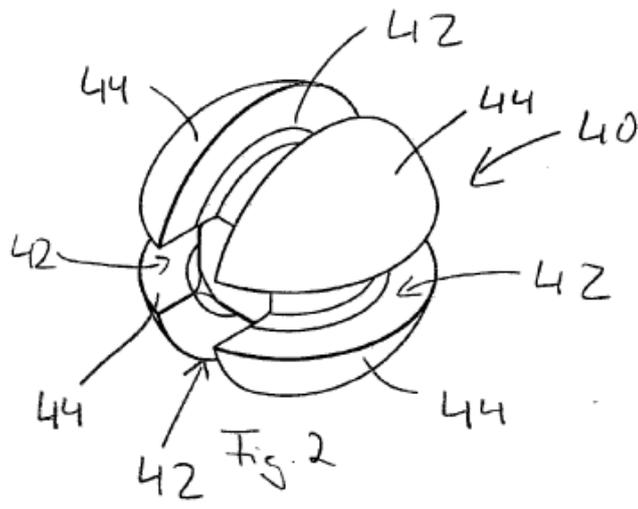
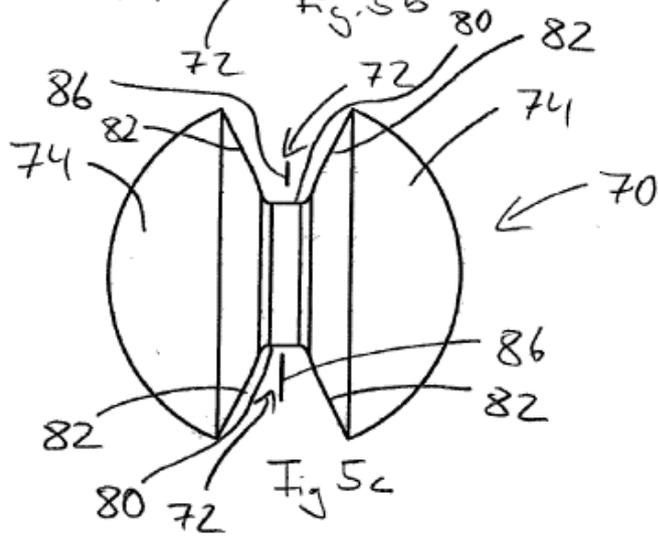
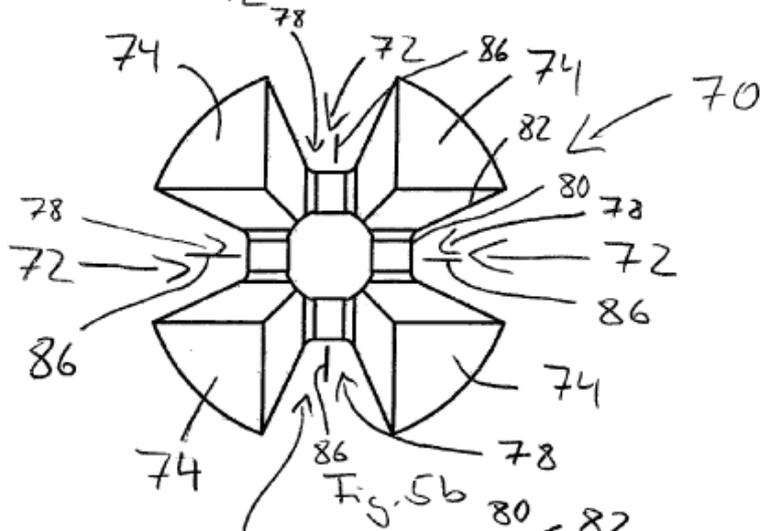
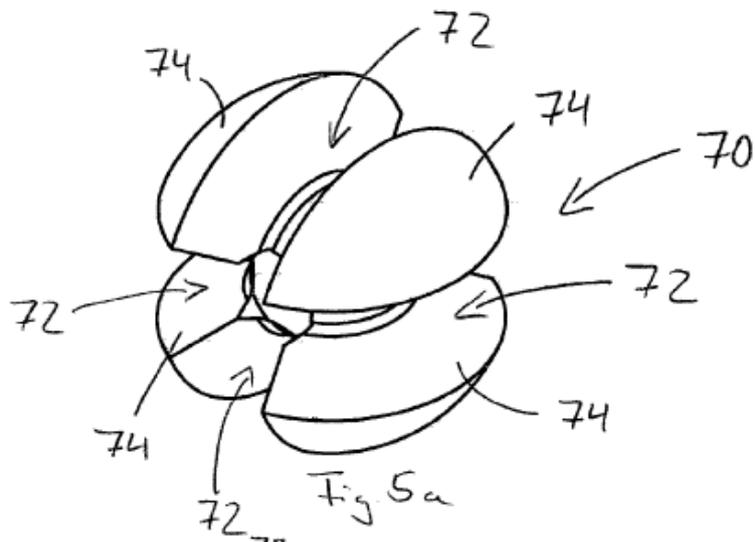
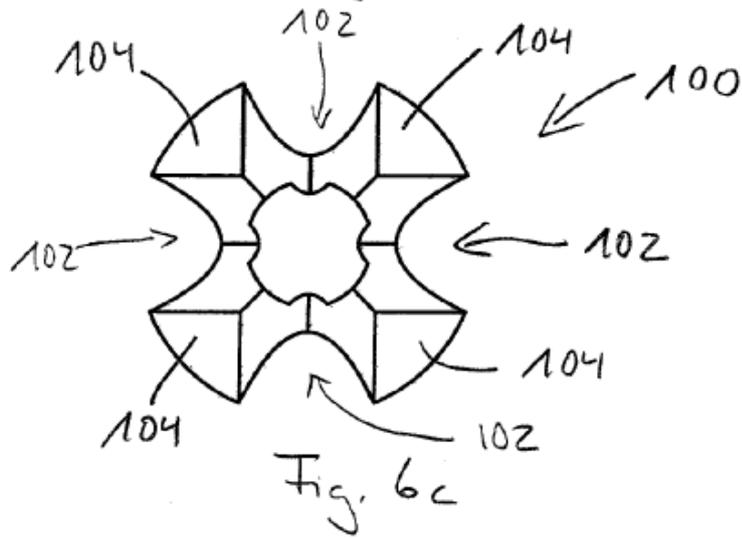
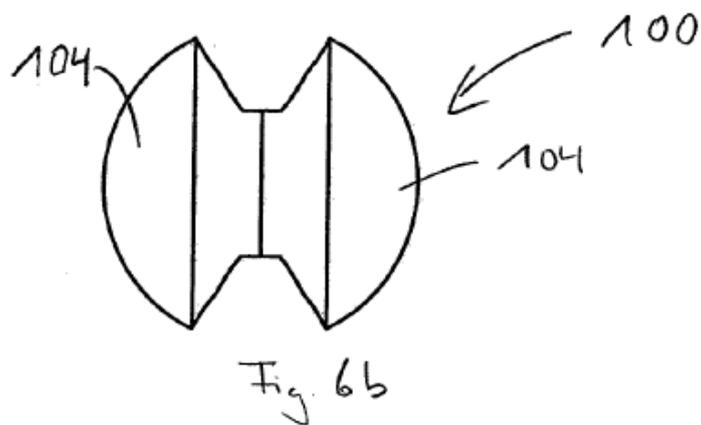
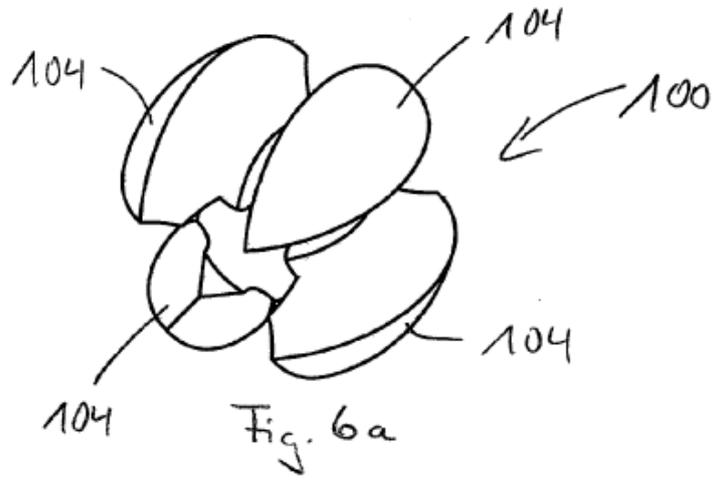
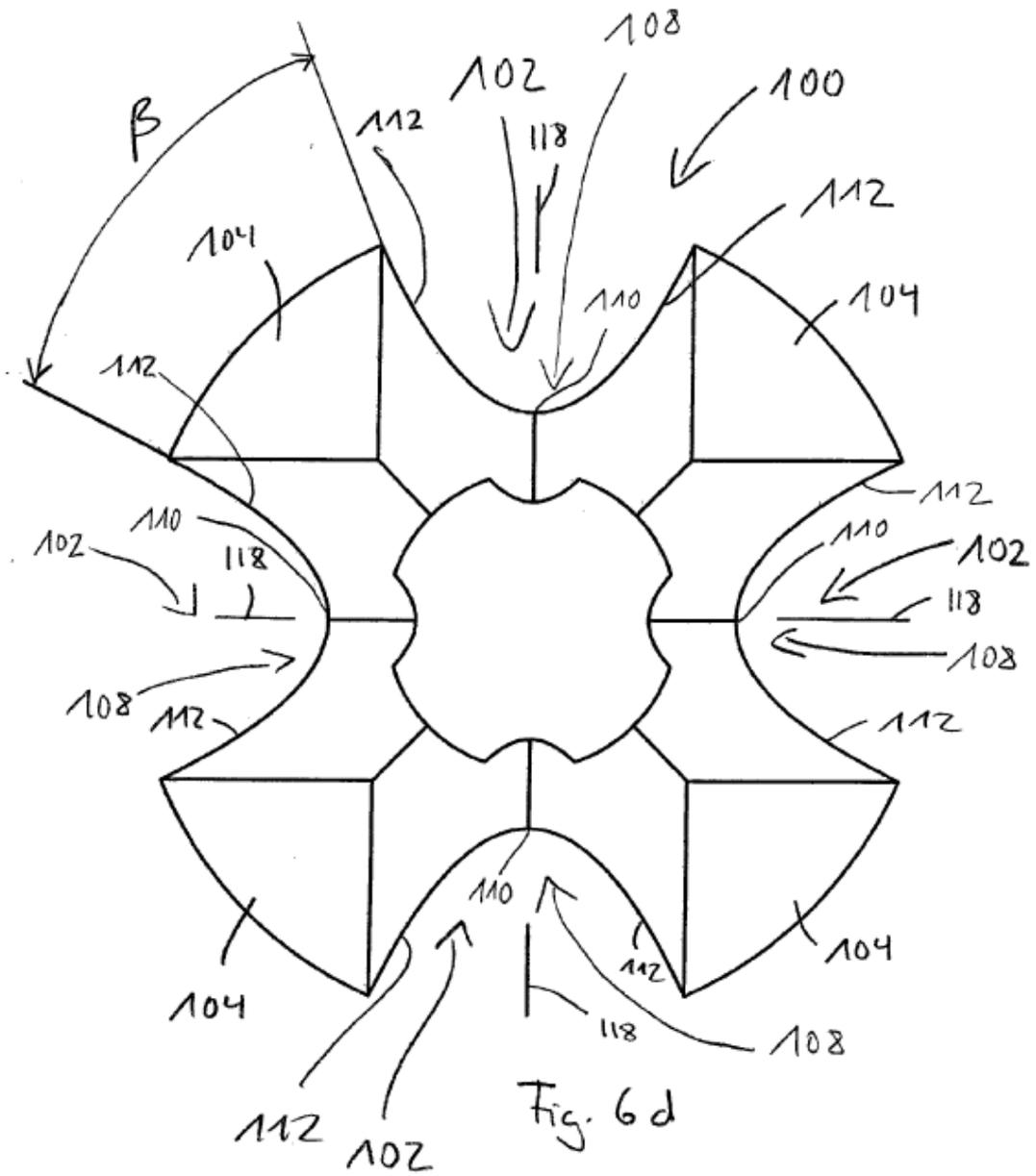


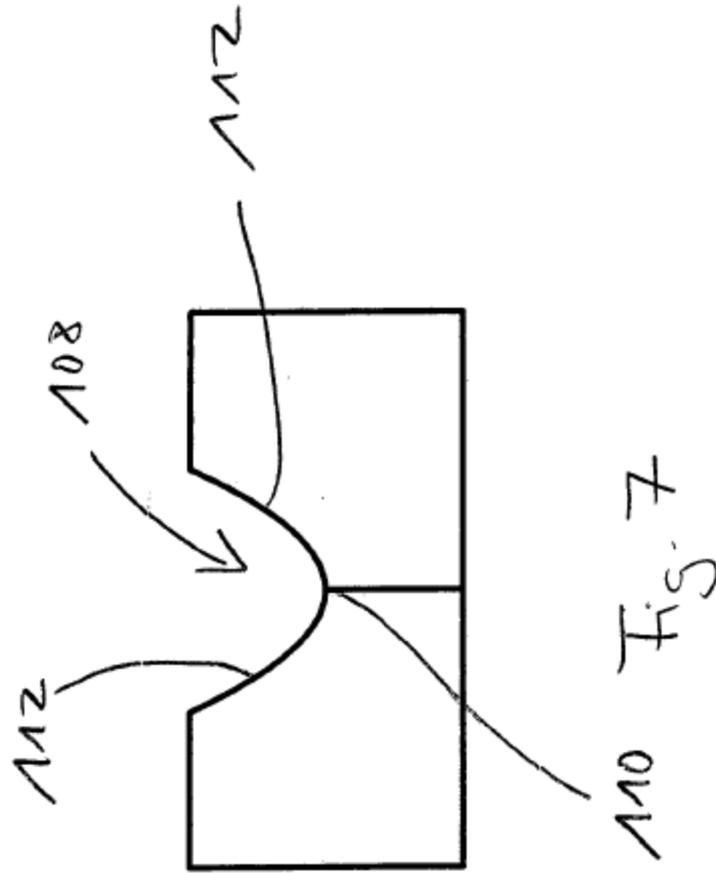
Fig. 19

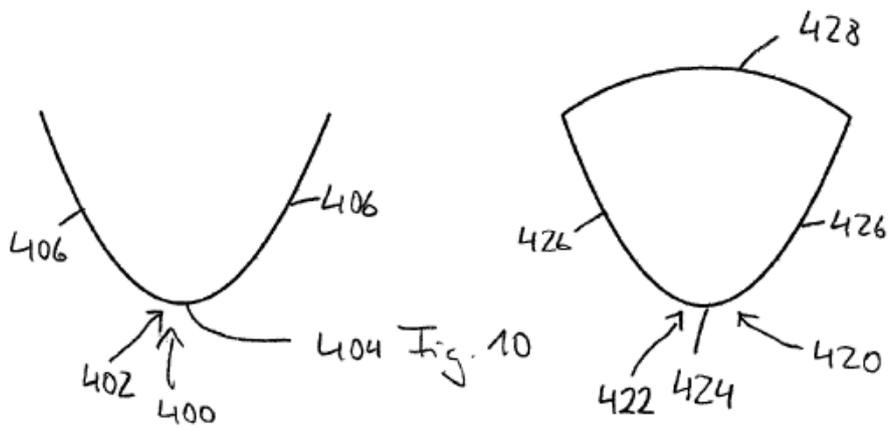
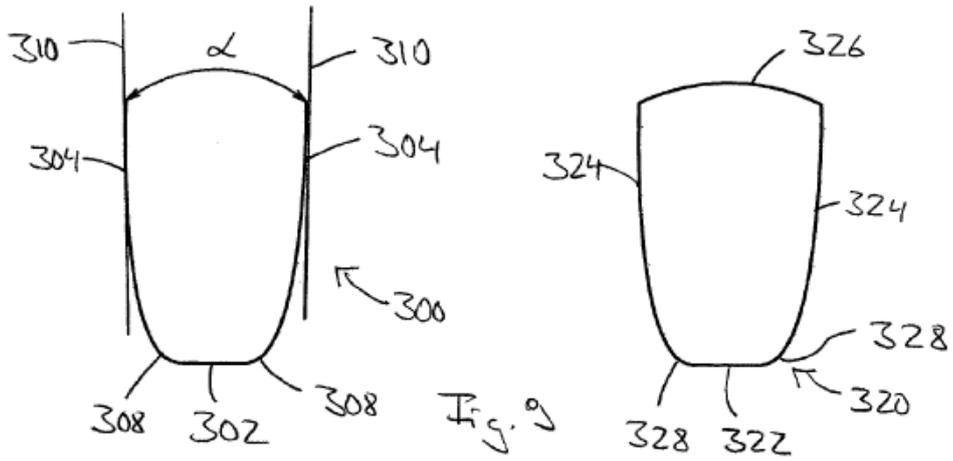
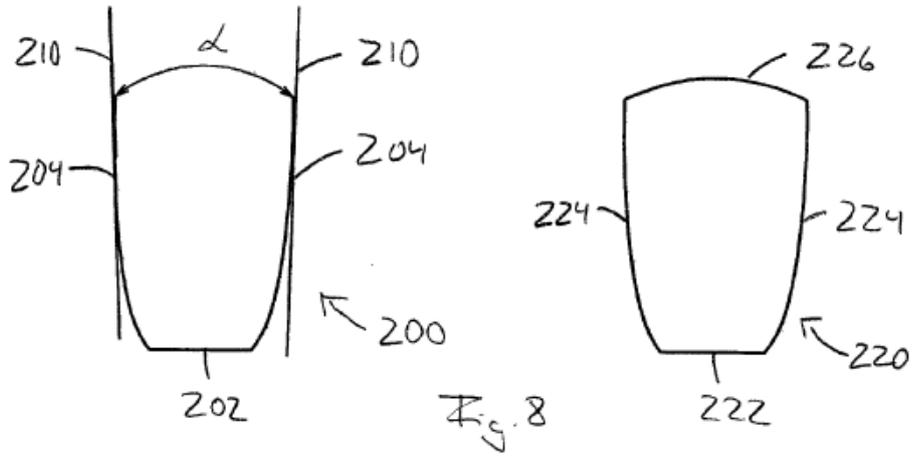


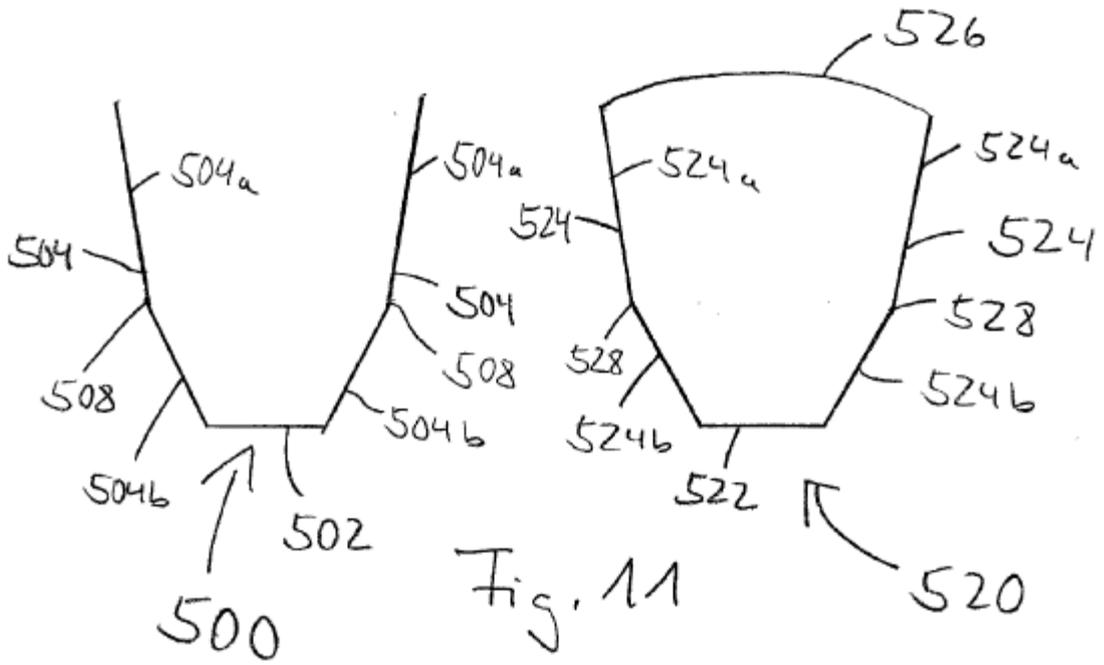












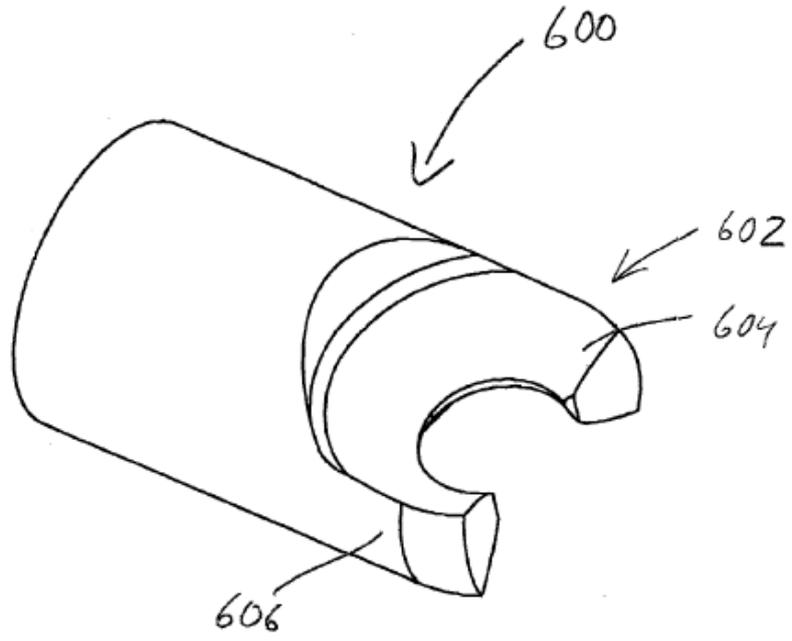


Fig. 12

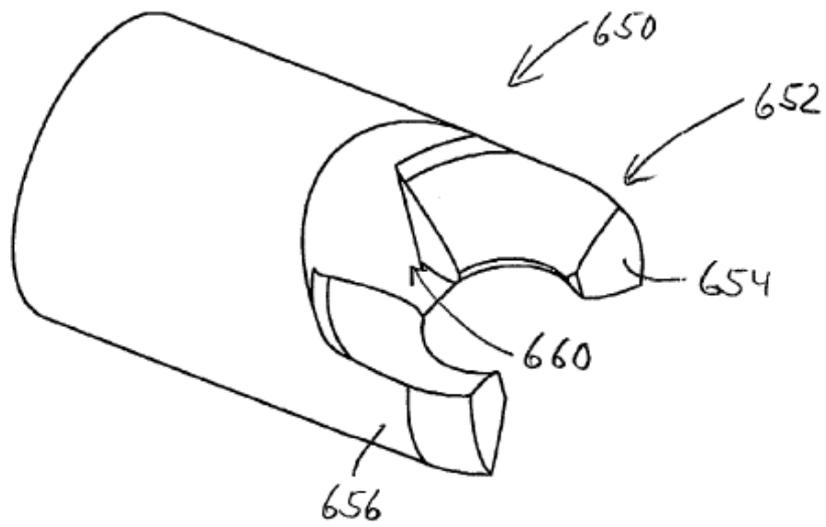


Fig. 13

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante quiere únicamente ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto un gran cuidado en su concepción, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEB declina toda responsabilidad a este respecto.*

Documentos de patente que se citan en la descripción

- DE 20318737 U1 [0010]
- EP 0048564 A1 [0012]
- EP 0261717 A1 [0012]
- EP 0109371 A1 [0012]
- EP 1592895 B1 [0013]
- DE 3008375 A1 [0013]
- DE 266759 C [0015]
- US 1836095 A [0016]
- GB 971401 A [0017]
- US 2003027641 A1 [0018]