

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 928**

51 Int. Cl.:

F16C 11/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2010** **E 10192389 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016** **EP 2336581**

54 Título: **Perno esférico**

30 Prioridad:

18.12.2009 DE 202009014886 U

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

30.03.2016

73 Titular/es:

**KAMAX HOLDING GMBH & CO. KG (100.0%)
Dr.-Rudolf-Kellermann-Strasse 2
35315 Homberg (Ohm), DE**

72 Inventor/es:

**LUTZ, KARL-EDUARD y
RÜHL, REINER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 564 928 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

Perno esférico

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un pivote esférico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un muñón de pivote de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7, así como a un procedimiento para la fabricación del pivote esférico y del muñón de pivote.

10 Un pivote esférico de este tipo sirve, de manera conocida, en combinación con un semicojinete para la configuración de una articulación esférica.

Estado de la técnica

15 Por la solicitud de patente alemana DE 44 33 762 A1 se conoce un pivote esférico, que, en combinación con un semicojinete, sirve para configurar una articulación esférica. El pivote esférico presenta un muñón de pivote con un primer extremo libre, una sección de rosca, una ranura de fijación para la fijación de un fuelle, o similar, al muñón de pivote, una sección cónica y un segundo extremo. La sección de rosca está dispuesta en la zona del primer extremo libre. La ranura de fijación está dispuesta en dirección axial entre la sección de rosca y la sección cónica, y delimitada en su extremo axial dirigido a la sección cónica mediante un reborde. La sección cónica está dispuesta en dirección axial entre el reborde y el segundo extremo. En la zona del segundo extremo del pivote esférico está dispuesta una bola, estando configurada esta de manera integral con el muñón de pivote.

25 Por la patente alemana DE 10 2007 023 245 B4 y la solicitud de patente alemana DE 10 2006 030 725 A1 se conocen otros pivotes esféricos similares de una pieza con una sección cónica.

Objetivo de la invención

30 La invención se basa en el objetivo de facilitar un pivote esférico que puede fabricarse con herramientas comparativamente sencillas de manera rentable.

Solución

35 El objetivo de la invención se consigue de acuerdo con la invención con las características de las reivindicaciones independientes.

Estado de la técnica adicional

40 Por la solicitud de patente europea EP 0 667 464 A2 se conoce también un pivote esférico, que en combinación con un semicojinete, sirve para la configuración de una articulación esférica. El pivote esférico presenta un muñón de pivote con un primer extremo libre, una sección de rosca, una ranura de fijación para la fijación de un fuelle, o similar, al muñón de pivote, y un segundo extremo. La sección de rosca está dispuesta en la zona del extremo libre. La ranura de fijación está dispuesta en dirección axial entre la sección de rosca y una sección cilíndrica, y está delimitada en su extremo axial, dirigido a la sección cilíndrica, mediante un reborde. La sección cilíndrica está dispuesta en dirección axial entre el reborde y el segundo extremo, y se extiende hasta el segundo extremo. El pivote esférico no presenta por tanto ninguna sección cónica. Al segundo extremo del muñón de pivote está fijada una bola que se une posteriormente de manera fija con el muñón de pivote. Esto significa que el pivote esférico está configurado primeramente de dos piezas con respecto al muñón de pivote y la bola, y por tanto pueden combinarse entre sí bolas configuradas de manera unitaria y diferentes tocones de pivote a modo de módulos. El muñón de pivote se fabricó, según la descripción mediante conformación en frío, en particular mediante extrusión en frío. Por este estado de la técnica se conoce también un muñón de pivote sin bola.

55 Por la solicitud de patente alemana DE 10 2005 014 905 A1 y el modelo de utilidad alemán correspondiente DE 20 2004 005 272 U1 se conoce en cada caso un pivote esférico que, en combinación con un semicojinete, sirve para la configuración de una articulación esférica. El pivote esférico presenta un muñón de pivote con una ranura de fijación para la fijación de un fuelle, o similar, al muñón de pivote, una primera sección cilíndrica, una segunda sección cilíndrica y un extremo. En el extremo está dispuesta una bola que está configurada de manera integral con el muñón de pivote. La ranura de fijación está dispuesta en dirección axial entre la primera y la segunda sección cilíndrica, y está delimitada en su extremo axial apartado de la bola mediante un reborde. El reborde presenta dos biseles y se fabricó mediante conformación en frío, en particular recalcado o bien extrusión en frío en una herramienta dividida.

65 Por las solicitudes PCT WO 2005/021184 A1, WO 2005/051594 A2 y WO 2005/106263 A1, la solicitud de patente europea EP 0 898 090 A2, la patente europea EP 1 446 587 B1, las solicitudes de patente alemana DE 195 42 071 A1 y DE 10 2006 017 373 A1, así como los modelos de utilidad alemanes DE 20 2008 006 650 U1, DE 202 18 262

U1 y DE 20 2006 001 771 U1 se conocen otros pivotes esféricos.

Por la patente estadounidense US 3.255.623 se conoce un pivote esférico y un procedimiento para su fabricación. El pivote esférico está configurado de una sola pieza y se fabrica mediante conformación en frío.

5 Descripción de la invención

10 La invención se refiere a un pivote esférico con las características de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un muñón de pivote con las características de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para la fabricación del pivote esférico con las características de la reivindicación 14, y para la fabricación del muñón de pivote con las características de la reivindicación 15.

15 La conformación axial ha de entenderse en esta solicitud de manera que el movimiento de la herramienta de conformación que provoca la conformación discurre fundamentalmente de manera axial. La conformación se diferencia de esta manera (además de procedimientos conocidos de arranque de virutas) fundamentalmente de procedimientos de conformación que transcurren radialmente, en los que se mueven herramientas divididas en dirección periférica en dirección radial unas hacia otras. Sin embargo, la conformación axial no significa que el material del muñón de pivote durante la conformación se deforme solamente en dirección axial.

20 El punto de partida de la invención es un pivote esférico con una sección sustancialmente cónica que sirve para garantizar, mediante sus dimensiones y su ángulo de conicidad, la movilidad angular deseada del pivote esférico en el cojinete esférico correspondiente de la articulación esférica.

25 Se entiende que la sección cónica se extiende por tanto por una parte fundamental de la longitud del pivote esférico, y puede diferenciarse de un bisel más bien corto, tal como se conoce en otro contexto en el estado de la técnica. La longitud axial l_1 de la sección cónica puede ser mayor de 3 mm, preferentemente entre aproximadamente 3 mm a 7 mm o más. La sección cilíndrica posee un diámetro d . La relación de l_1/d asciende al menos a 30 %, preferentemente entre aproximadamente 40 % a 50 %, y puede ascender hasta aproximadamente 70 % o incluso 80 %. Una sección redonda puede estar dispuesta axialmente entre la sección cónica y la sección cilíndrica. La suma de las longitudes axiales l_2 de la sección cónica y de la sección redonda puede ser mayor de 3 mm, preferentemente entre aproximadamente 3 mm a 7 mm o más. La sección cilíndrica posee un diámetro d . La relación de l_2/d asciende al menos a 30 %, preferentemente entre aproximadamente 40 % a 50 %, y puede ascender hasta aproximadamente 70 % o incluso 80 %.

35 Con respecto a la configuración del muñón de pivote y de la bola, el pivote esférico, a diferencia con el estado de la técnica más próximo, está configurado de dos piezas, es decir el muñón de pivote y la bola se fabricaron por separado, y se unieron de manera fija solamente después. Esta unión puede realizarse, por ejemplo, mediante soldadura, inserción, atornillado, remache u otros procedimientos de unión adecuados. De manera correspondiente, la presente invención se refiere también a un muñón de pivote que, aunque está configurado y determinado para la configuración de un pivote esférico para la unión con una bola, sin embargo se fabrica por separado de la bola y se une a ella solamente de manera posterior. De este modo se crea la posibilidad de combinar idénticos o diferentes tocones de pivote con bolas idénticas o diferentes para alcanzar una pluralidad de permutaciones de pivotes esféricos.

45 El muñón de pivote y la bola se componen preferentemente de metal, y sirven en particular en combinación con un cojinete esférico correspondiente, que se compone igualmente de metal, o también de plástico, para la configuración de una articulación esférica. Las articulaciones esféricas de este tipo se emplean en particular en el sector automovilístico, como por ejemplo en pivotes de estabilizador o la dirección de camiones. Sin embargo, existen muchos otros campos de aplicación.

50 En el estado de la técnica, para la configuración de la ranura de fijación se conocen, o bien procedimientos de arranque de virutas, especialmente torneado o bien tronzado, o también procedimientos de conformación radiales comparativamente complejos. El estado de la técnica reconocido anteriormente más cercano de acuerdo con el documento DE 44 33 762 A1 no contiene ninguna declaración sobre cómo se fabrica la ranura de fijación. Lo mismo es válido para el documento DE 10 2007 023 245 B4. Al estado de la técnica adicional de acuerdo con el documento EP 0 667 464, DE 10 2005 014 905 A1 y DE 20 2004 005 272 U1 le falta la sección cónica de acuerdo con la invención. La sección cilíndrica que se une al reborde tiene también, en comparación con la sección cónica de acuerdo con la invención, la desventaja de que esta posee una resistencia a la flexión menor. La sección cónica sirve en la invención para garantizar, mediante sus dimensiones y ángulo de conicidad, la movilidad angular deseada del pivote esférico en el cojinete esférico de la articulación esférica. Al pivote esférico de acuerdo con el documento EP 0 667 464 A2 le falta esta función. Aunque este divulga de manera muy global que el muñón de pivote está fabricado mediante conformación en frío, sin embargo no contiene ninguna declaración extensa sobre cómo se realiza realmente esto. Mediante la configuración de la ranura y del reborde del pivote esférico conocido, el experto reconoce sin embargo que estos solamente pueden fabricarse por medio de un procedimiento comparativamente complejo y/o caro. Mediante conformación en frío no puede fabricarse en ningún caso una geometría de este tipo. Sería concebible una herramienta dividida, aunque en este caso se origina el problema de

que, en la zona de la división de la herramienta, se origina un grado inevitable, que posee una influencia negativa en el efecto de obturación deseado en la ranura. Es posible la fabricación conocida de la ranura mediante torneado, o bien tronzado.

5 La invención selecciona ahora un camino totalmente diferente para alcanzar la meta de una fabricación rentable y flexible de un muñón de pivote para un pivote esférico. El pivote esférico está configurado de dos piezas, y la bola no se une con el muñón de pivote hasta en una etapa de trabajo posterior. El muñón de pivote mismo se fabrica en un procedimiento de varias etapas, por ejemplo en una prensa de varias etapas. Una etapa de procedimiento esencial consiste en que el reborde se fabrica mediante un movimiento de conformación axial, y por ello, la ranura de fijación
10 necesaria para la fijación de un fuelle, o similar, se delimita mediante el reborde. Para ello, en la zona del extremo en el lado de la bola del muñón de pivote se facilita suficiente material, que se deforma de manera elástica-plástica entonces, por ejemplo, por medio de una herramienta de conformación anular sencilla en la prensa de varias etapas mediante un movimiento de conformación axial sencillo para la configuración del reborde. En este caso la herramienta de conformación en dirección axial entra en el material del muñón de pivote, y lo contacta tanto con su
15 superficie frontal delantera como con su superficie de revestimiento interior. Por ello se origina un tipo de escalón en el muñón de pivote, representando la pieza radial del escalón la delimitación del reborde y la pieza axial del escalón una sección cilíndrica originada nueva. La herramienta de conformación podría poseer en esta zona también otra configuración geométrica (en particular una configuración cónica a modo de bisel) y por lo tanto la zona axial del escalón no está orientada estrictamente de manera axial.

20 En una etapa previa, el fondo de ranura o bien la zona de la cabeza se fabricó mediante un procedimiento de conformación adecuado, por ejemplo, recalcado, reducción o extrusión. El muñón de pivote termina en el segundo extremo al que se fija posteriormente la bola, por ejemplo mediante soldadura por fricción, calzado o calafateado

25 La conformación novedosa no requiere herramientas especiales, tal como se requieren en el estado de la técnica. Mediante la herramienta de conformación anular se conforma la pieza del muñón de pivote cuyo diámetro es mayor que el diámetro interior de la herramienta de conformación anular. Esta pieza se desplaza en dirección axial hacia el primer extremo libre con la sección de rosca. Debido a la resistencia facilitada por el primer extremo libre del muñón de pivote, el material de la herramienta de conformación anular se deforma simultáneamente hacia afuera y por lo
30 tanto se fabrica el reborde anular. En este caso se origina también la sección cilíndrica.

La geometría del flanco del reborde en el lado de la rosca depende de la resistencia y del comportamiento de flujo del material empleado del muñón de pivote. Para simplificar, preferentemente no se forma o se sujeta por una herramienta para poder sujetar intencionadamente de manera sencilla el juego de herramientas. Ensayos prácticos,
35 como también extensas simulaciones FEM, han demostrado que los flancos del reborde en el lado de la rosca fabricados con este procedimiento pueden fabricarse precisamente de manera aproximada en particular en la zona del diámetro más pequeño. En este caso pueden fabricarse preferentemente ángulos con respecto al eje central longitudinal del pivote de aproximadamente 45° a 60°. Los ángulos más pequeños son también posibles, sin embargo reducen el efecto de sujeción del reborde originado. En la zona externa del reborde pueden fabricarse
40 fácilmente desviaciones de este ángulo mediante la desviación de la herramienta de conformación. En este caso, el ángulo del flanco en el lado de la rosca puede realizarse de manera notablemente todavía más empinada con respecto al ángulo fabricado en el diámetro más pequeño. El peligro de la formación de rebabas en la zona de transición entre el flanco del lado de la rosca y el diámetro externo mayor se aumenta sin embargo por ello. En la práctica ha demostrado ser suficiente trabajar con una herramienta de conformación recta y fabricar por ello un
45 flanco aproximadamente recto.

El curso aproximadamente recto del flanco facilita la adaptación de la geometría del fuelle a la ranura de fijación o bien al reborde.

50 También es posible estrechar el diámetro exterior del reborde mediante una configuración correspondiente de la herramienta de conformación, por ejemplo para no superar una medida máxima, para mantener determinadas tolerancias el diámetro exterior o también, por ejemplo, para evitar una arista cortante en el contorno externo mediante una confección adecuada de la herramienta de conformación. Algo similar es válido para la generación de la superficie de limitación del reborde en el lado de la bola. De esta manera allí pueden grabarse por ejemplo
55 ranuras anulares de manera sencilla.

Para la realización en el lado de la rosca del muñón de pivote hay una multitud de posibilidades. En este caso puede realizarse, por ejemplo una rosca con o sin acción de llave interna, diferentes formas de cono (por ejemplo para el alojamiento en una contrapieza cónica), una rosca con tetón troncocónico con o sin acción de llave externa, etc. En
60 el centro puede disponerse un collar que puede presentar ninguna superficie de sección de llave, una superficie de acción de llave hexagonal, una superficie de acción de llave poligonal, u otras superficies de acción de llave.

La sección de rosca está dispuesta en la zona del extremo libre o al menos adyacente a la misma. Esto significa que, aunque puede estar dispuesta directamente en el extremo libre no tiene por qué hacerlo. Por ejemplo puede
65 estar previsto un saliente de centrado.

De las reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos resultan perfeccionamientos ventajosos de la invención. Las ventajas mencionadas en la introducción de la descripción, de características y de combinaciones de varias características son únicamente a modo de ejemplo y pueden efectuarse de manera alternativa, o acumulativa, sin que las ventajas tengan que alcanzarse forzosamente por formas de realización de acuerdo con la invención. Otras características pueden deducirse de los dibujos (en particular de las geometrías representadas y de las dimensiones relativas de varios componentes entre sí, así como de su disposición relativa y unión efectiva). La combinación de características de diferentes formas de realización de la invención, o de características de diferentes reivindicaciones es igualmente posible desviándose de las referencias seleccionadas de las reivindicaciones, y por la presente se anima a ello. Esto afecta también a aquellas características que están representadas en dibujos separados, o se mencionan en su descripción. Estas características pueden combinarse también con características de diferentes reivindicaciones. Igualmente, las características expuestas en las reivindicaciones pueden omitirse para formas de realización adicionales de la invención.

Breve descripción de las figuras

A continuación la invención se explica y se describe adicionalmente mediante ejemplos de realización preferidos representados en las figuras.

La **figura 1** muestra un primer ejemplo de realización de un pivote esférico nuevo.

La **figura 2a** muestra el primer ejemplo de realización del nuevo pivote esférico de acuerdo con la figura 1 en un primer estado de fabricación.

La **figura 2b** muestra el primer ejemplo de realización del nuevo pivote esférico de acuerdo con la figura 1 durante una etapa de fabricación que sigue al primer estado de fabricación de acuerdo con la figura 2a.

La **figura 3** muestra una vista de un segundo ejemplo de realización del nuevo pivote esférico con un fuelle montado en este.

La **figura 4** muestra un tercer ejemplo de realización del nuevo pivote esférico.

La **figura 5** muestra un cuarto ejemplo de realización del nuevo pivote esférico.

Descripción de las figuras

La **figura 1** muestra un primer ejemplo de realización de un pivote esférico 1. Un pivote esférico 1 de este tipo, en combinación con un cojinete esférico correspondiente sirve, de manera conocida, para la configuración de una articulación esférica (no representada). El pivote esférico 1 se compone en particular de metal y se emplea, por ejemplo en la dirección de un camión.

El pivote esférico 1 presenta un muñón de pivote 2 con un primer extremo libre 3 y una sección de rosca 4 con una rosca 5 que se une en dirección axial al primer extremo libre 3. En el caso de la rosca 5 puede tratarse de una rosca métrica o cualquier otra rosca adecuada. En el presente ejemplo de realización, la sección de rosca 4 se une directamente al extremo libre 3. Sin embargo otras disposiciones son también posibles.

En la misma dirección, a lo largo del eje central longitudinal 6 del pivote esférico 1 se une una sección de accionamiento 7. En este ejemplo de realización, la sección de accionamiento 7 está configurada como ángulo externo 32 y presenta dos superficies de llave 8 enfrentadas desplazadas 180° para la acción de una llave de herramienta para el movimiento rotatorio del pivote esférico 1. Se entiende que en la representación de la figura 1 únicamente puede verse una de las dos superficies de llave 8 y son posibles otras configuraciones.

Adicionalmente a continuación una ranura de fijación 9 está dispuesta para la fijación de un fuelle, de una caperuza contra el polvo, o similar, al muñón de pivote 2. La ranura de fijación 9 está limitada adicionalmente, visto en la misma dirección, (es decir apartada de la sección de accionamiento 7) mediante un reborde 10. Inmediatamente después del reborde 10 está dispuesta una sección cilíndrica 11. El reborde 10 está configurado asimétrico en dirección axial, y se une, con su zona axial dirigida a la sección cilíndrica 11 bajo un ángulo de aproximadamente 90°, a la sección cilíndrica 11, mientras que el ángulo en la dirección de la ranura de fijación 9 es notablemente mayor en el sentido de que la transición resulta menos abrupta y a modo de escalones. Inmediatamente después de la sección cilíndrica 11 está dispuesta una sección cónica 12. En la zona del segundo extremo 13 del muñón de pivote 2 está dispuesta una sección cilíndrica 14 adicional.

En la zona del segundo extremo 13 del muñón de pivote 2 una bola 15 está unida de manera fija con el muñón de pivote 2. El muñón de pivote 2 y la bola 15 no están fabricadas de manera integral sino por separado, y se unen entre sí a continuación mediante un procedimiento adecuado, como por ejemplo soldadura, soldadura por fricción, inserción, calafateado, atornillado o remache.

El reborde 10 se fabricó mediante una mera conformación axial. Esto significa que el movimiento de conformación de la herramienta de conformación es puramente axial. Esto no significa que el material del muñón de pivote 2, durante la conformación solamente se deforme en dirección axial. Mediante el movimiento de conformación se originan el reborde 10, y entre este y la sección cónica 12 la sección cilíndrica 11, tal como se explica a continuación mediante la referencia a la representación de la figura 2a y la figura 2b.

La **figura 2a** y la **figura 2b** muestran una parte del procedimiento de conformación para la fabricación del muñón de pivote 2 del pivote esférico 1 de acuerdo con la figura 1. Una sección redonda 34 está dispuesta entre la sección cónica 12 y la sección cilíndrica 11. La suma de las longitudes axiales l_2 de la sección cónica 12 y de la sección redonda 34 es mayor de 3 mm, preferentemente entre aproximadamente 3 mm a 7 mm o más. La sección cilíndrica 11 posee un diámetro d . La relación l_2/d asciende al menos al 30 %, preferentemente entre aproximadamente 40 % a 50 %, y puede ascender también a aproximadamente 70 % o incluso 80 %.

La **figura 2a** muestra en este caso el estado del muñón de pivote 2 antes de la fabricación de la ranura de fijación 9 y del reborde 10. También puede reconocerse que el muñón de pivote 2 todavía no presenta ninguna sección de rosca 4, sino en su lugar presenta una sección de caña 16 en este lugar. Además puede reconocerse que la sección cilíndrica 11 todavía posee un diámetro mayor que tras la conformación. La bola 15 todavía no está fijada al muñón de pivote 2.

La **figura 2b** muestra el procedimiento de conformación propiamente dicho para la fabricación de la ranura de fijación 9 y del reborde 10. El movimiento de conformación ocurre exclusivamente en una dirección axial. Preferentemente se realiza una conformación en frío, en particular a través de una operación de recalcado sencilla. Para ello se emplea en particular una herramienta de conformación anular 17. La herramienta de conformación 17 presenta una perforación cilíndrica 18 dispuesta en el centro, que sirve para el alojamiento de la zona terminal disminuida del muñón de pivote 2. Partiendo de la representación en la figura 2a, la herramienta de conformación 17, por ejemplo en un prensa de varias etapas, se mueve hacia abajo en dirección axial del primer extremo libre 3 del muñón de pivote 2. En este caso, la herramienta de conformación 17 se engancha en las zonas del material del muñón de pivote 2 cuyo diámetro exterior es mayor que el diámetro interior de la perforación 18 de la herramienta de conformación 17. Debido a la resistencia del extremo libre 3, en el lado de la rosca, del muñón de pivote 2 tiene lugar, de esta manera, una deformación del material en la zona de la sección cilíndrica 11 (véase la figura 2a), de manera que el reborde 10 se levanta y se crea la ranura de fijación 9 limitada por ello. Mediante esta deformación se origina también la zona cilíndrica 14 que se une a la ranura de fijación 9. Esta zona cilíndrica 14 es característica para el reborde 10 fabricado de esta manera mediante pura conformación axial.

La **figura 3** muestra una segunda forma de realización del pivote esférico 1 en una situación de montaje a modo de ejemplo. Con respecto a las características que coinciden con las otras formas de realización se remite a su descripción. A diferencia del pivote esférico 1 representado en la figura 1, este presenta en este caso, en la zona del primer extremo libre 3 un saliente de centrado 19. Además, en lugar de la sección de accionamiento 7 está prevista una sección cónica 20 y una sección cilíndrica 21 adicional. Inmediatamente después está dispuesta la ranura de fijación 9.

La figura 3 muestra una situación de montaje posible del pivote esférico 1 en el sentido de la unión con un fuelle 22. En el caso del fuelle 22 se trata en particular de un fuelle de obturación, o de una caperuza contra el polvo, con la que se obtura la articulación esférica (no representada) formada mediante el pivote esférico 2 que se engancha en un cojinete esférico (no representado). El fuelle 22 se compone en particular de plástico que puede deformarse elásticamente y garantiza el efecto de obturación deseado frente a la ranura de fijación 9. En el ejemplo de realización presente, esto se realiza mediante un resorte 23. Sin embargo también son posibles otros tipos de fijación.

La longitud axial l_1 de la sección cónica 12 es mayor de 3 mm, preferentemente entre aproximadamente 3 mm a 7 mm o más. La sección cilíndrica 11 posee un diámetro d . La relación de l_1/d asciende al menos al 30 %, preferentemente entre aproximadamente 40 % a 50 %, y puede también ascender a aproximadamente 70 % o incluso 80 %.

La **figura 4** muestra una tercera forma de realización del pivote esférico 1. Con respecto a las características que coinciden con las otras formas de realización se remite a su descripción. A diferencia de las otras formas de realización ejemplares descritas hasta ahora, el pivote esférico 1 de acuerdo con la figura 4 presenta una sección de accionamiento 7 que está configurada como hexágono interior 24, y está dispuesta en la zona del primer extremo libre 3 del muñón de pivote 2. Como permite reconocer la representación aumentada en la figura 4, en la zona del reborde 10 está previsto un destalonamiento 25. Además, la zona superior del muñón de pivote 2 presenta una parte hueca 26, que sirve para la reducción de peso del pivote esférico 1.

La **figura 5** muestra una forma de realización adicional ejemplar del pivote esférico 1. Con respecto a las características que coinciden con las otras formas de realización se remite a su descripción. En este caso como sección de accionamiento 7 está previsto aproximadamente en el centro un primer hexágono exterior 27, y en la zona del primer extremo libre 3 está previsto un segundo hexágono exterior 33. En la zona del extremo axial 13

enfrentado está dispuesta una sección 8 de fijación de bola que, en el ejemplo de realización presente, presenta un moleteado 29. La bola 15 también está configurada por tanto como bola hueca 30, en cuya abertura 31, o bien el material de la bola hueca 30 que rodea a esta, se engancha el moleteado 2 en el sentido de un ajuste prensado, y por tanto está garantizada una unión fija de la bola hueca 30 con el muñón de pivote 2. En este caso el segundo extremo 13 del muñón de pivote 2 puede entenderse de manera que se forma a través de toda la zona del moleteado 29 con la que está unida la bola 15 configurada como bola hueca 30.

Lista de números de referencia

10	1	pivote esférico
	2	muñón de pivote
	3	primer extremo libre
	4	sección de rosca
	5	rosca
15	6	eje longitudinal central
	7	sección de accionamiento
	8	superficie de llave
	9	ranura de fijación
	10	reborde
20	11	sección cilíndrica
	12	sección cónica
	13	segundo extremo
	14	sección cilíndrica
	15	bola
25	16	sección de caña
	17	herramienta de conformación
	18	perforación
	19	saliente de centrado
	20	sección cónica
30	21	sección cilíndrica
	22	fuelle
	23	resorte
	24	hexágono interior
	25	destalonamiento
35	26	parte hueca
	27	hexágono exterior
	28	sección de fijación de bola
	29	moleteado
	30	bola hueca
40	31	abertura
	32	ángulo externo
	33	hexágono exterior
	34	sección redonda

REIVINDICACIONES

1. Muñón de pivote (2), con un primer extremo libre (3), una sección de rosca (4), una ranura de fijación (9) para la fijación de un fuelle (22) o similares al muñón de pivote (2), una sección cónica (12) y un segundo extremo (13),
5 estando la sección de rosca (4) dispuesta en la zona del primer extremo libre (3) o al menos adyacente a esta, estando la ranura de fijación (9) dispuesta en dirección axial entre la sección de rosca (4) y la sección cónica (12) y en su extremo axial dirigido a la sección cónica (12) está limitada mediante un reborde (10), estando la sección cónica (12) dispuesta en dirección axial entre el reborde (10) y el segundo extremo (13), **caracterizado por que** el reborde (10) está fabricado mediante una conformación axial, y en dirección axial entre el reborde (10) y la sección cónica (12) está dispuesta una sección cilíndrica (11).
10
2. Muñón de pivote (2) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el reborde (10) está configurado asimétrico en dirección axial.
- 15 3. Muñón de pivote (2) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el reborde (10) con su zona axial dirigida a la sección cónica (12) se une bajo un ángulo de aproximadamente 90° a la sección cilíndrica (11).
4. Muñón de pivote (2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el flanco del reborde (10) en el lado de la rosca, en la zona de su diámetro más pequeño está realizado aproximadamente recto y presenta, con respecto al eje central (6) longitudinal, un ángulo de entre aproximadamente 30° a 60°, preferentemente entre aproximadamente 45° a 60°.
20
5. Muñón de pivote (2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el reborde (10) está fabricado mediante conformación en frío.
25
6. Muñón de pivote (2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el reborde (10) está fabricado mediante recalado.
7. Muñón de pivote (2) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el
30 segundo extremo (13) está configurado y determinado para una unión con una bola (15) para la creación de un pivote esférico (1).
8. Pivote esférico (1) con un muñón de pivote (2) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el
35 muñón de pivote (2) y la bola (15) se fabricaron por separado y se unieron entre sí solo tras la conformación, y en este sentido el pivote esférico (1) está configurado de dos piezas.
9. Pivote esférico (1) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el reborde (10) está configurado asimétrico en dirección axial.
- 40 10. Pivote esférico (1) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el reborde (10) con su zona axial dirigida a la sección cónica (12) se une a la sección cilíndrica (11) en un ángulo de aproximadamente 90°.
11. Pivote esférico (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** el flanco en el lado de la rosca del reborde (10) está realizado aproximadamente recto en la zona de su diámetro más pequeño y presenta con respecto al eje longitudinal central (6) un ángulo de entre aproximadamente 30° a 60°, preferentemente entre aproximadamente 45° a 60°.
45
12. Pivote esférico (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** el reborde (10) está fabricado mediante conformación en frío.
50
13. Pivote esférico (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por que** el reborde (10) está fabricado mediante recalado.
14. Procedimiento para la fabricación de un muñón de pivote (2), en particular de un muñón de pivote (2) de acuerdo
55 con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, con la etapa de la conformación en frío del muñón de pivote (2) de tal manera que este presenta un primer extremo libre (3), una sección de rosca (4), una ranura de fijación (9) para la fijación de un fuelle (22) o similar al muñón de pivote (2), una sección cónica (12) y un segundo extremo (13), estando la sección de rosca (4) dispuesta en la zona del primer extremo libre (3) o al menos adyacente a esta, estando la ranura de fijación (9) dispuesta en dirección axial entre la sección de rosca (4) y la sección cónica (12) y está limitada en su extremo axial dirigido a la sección cónica (12) mediante un reborde (10), estando la sección cónica (12) dispuesta en dirección axial entre el reborde (10) y el segundo extremo (13), y fabricándose el reborde (10) mediante una conformación en frío axial, de manera que en dirección axial entre el reborde (10) y la sección cónica (12) se origina una sección cilíndrica (11).
60
- 65 15. Procedimiento para la fabricación de un pivote esférico (1), en particular de un pivote esférico (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 13, con las etapas de fabricar un muñón de pivote (2) con las etapas de

acuerdo con la reivindicación 14; y unir el segundo extremo (13) del muñón de pivote (2) con una bola (15).

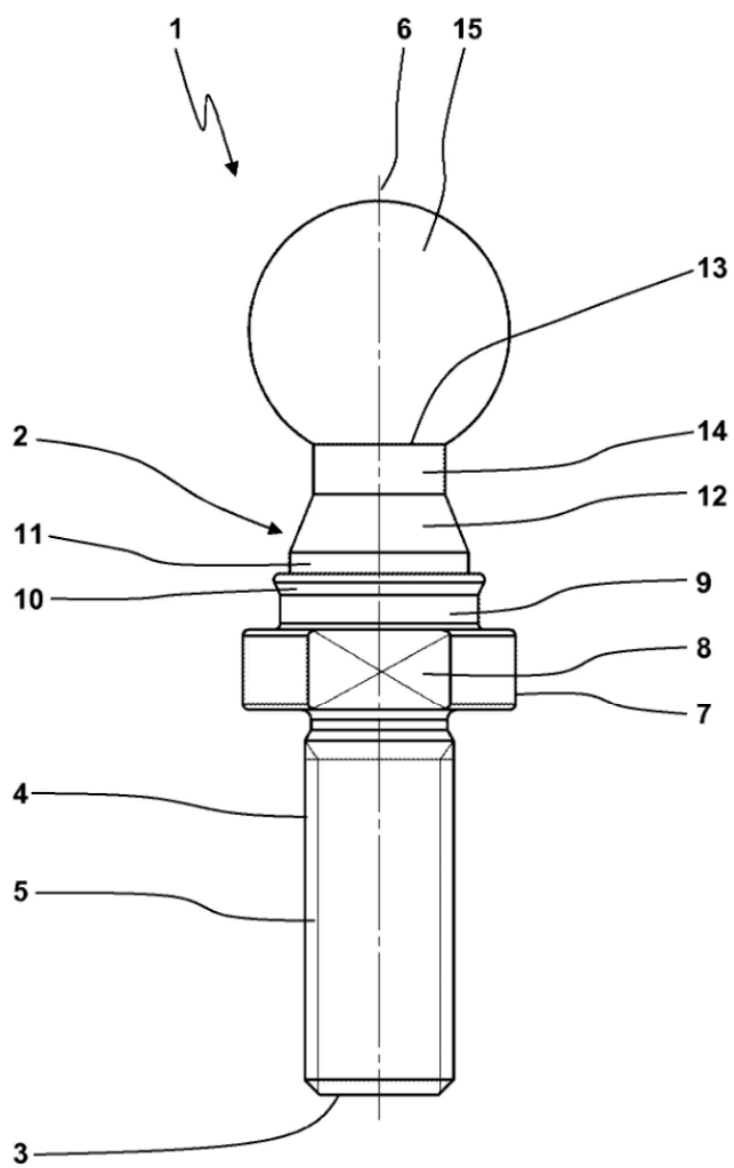


Fig. 1

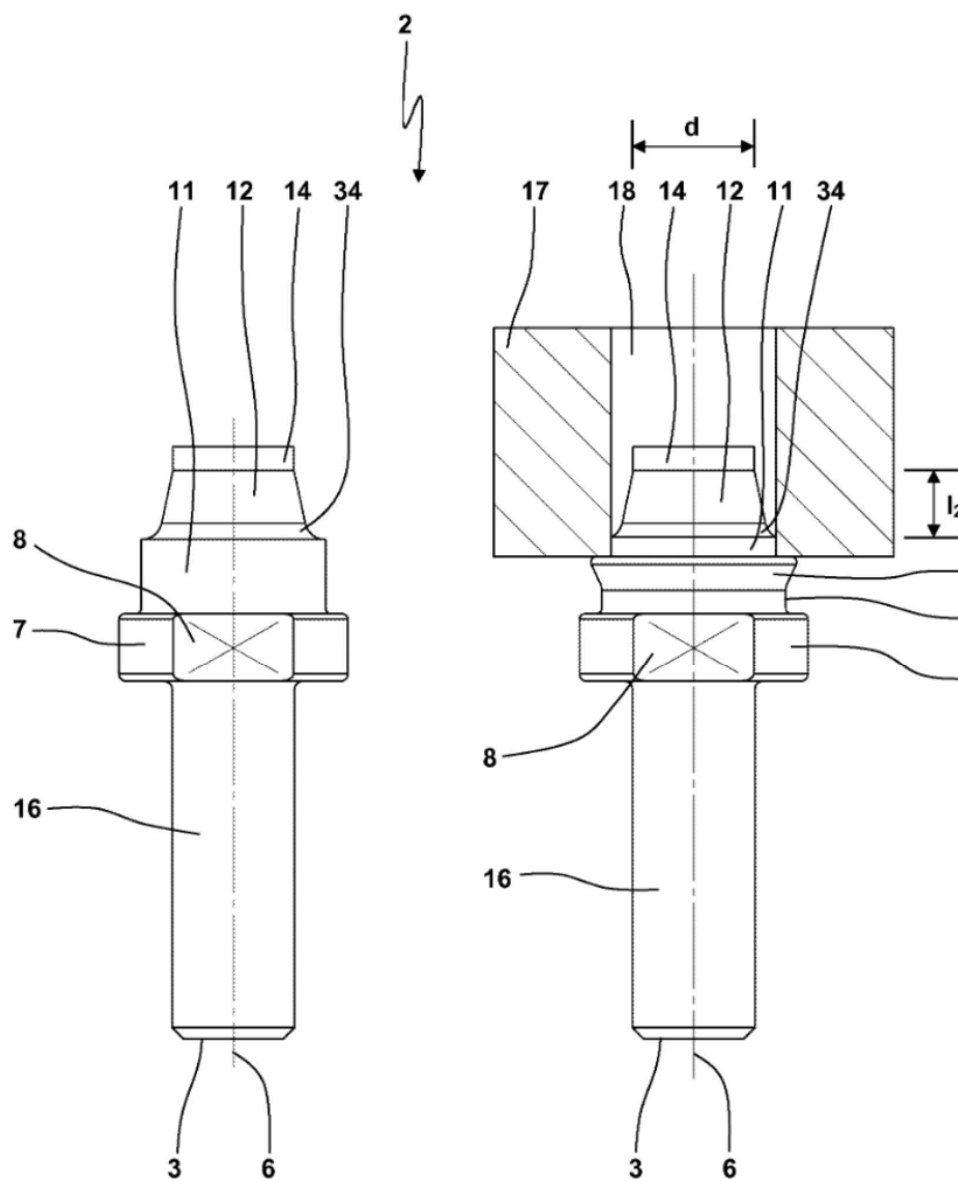


Fig. 2a

Fig. 2b

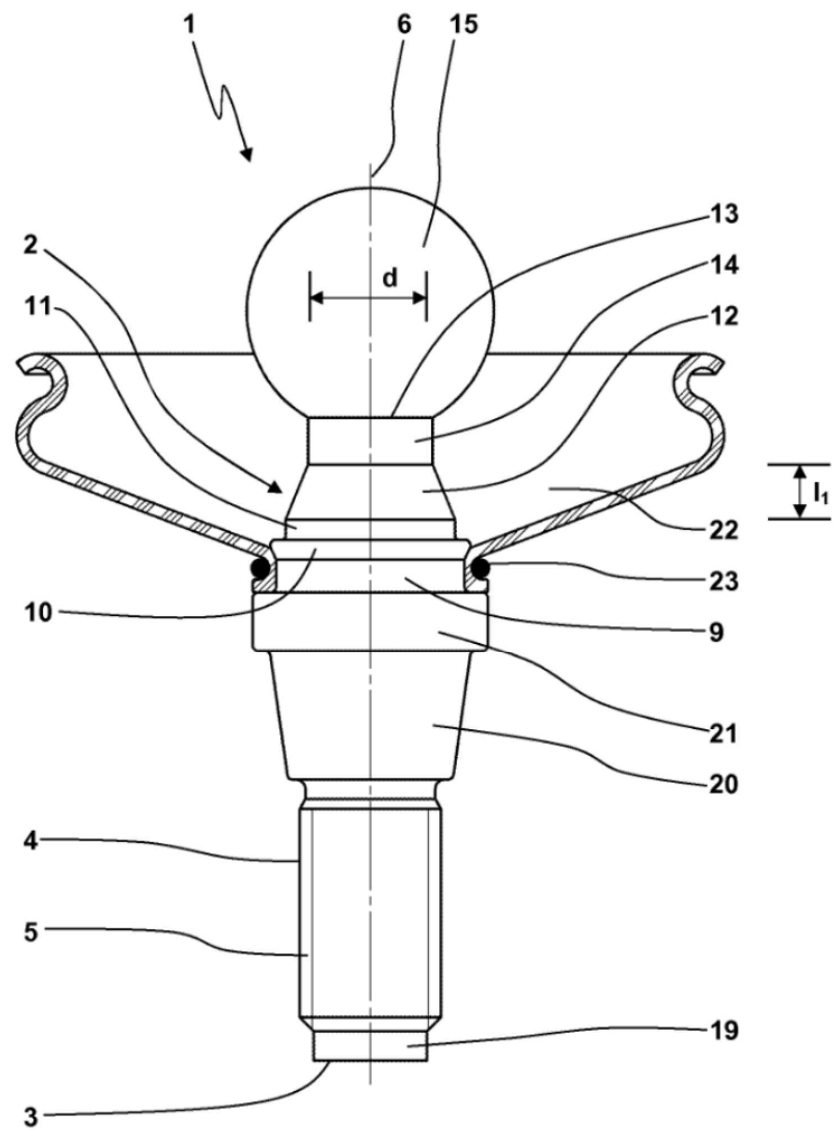


Fig. 3

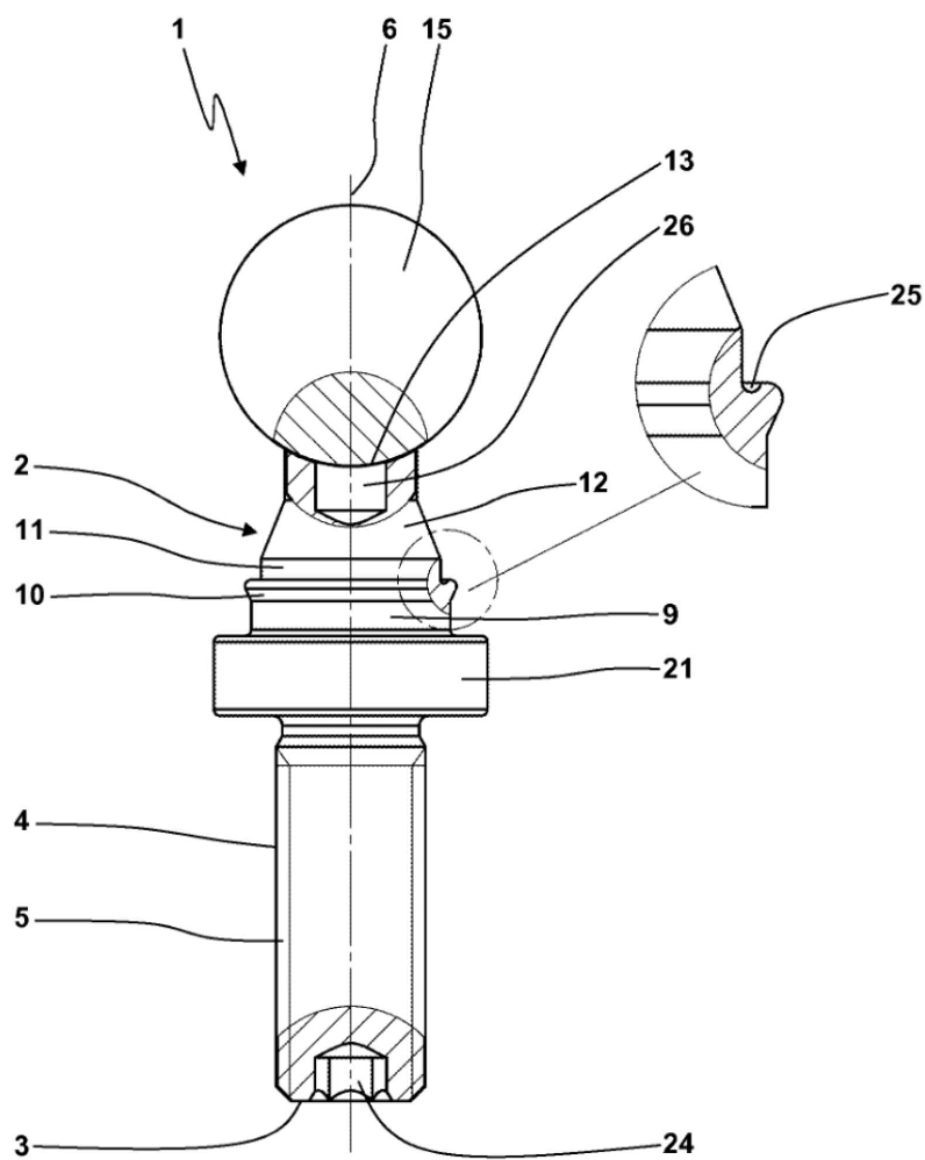


Fig. 4

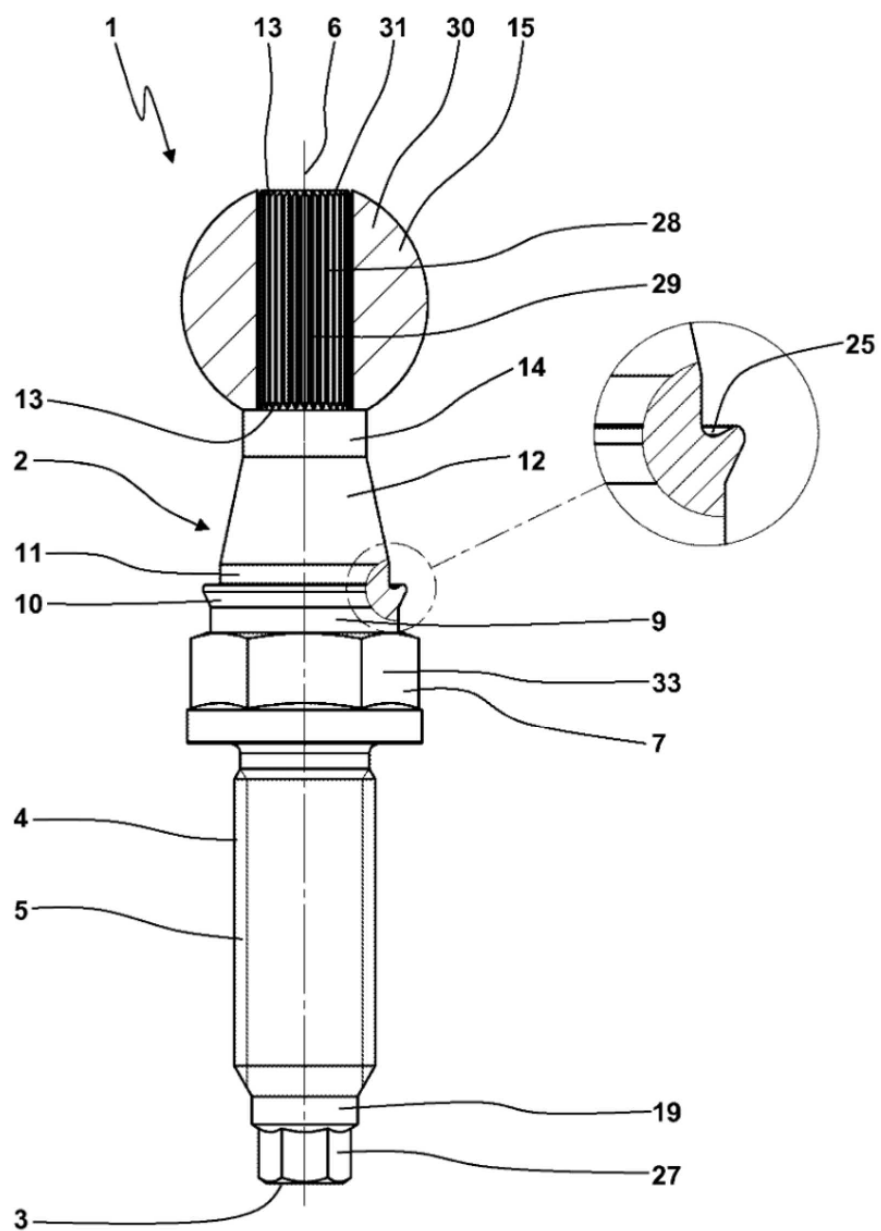


Fig. 5