

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 866**

51 Int. Cl.:

B21J 9/02 (2006.01)

B21K 21/14 (2006.01)

F16F 1/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2004 E 07007708 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 1818118**

54 Título: **Útil para la transformación de una zona extrema de un casquillo rígido y articulación elástica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2018

73 Titular/es:

**ANVIS SD FRANCE SAS (100.0%)
USINE DES CAILLOTS BOITE POSTALE 101
58300 DECIZE CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

**DUCLOUX, ANTOINE;
DUPUIS, FRÉDÉRIC;
SKIERA, JEAN-FRANÇOIS y
CHARNOTET, THIERRY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 655 866 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

Útil para la transformación de una zona extrema de un casquillo rígido y articulación elástica

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para la transformación de una zona extrema de un casquillo rígido de una articulación elástica, en el que un útil de moldeo está colocado en la zona extrema, para la aplicación de una fuerza de transformación, y se gira rodando sobre la zona extrema alrededor de un eje de rotación inclinado con respecto a la dirección axial del casquillo, de tal manera que se transforma la zona extrema en la dirección radial del casquillo.
- 10 Se conoce a partir del documento EP 0 524 844 B1 un procedimiento de transformación del tipo indicado al principio. En el procedimiento de transformación probado, que se conoce también bajo la designación "Técnica de Bouterollage", se puede transformar el extremo de montaje de un casquillo interior en sentido de extensión también cuando ya una capa intermedia de elastómero está vulcanizada sobre el casquillo interior. Con la técnica de transformación conocida es posible transformar el extremo del casquillo localmente en una medida limitada, sin
- 15 cargar excesivamente con aplastamiento todo el cuerpo del casquillo. El útil de moldeo utilizado para el proceso de transformación, una especie de útil de cabeza de remache, rueda con su superficie moldeada cónica, inclinada con respecto a la dirección axial del casquillo, sobre la zona extrema del casquillo, para crear un cordón en forma de anillo en la zona extrema, que se extiende radialmente hacia fuera.
- 20 Ya a partir del documento EP 0 524 844 B1 se conoce proveer la zona extrema conformada a través de la etapa de conformación por rodadura adicionalmente con un saliente dirigido radialmente hacia dentro, siendo aplastado el casquillo en toda la periferia. En este caso, se carga todo el casquillo a través de fuerzas de aplastamiento, de manera que apenas es previsible una reducción de la longitud y el material del casquillo es influenciado en toda su longitud.
- 25 El problema de la invención es crear una transformación de coste favorable y sencilla de una zona extrema de un casquillo rígido de una articulación elástica, con la cual la zona extrema del casquillo debe ser transformada, para la formación de sobrespesamientos o cordones que se proyectan radialmente hacia dentro y/o radialmente hacia fuera sin aplastamiento de todo el casquillo de la manera más cuidadosa posible del material, en el que deben ser posibles ciclos de fabricación rápidos con el procedimiento.
- 30 Este problema se resuelve a través de un procedimiento para la transformación de una zona extrema del casquillo rígido por medio de un cabezal de moldeo rodante, cuyo eje de rotación está inclinado con respecto a la dirección axial del casquillo rígido y desde el que se introduce al menos un parte no insignificante de la fuerza de transformación en la zona extrema con al menos una componente de dirección que apunta radialmente hacia dentro. Con la medida de acuerdo con la invención no es necesario ya un aplastamiento del casquillo para la configuración de un saliente que se proyecta radialmente hacia dentro, especialmente más allá de un espesor nominal del casquillo, por ejemplo como seguro contra pérdida para el casquillo, de una articulación elástica. El casquillo solamente está expuesto todavía a una fuerza de deformación axial reducida, con lo que se puede mecanizar el
- 35 casquillo de una manera cuidadosa del material en consideración general. Además, la medida según la invención garantiza que se pueda realizar tanto una extensión radial como también un estrechamiento radial de la zona extrema durante una única etapa de transformación. De esta manera, se puede realizar un procedimiento de fabricación económico y rápido para casquillos de articulaciones elásticas.
- 40 Con la medida de la invención se puede estrechar la zona extrema del casquillo, para realizar una colocación precisa del casquillo alrededor de un componente de sujeción, como un tornillo. En este caso, el diámetro del tornillo es al menos un poco más pequeño que el diámetro del casquillo en su sección extrema conformada estrecha.
- 45 En particular, con el incremento o espesamiento de la zona extrema del casquillo se consigue un ensanchamiento o incremento del casquillo, es decir, de la articulación elástica, con una parte del chasis del automóvil, con lo que se reduce de esta manera la presión de contacto de montaje entre la superficie de montaje y el automóvil. Esto posibilita una fijación robusta de la articulación elástica, especialmente porque con ello es posible hacer que incidan fuerzas de montaje esencialmente más altas en la superficie de montaje del casquillo, sin correr el riesgo de que se deformen partes asociadas del chasis del automóvil.
- 50 Con la medida de acuerdo con la invención, se introduce una parte no insignificante de la fuerza de transformación de tal forma que la zona extrema se conforma al menos parcialmente radialmente hacia dentro. Con preferencia, la fuerza de transformación es introducida al mismo tiempo también radialmente hacia dentro en la zona extrema, de manera que se realiza un ensanchamiento radial de la zona extrema. En este caso, debe asegurarse que la zona extrema se conforma más allá de su medida radial, a saber, el espesor nominal radial del casquillo, en el estado no deformado, radialmente hacia dentro y/o hacia fuera.
- 55 Un desarrollo de la medida de acuerdo con la invención, se refiere a la determinación de una relación de conformación durante una etapa de conformación radialmente hacia fuera y radialmente hacia dentro. Con preferencia, se puede ajustar una relación de conformación para conformaciones deseadas de la zona extrema. A
- 60
- 65

través de la transformación puntual o lineal y a través de la capacidad de regulación se puede realizar una conformación exacta del casquillo con dimensiones muy exactas. El procedimiento se puede ajustar de tal forma que se suprime una conformación de la zona extrema radialmente hacia fuera y se introduce toda la fuerza de transformación en la zona extrema de tal forma que esta última se conforma exclusivamente radial hacia dentro. Se pueden ajustar otras relaciones de conformación, en las que la transformación radial externa predomina frente a la transformación radial interna o a la inversa.

En un desarrollo especial de la medida de acuerdo con la invención, se puede limitar la conformación de la zona extrema radialmente hacia dentro así como radialmente hacia fuera por medio de una matriz. No obstante, se ha comprobado que tampoco es necesaria una disposición de matrices para medidas de tolerancia de la articulación elástica que deben mantenerse de una manera muy exacta. Las matrices externas y/o las matrices internas se pueden emplear especialmente cuando se desean determinadas formas externas y/o internas de la zona extrema.

En un desarrollo preferido de la medida de acuerdo con la invención, se limita al menos la deformación de la zona extrema radialmente hacia fuera y con preferencia se impide totalmente, de manera que el procedimiento de acuerdo con la invención excluye una extensión de la zona extrema más allá de su estado no deformado.

En un desarrollo preferido de la medida de acuerdo con la invención, la superficie de montaje de la zona extrema asignada al útil de transformación al transformar rodando se extiende o se despliega mediante el útil de transformación. Con preferencia, se puede provocar una componente de dirección de extensión predeterminable que apunta radialmente hacia fuera y/o radialmente hacia dentro. El tamaño de la componente de dirección de extensión se puede ajustar en función de la medida de transformación deseada. En este caso, para una transformación más fuerte radialmente hacia fuera puede estar prevista una componente de dirección de extensión más grande en dirección radial hacia fuera y para una restricción más fuerte de la zona extrema del casquillo una componente de dirección de extensión radialmente hacia dentro.

Por lo tanto, la invención se refiere a un útil configurado de acuerdo con las características de la reivindicación 1 de la patente, para la transformación de una zona extrema de un casquillo rígido. De acuerdo con ello, el útil, que puede introducir en la zona extrema rodando una fuerza de transformación de una manera limitada localmente, está provisto con una instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación en la zona extrema con al menos una componente de dirección no insignificante y que apunta hacia el eje de rotación. Con preferencia, la instalación está dispuesta en la superficie de moldeo, que está realizada en particular de forma esencialmente cónica o esencialmente en forma de tronco de cono. La superficie cónica forma con una dirección radial, perpendicular a la dirección axial del cabezal de moldeo. Un ángulo no insignificante, que corresponde especialmente a una inclinación del eje de rotación frente al eje longitudinal del casquillo durante el proceso de transformación.

De acuerdo con la invención, la instalación presenta un saliente en forma de cuña que se extiende desde la superficie de moldeo, a lo cual la forma de cuña concurre en punta de tal manera que con fuerza de transformación baja ya es posible una penetración de la instalación en la zona extrema del casquillo. Mediante la elección de un ángulo de inclinación de la instalación en forma de cuña se puede ajustar o determinar la medida del ensanchamiento o el estrechamiento de la zona extrema.

De acuerdo con la invención, la instalación comprende además una estructura circundante, que está concebida para envolver el lado exterior de la zona extrema del casquillo. De esta manera, la fuerza de transformación se puede desviar en gran parte de manera sencilla y el material de la zona extrema del casquillo de manera cuidadosa, en una dirección que apunta radialmente hacia dentro. Con preferencia, la estructura circundante está provista con una dimensión interior que corresponde esencialmente a una dimensión exterior de una zona extrema del casquillo, con preferencia, está configurada con una sobremedida con la dimensión exterior de la zona extrema en su estado sin transformar.

En un desarrollo de la invención, la instalación puede estar configurada para introducir de una manera dirigida la fuerza de transformación en la zona extrema tanto con una componente de dirección no insignificante, que apunta hacia el eje de rotación como también que se aleja desde el eje de rotación. De este modo es posible realizar con uno y el mismo útil un ensanchamiento y un estrechamiento de la zona extrema del casquillo a través de una única etapa de transformación.

Con preferencia, la instalación está realizada como estructura de extensión o de despliegue. En este caso, se puede seleccionar un ángulo de extensión para el ajuste de las componentes de dirección deseadas de la fuerza de transformación. De una manera sorprendente, en el caso de empleo de una estructura de extensión y de despliegue, se ha comprobado que la zona extrema extendida o desplegada del casquillo provoca un ensanchamiento o estrechamiento de la dimensión radial de la zona extrema, sin que se perjudique la estabilidad y resistencia del casquillo cuando se apoya, por ejemplo, en una parte del chasis del automóvil. Especialmente las tensiones de cizallamiento, que se producen en la zona extendida o desplegada no son, a pesar de las fuerzas de montaje grandes, las variables determinantes de la duración de vida del casquillo de la articulación elástica. En su lugar, a

- través de la generación de un brazo de apoyo extendido que se encuentra radialmente dentro y radialmente fuera, se consigue una elasticidad mejorada de la articulación, en el sentido de que los brazos de apoyo extendidos pueden ceder, de acuerdo con la carga de apoyo según un movimiento del tipo de bisagra frente al cuerpo de casquillo y de esta manera se evitan cargas punta especialmente en el cuerpo de elastómero colocado en el casquillo.
- En una forma de realización preferida de la invención, la instalación y el cuerpo de molde están fabricados de una pieza.
- En un desarrollo de la invención, la instalación se extiende al menos en parte concéntricamente al eje de rotación. Con preferencia, la instalación está configurada de forma esencialmente circular en la superficie de moldeo. En este caso, a través de la selección del diámetro de la instalación concéntrica se puede ajustar el grado de la transformación radialmente hacia dentro y/o radialmente hacia fuera.
- En un desarrollo, el útil de acuerdo con la invención está provisto con al menos un limitador de transformación, que puede limitar la transformación de la zona extrema radialmente hacia dentro y/o radialmente hacia fuera. En un desarrollo de la invención, el limitador de transformación está configurado por medio de un apéndice macizo, que se encuentra concéntricamente alrededor del eje de rotación del cabezal de moldeo y que se extiende desde la superficie de moldeo. El apéndice comprende una forma exterior ligeramente cónica, que se puede adaptar al casquillo interior no deformado. El limitador de transformación para la limitación de la transformación en dirección radial hacia fuera puede estar formado de una manera preferida por la estructura circundante. Para formar un escalón pequeño dirigido radialmente hacia fuera en la zona extrema del casquillo, la estructura circundante puede presentar una sobremedida correspondiente frente a la zona extrema no deformada del casquillo.
- Mediante la invención se puede crear una articulación elástica con un eje longitudinal que presenta un casquillo que está dispuesto radialmente dentro y/o un casquillo que está dispuesto radialmente fuera. Un cuerpo de elastómero está conectado con el casquillo dispuesto radialmente dentro y/o con el casquillo dispuesto radialmente fuera. El casquillo presenta una zona extrema con una superficie de apoyo, en el que la zona extrema está configurada con un sobreespesor radial. En la superficie de apoyo está practicada al menos una entalladura o ranura, de tal manera que la zona extrema de sobreespesor está ensanchada radialmente, esencialmente en la medida radial de la entalladura, más allá de un espesor nominal del casquillo. El ensanchamiento a través de la entalladura provoca una dimensión radial mayor de la zona extrema y, por lo tanto, una zona de apoyo mayor para la articulación elástica. De esta manera, se puede prescindir de procedimientos de aplastamiento que cargan el material para el incremento de la zona extrema por conformación en frío. La entalladura provoca un despliegue de la zona extrema en una zona de apoyo que se encuentra radialmente dentro y en una zona de apoyo que se encuentra radialmente fuera, que está separada por medio de la entalladura. En virtud de estas zonas de apoyo separadas se puede compensar un apoyo seguro del casquillo en superficies irregulares, por ejemplo de una parte de chasis de un automóvil, en la medida en que los brazos de apoyo formados por la entalladura se pueden conformar elásticamente de una manera independiente entre sí. Por espesor característico o espesor nominal del casquillo se entiende el espesor del casquillo, que presenta el casquillo esencialmente en el estado no deformado, en particular esencialmente en la sección no deformada del cuerpo del casquillo, que está adyacente a la zona extrema. Con preferencia, el espesor nominal del casquillo es constante en el desarrollo de todo el eje longitudinal del casquillo, a excepción de la zona extrema no deformada.
- En particular, uno de los brazos de apoyo, especialmente el brazo de apoyo formado radialmente hacia fuera a través de la realización de la entalladura, se puede utilizar para el apoyo en una parte del chasis del automóvil, pudiendo conectarse la superficie frontal o la superficie de apoyo del brazo de apoyo por aplicación de fuerza con el chasis del vehículo. El brazo de apoyo dispuesto radialmente dentro, formado por la entalladura, se puede utilizar para el apoyo de un componente de sujeción, como un tornillo de sujeción, con lo que se posibilita a través del estrechamiento del casquillo, en virtud del brazo de apoyo dispuesto radialmente dentro, una colocación precisa del tornillo. En este caso, el diámetro exterior del tornillo puede estar configurado al menos en una medida insignificante menor que el diámetro mínimo del brazo de apoyo dispuesto radialmente dentro. La configuración de dos brazos de apoyo presenta una elasticidad a la articulación elástica, en el sentido de que también las superficies irregulares de la pieza de chasis se pueden utilizar para el montaje.
- De manera preferida, especialmente en el caso de una articulación elástica giratoria, la entalladura se extiende al menos por secciones concéntricamente al eje longitudinal del casquillo. Con preferencia, la entalladura en la superficie de apoyo se extiende esencialmente a lo largo de una línea circular alrededor del eje longitudinal del casquillo.
- Como consecuencia de la invención, la entalladura está configurada en forma de V en la sección transversal. De esta manera se consigue que el sobreespesor de la zona extrema se reduzca poco a poco desde su superficie de apoyo a lo largo del eje longitud del casquillo, hasta que la zona extrema pasa al cuerpo del casquillo con espesor nominal. Con preferencia, un ángulo de apertura de la entalladura en forma de V está entre aproximadamente 15° y 120°, con preferencia entre aproximadamente 30° y 90°.

5 Para dejar que la zona extrema en forma de cordón se extienda de diferente manera radialmente hacia dentro y radialmente hacia fuera, la entalladura en forma de V puede presentar diferente ángulo de los brazos en V, donde un ángulo pequeño de los brazos en V provoca una extensión pequeña de la zona extrema en la dirección radial correspondiente. De una manera correspondiente, un ángulo grande de los brazos en V es responsable de una extensión grande de la zona extrema en la dirección radial asociada.

10 Para conseguir el sobreespesor deseado y una superficie de apoyo grande ensanchada radialmente, la entalladura o ranura tiene una profundidad entre aproximadamente 0,5 mm y 3 mm de acuerdo con el dimensionado del casquillo.

15 Si la zona extrema se extendiese de una manera uniforme radialmente hacia dentro y radialmente hacia fuera, se puede disponer la entalladura esencialmente al nivel del diámetro medio de un casquillo giratorio. A través del desplazamiento de la entalladura con respecto al diámetro medio del casquillo giratorio se puede realizar un ensanchamiento mayor deseado de la zona extrema en la dirección radial correspondiente.

20 Finalmente, mediante la invención se puede crear una articulación elástica con un eje longitudinal que presenta un casquillo dispuesto radialmente dentro o un casquillo dispuesto radialmente fuera. Un cuerpo de elastómero está vulcanizado en al menos uno de los casquillos. Este casquillo tiene una zona extrema, que presenta un sobreespesor que se proyecta radialmente hacia dentro, en el que está formada una superficie de apoyo grande. De manera ventajosa, el lado exterior de la zona extrema de sobreespesor con respecto al espesor nominal del casquillo, de la zona de transición desde la zona extrema hacia el cuerpo del casquillo y de al menos una sección del cuerpo del casquillo adyacente a la zona de transición está formado esencialmente en un plano que se encuentra concéntrico al eje longitudinal. Una articulación elástica de este tipo se caracteriza por una facilidad de montaje, puesto que salientes radiales hacia fuera no impiden la introducción del cuerpo del casquillo en alojamientos. En el caso de un casquillo dispuesto radialmente dentro, en el que la zona extrema de sobreespesor puede representar un seguro contra pérdida de la articulación elástica, la zona extrema garantiza sin sobreespesor en proyección radial hacia fuera que el cuerpo de elastómero dispuesto en el exterior no esté influenciado por el aplastamiento en su función de amortiguación.

30 De manera preferida, todo el lado exterior del casquillo es esencialmente liso y libre de escalones.

Otras ventajas, características y propiedades de la invención se ilustran a través de la descripción siguiente de formas de realización preferidas con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

35 La figura 1 muestra una sección transversal de dos disposiciones de casquillo de útil con el útil de acuerdo con la invención, en la que se representa un primer aspecto de la instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación, en la que se representa una primera forma de realización con la mitad izquierda de la disposición y una segunda forma de realización con la mitad derecha de la disposición.

40 La figura 2 muestra una vista de la sección transversal de una zona extrema de un casquillo transformado de acuerdo con la forma de realización de la disposición izquierda según la figura 1;

La figura 3 muestra una vista de la sección transversal de una disposición de casquillo de útil con el útil de acuerdo con la invención, en la que se representa un segundo aspecto de la instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación;

45 La figura 4 muestra una vista en planta superior sobre un lado de moldeo de un útil de moldeo de acuerdo con la invención con el primer aspecto de la instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación;

La figura 5 muestra una vista en planta superior sobre un lado de moldeo de un útil de moldeo de acuerdo con la invención, con el segundo aspecto de la instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación.

50 En la figura 1 se indica el procedimiento, en la que se representan dos disposiciones diferentes de casquillos del útil, de acuerdo con un primer aspecto de la instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación. En principio, se representa un cabezal de moldeo 1 de una pieza con un árbol de accionamiento 3, un cuerpo de moldeo 5 y una superficie de moldeo 7. En la superficie de moldeo 7 se extiende un apéndice cónico 9, que está redondeado en su extremo.

Sobre la superficie de moldeo 7 se introduce una fuerza de transformación limitada localmente en una zona de contacto lineal (no visible) en una zona extrema 11 de un casquillo interior 13 de una articulación elástica no representada en detalle. El casquillo 13 comprende un cuerpo de casquillo 14 con un espesor nominal n.

60 La superficie de moldeo 7 está configurada cónicamente con respecto al eje de rotación R del útil de moldeo 1. El eje de rotación R está inclinado con relación al eje longitudinal L del casquillo 13 en un ángulo α . Durante el proceso de transformación, el cabezal de moldeo 1 realiza un movimiento giratorio, por una parte, alrededor de su propio eje de rotación R y, por otra parte, alrededor del eje longitudinal L del casquillo 13, describiendo el eje de rotación R una trayectoria de movimiento cónica con respecto al eje longitudinal L. Los ciclos de movimiento del cabezal de moldeo

1 se describen en detalle en la patente europea EP 0 524 844 B1. Para la etapa de transformación de la zona extrema 11 del casquillo 13 no es necesaria, sin embargo, especialmente en virtud de la capacidad de regulación de la fuerza de presión de apriete del cabezal de moldeo 1 contra el casquillo 13, una matriz exterior para la limitación de la conformación radial de la zona extrema 11 hacia fuera. Si se deseara una forma exterior determinada de la zona extrema 11, puede estar prevista, en general, una matriz exterior.

El cabezal de moldeo 1 comprende en la superficie de moldeo 7 un saliente 15 en forma de cuña, que se extiende concéntricamente alrededor del eje de rotación R y que está dispuesto a la altura de un diámetro alrededor del eje de rotación R, con el que coincide durante la rodadura por la superficie 19 del casquillo 13 esencialmente el diámetro medio o mediano N del casquillo 13. El saliente en forma de V 15 tiene un ángulo de apertura β , que tiene aproximadamente 60° . En la forma de realización del cabezal de moldeo según la figura 1, los ángulos β_1 y β_2 de los brazos en V con respecto a una perpendicular T de la superficie de moldeo 7 son esencialmente de la misma magnitud.

En la primera forma de realización del cabezal de moldeo, que se representa sobre la mitad izquierda de la figura 1, el saliente 15a en forma de cuña está configurado con un extremo que termina en punta, para facilitar la penetración del saliente en el casquillo 13. En la segunda forma de realización del cabezal de moldeo 1 representada en la mitad derecha de la figura 1, el saliente 15b en forma de cuña está redondeado hacia su extremo libre, pudiendo estar provista la punta redondeada 17 con un radio r fijo. Para diferentes cabezales de moldeo se pueden seleccionar diferentes radios de acuerdo con la forma deseada de la zona extrema a conformar del casquillo.

Un saliente 15 formado y colocado de esta manera provoca durante su aplicación e introducción a presión rodante en la superficie de apoyo 19 de la zona extrema 11 un ensanchamiento radial uniforme de la zona extrema 11 hacia dentro así como hacia fuera. A través de la introducción a presión del saliente 15 se deforma plásticamente el material del casquillo en la superficie de apoyo 19, de manera que se practica una entalladura 21, que influye en toda la zona extrema, en la superficie de apoyo 19. A través de la entalladura 21 se despliega la zona extrema en dos brazos de apoyo 10a y 10b que se extienden desde una base común 12 separándose radialmente uno del otro. La zona extrema 11 ensanchada representada en la figura 1 presenta un ensanchamiento o sobreespesor representado muy ampliado para una representación clara. Debe estar claro que la medida del ensanchamiento de la zona extrema 11 resulta esencialmente en virtud del volumen desplazado a través del saliente 15 durante la introducción a presión en la zona extrema 11 más el recalcado o aplastamiento local del material del casquillo en la superficie de moldeo 7, generados a través de la fuerza de moldeo.

La segunda forma de realización del cabezal de moldeo con un saliente 15b en forma de cuña con punta 17 redondeada provoca entalladuras en la zona extrema 11 del casquillo 13, en las que se evitan picos de tensión en la cavidad de la entalladura porque no se provocan entalladuras en forma de canto en la entalladura. Además, el redondeo del saliente 15b en forma de cuña impide que el saliente 15b en forma de cuña pueda penetrar demasiado profundo en el material del casquillo 13, de manera que se concentra la conformación de la zona extrema 11 en dirección radial y se limita en la mayor medida posible en dirección axial.

El apéndice 9 forma un tope o limitador de transformación en el sentido de que un ensanchamiento radial hacia dentro está limitado a la dimensión radial de la pata del apéndice 9 en la superficie de moldeo 7.

El procedimiento Bouterollage especial mostrado en la figura 1 posibilita con una única etapa de transformación un incremento de la superficie de apoyo 19 en la zona extrema 11 en direcciones radiales opuestas, hacia fuera así como hacia dentro.

La figura 2 muestra una sección de cuerpo de casquillo con zona extrema 111, que está fabricada de acuerdo con el procedimiento de transformación por medio de la disposición izquierda de casquillos del cabezal de moldeo según la figura 1. Puesto que para la mejora de la lectura de la descripción de las figuras se utilizan, para componentes idénticos o similares del casquillo 113 idénticos signos de referencia, que están elevados en 100, no es necesaria una nueva descripción de estos componentes y su función.

La zona extrema 111 se diferencia de la zona extrema 11, mostrada en la figura 1, del casquillo 13 según la figura 1 en que está ensanchada en mayor medida radialmente hacia dentro que radialmente hacia fuera, es decir, que el brazo de apoyo 110b que está dispuesto radialmente fuera está configurado menos significativo que el brazo de apoyo 110a dispuesto radialmente dentro. Esto se consigue porque la entalladura 121 ha sido realizada en la superficie de apoyo 119 con un diámetro D mayor que el diámetro medio N del casquillo 113. Puesto que la medida de la entalladura 121 no se diferencia de la medida de la entalladura 21, la extensión radial F de la superficie de apoyo 119 de las zonas extremas no deformadas 11, 111 es esencialmente del mismo tamaño.

Según la figura 3, se representa el desarrollo del procedimiento por medio de un desarrollo del cabezal de moldeo diferente del de la figura 1, en el que se representa la instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación de acuerdo con un segundo aspecto. Puesto que para una lectura mejorada de la descripción de las figuras se utilizan para componentes idénticos y similares de la disposición de casquillos del cabezal de moldeo

ES 2 655 866 T3

signos de referencia idénticos, que están elevados en 200, no se requiere una nueva explicación especialmente para estos componentes y su función.

5 El cabezal de moldeo 201 comprende, colocada radialmente fuera en su superficie de moldeo 207, una estructura circundante 225 configurada en una sola pieza con el cuerpo de moldeo 205 y que se extiende esencialmente radial. La dimensión interior de la estructura circundante 225 corresponde esencialmente a la dimensión exterior del casquillo 213 en el estado no deformado. Durante el proceso de transformación rodante, la estructura circundante 225 provoca que la zona extrema 211 del casquillo 213 no se pueda deformar en dirección radial hacia fuera, sino que convierte la fuerza de transformación exclusivamente en componentes de fuerza radial dirigidos hacia dentro.

10 De esta manera, se genera una zona extrema 211 esencialmente en forma de L, que presenta un estrechamiento que apunta radialmente hacia dentro, con el que se genera una superficie de apoyo 219 grande y un seguro contra pérdida. El apéndice 209 del cabezal de moldeo 201 impide una deformación de la zona extrema más allá de una medida deseada radialmente hacia dentro. De esta manera e forma un casquillo 213 con un collar que se proyecta radialmente hacia dentro, extendiéndose el lado exterior 227 del casquillo 213 en la dirección longitudinal de forma

15 continua colocado en un plano cilíndrico.

Según la figura 4, en una vista en planta superior se representa la superficie de moldeo 7 del cabezal de moldeo 1, que se utiliza en el procedimiento de transformación según la figura 1. A partir de la figura 4 se deduce la configuración giratoria del cabezal de moldeo 1 con respecto al eje de rotación R, extendiéndose el apéndice 9 así como el saliente 15 en forma de cuña concéntricamente alrededor del eje de rotación R.

20

Según la figura 5, en una vista en planta superior se representa la superficie de moldeo 207 del cabezal de moldeo 201, que se utiliza de acuerdo con el procedimiento de transformación según la figura 3. A partir de la figura 5 se deduce la configuración giratoria del cabezal de moldeo 201, estando configurados el apéndice 209 así como la estructura circundante 225 concéntricamente alrededor del eje de rotación R.

25

La configuración de la superficie de moldeo 7, como se representa en las figuras 4 y 5, ilustra el principio de funcionamiento del procedimiento de transformación, en el sentido de que la superficie de moldeo 7 esencialmente plana colabora con el saliente 15 en forma de cuña, de tal manera que, por una parte, el cuerpo del casquillo es transformado concéntrico en un lugar limitado localmente, sin embargo de forma distribuida a lo largo de una línea de introducción de la fuerza radialmente a lo largo de la superficie de transformación y, por otra parte, el saliente 15 en forma de cuña conduce la fuerza de transformación a aplicar en la dirección deseada, en la que debe conformarse el material del casquillo para la formación de la zona extrema deseada.

30

35 Lista de signos de referencia

35	1, 201	Cabezal de moldeo
	3	Árbol de accionamiento
	5, 205	Cuerpo de moldeo
	7, 207	Superficie de moldeo
40	9, 209	Pieza de apéndice y apéndice
	10a, 10b, 110a, 110b	Brazo de apoyo
	11, 111, 211	Zona extrema
	12	Base
	13, 113, 213	Casquillo
45	14	Cuerpo de casquillo
	15, 15a, 15b	Saliente en forma de cuña
	17	Punta redondeada
	19, 119, 219	Superficie de apoyo
	21, 121	Acanaladura o entalladura
50	225	Estructura circundante
	227	Lado exterior del casquillo
	α	Ángulo
	β_1, β_2	Ángulo de lados en V
	D	Diámetro
55	L	Eje longitudinal
	N	Diámetro medio
	R	Eje de rotación
	T	Perpendicular
	n	Espesor nominal
60	r	Radio

REIVINDICACIONES

- 5 1. Útil rotatorio para la transformación de una zona extrema (11, 111, 211) de un casquillo rígido (13, 113, 213) de una articulación elástica, que comprende:
- un cuerpo de moldeo con una superficie de moldeo, sobre la que se puede transmitir rodando a la zona extrema (11, 111, 211) una fuerza de transformación,
 - una instalación para la introducción dirigida de la fuerza de transformación en la zona extrema (11, 111, 211) con al menos una componente de dirección no insignificante, que apunta radialmente hacia dentro con respecto al eje de rotación (R) del útil, y
 - un limitador de transformación, que limita radialmente hacia dentro una transformación de la zona extrema (11, 111, 211) del casquillo (13, 113, 213),
caracterizado por que la instalación:
- 10
- presenta una estructura circundante (225) para la introducción de la fuerza de transformación a ser introducida en la dirección deseada, que está concebida para envolver la cara exterior de la zona extrema del casquillo; y
 - presenta un saliente (15, 15a, 15b) en forma de cuña o en forma de V, que se extiende desde la superficie de moldeo, para conducir la fuerza de transformación a ser introducida en la dirección deseada.
- 15
- 20 2. Útil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la instalación está dispuesta en la superficie de moldeo.
3. Útil de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** la instalación está concebida para introducir de manera dirigida la fuerza de transformación en la zona extrema con una componente de dirección al menos no insignificante hacia el eje de rotación (R) y que se aleja del eje de rotación (R).
- 25
4. Útil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la instalación está realizada como estructura de extensión o de despliegue.
- 30
5. Útil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** un ángulo de extensión es elegible para el ajuste de la componente de dirección de la fuerza de transformación.
- 35
6. Útil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la instalación y el cuerpo de moldeo están fabricados de una pieza.
7. Útil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la punta de la proyección (15b) está redondeada.
- 40
8. Útil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la instalación se extiende concéntricamente alrededor del eje de rotación.
9. Útil de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el diámetro de la instalación concéntrica es elegible para el ajuste de la componente de dirección de la fuerza de transformación.
- 45
10. Útil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la instalación es ajustable para determinadas direcciones de introducción de fuerza de transformación hacia el eje de rotación o alejado de éste.
- 50
11. Útil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el limitador de transformación está configurado por un apéndice que se extiende desde la superficie de moldeo, concéntrico alrededor del eje de rotación (R).

Fig. 1

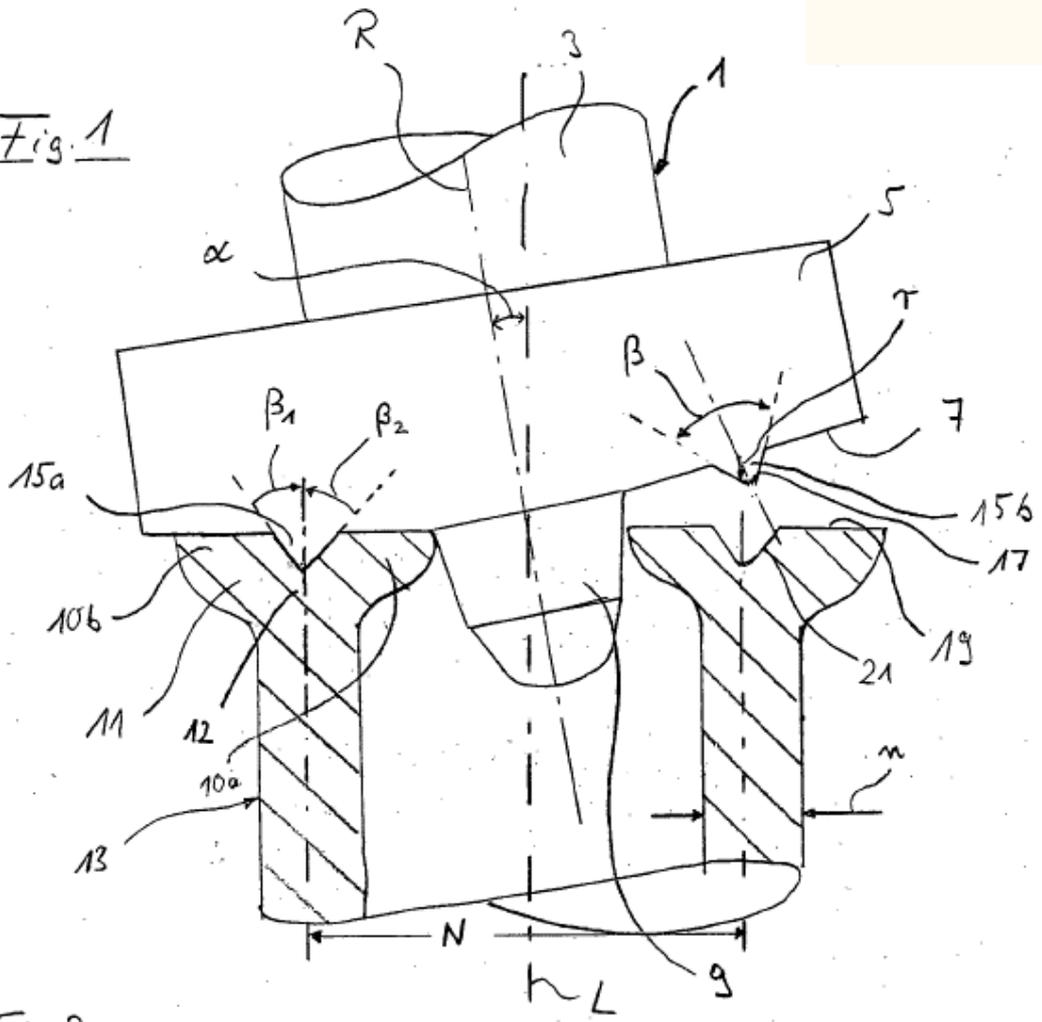


Fig. 2

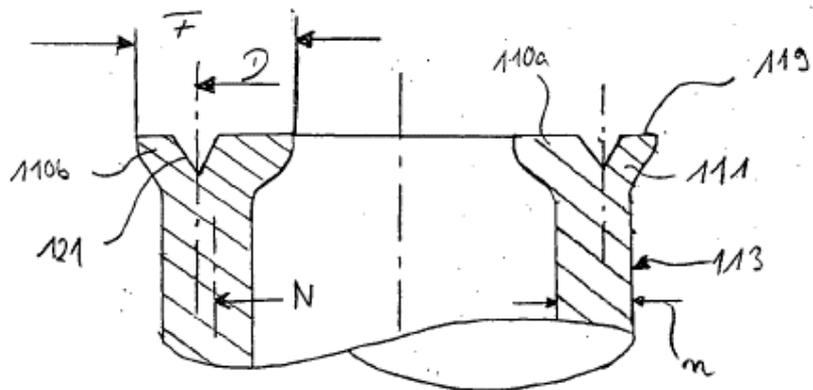


Fig. 3

