

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 043**

51 Int. Cl.:

B62D 5/06 (2006.01)

B23P 11/02 (2006.01)

B62D 5/083 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2011** **E 11801596 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015** **EP 2655164**

54 Título: **Procedimiento para la unión sin arranque de virutas del árbol de piñón o del árbol de entrada con la barra de torsión de una dirección asistida**

30 Prioridad:

21.12.2010 DE 102010055298

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

14.08.2015

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)
9492 Eschen, LI

72 Inventor/es:

HECK, HUBERT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 543 043 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

Procedimiento para la unión sin arranque de virutas del árbol de piñón o del árbol de entrada con la barra de torsión de una dirección asistida

La presente invención se refiere a un procedimiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Las válvulas de distribuidor giratorio para direcciones asistidas en vehículos automóviles comprenden habitualmente entre otras cosas un casquillo de control, dentro del que está dispuesto de forma giratoria el distribuidor giratorio con sus ranuras de control. Dentro del distribuidor giratorio está insertada a su vez una barra de torsión, la cual está unida por el extremo, situado por el lado de la columna de dirección, del distribuidor giratorio de forma solidaria en rotación a éste y está soportada de forma giratoria por el extremo opuesto en un cojinete de agujas. Toda la
- 10 disposición tiene aproximadamente simetría rotacional en torno al eje de giro común. La barra de torsión permite una cierta torsión entre la columna de dirección, más precisamente el husillo de dirección, y el piñón de accionamiento del engranaje de la dirección. Como el distribuidor giratorio sólo está fijado de forma solidaria en rotación por el extremo, situado por el lado de entrada, de la barra de torsión, esta torsión provoca una variación de posición de las ranuras de control del distribuidor giratorio respecto al casquillo de control y con ello una señal de control hidráulica, que lleva en último término a la activación de la servoasistencia.
- 15

En direcciones asistidas electromecánicas está prevista una estructura similar con una barra de torsión como unión de árbol de entrada y árbol de piñón, en que la torsión durante la operación no es utilizada para el control hidráulico sino como valor de entrada mecánico para un sensor de par de giro.

- 20 La fijación de la barra de torsión dentro del árbol de entrada se produce habitualmente en un segmento de vástago de la barra de torsión. Cerca de esta zona es realizado un taladro radial, que atraviesa centralmente el árbol de entrada y la barra de torsión, y los dos componentes son fijados entre sí con pasador a través de este taladro pasante. La realización de este taladro pasante a través de los dos componentes no carece de problemas en la práctica, ya que el material a emplear es bastante duro. Además de ello, las virutas que se producen durante el proceso de taladrado así como el calor que se produce durante éste tienen que ser retirados. Finalmente, la unión
- 25 que se alcanza no es estanca. Debe procurarse por lo tanto un cierre estanco adicional, por ejemplo en forma de una junta tórica.

Especialmente al emplear direcciones asistidas electromecánicas, la zona de unión debe estar lo más completamente libre que sea posible de grasa, lo que es difícil de conseguir tras la fabricación por arranque de virutas.

- 30 Otra técnica de unión para válvulas de distribuidor giratorio de direcciones asistidas prevé que el segmento de vástago de la barra de torsión sea dotado de un taladro ciego coaxial, dentro del cual puede ser introducida entonces por apriete o golpeo una bola en la posición de fijación. La bola tiene un diámetro ligeramente mayor que el diámetro interior del taladro ciego, de modo que el segmento de vástago de la barra de torsión es ensanchado y con ello fijado dentro del taladro del distribuidor giratorio. Esta técnica de fijación lleva a fuerzas axiales considerables sobre la barra de torsión, cuyo segmento elástico puede ser perjudicado por ello. Resultan desventajas para la precisión con la que puede ajustarse por ejemplo la posición central hidráulica libre de fuerzas de la válvula.
- 35

- A partir del documento de publicación DE 44 41 165 A1 es conocida una servoválvula, en la que en la zona de unión del distribuidor giratorio con la barra de torsión el distribuidor giratorio tiene un contorno interior con superficies en espiral y la barra de torsión tiene un contorno exterior correspondiente. La unión se establece por ligadura de fuerza
- 40 mediante giro de las piezas una respecto a otra. Esta unión no puede ser establecida en cada posición relativa arbitraria entre los componentes.

A partir del documento DE 197 52 468 A1 es conocida una técnica de unión, en la que con un elemento de expansión la barra de torsión es ensanchada desde dentro y es fijada así dentro del distribuidor giratorio. Con ello se generan más costes por el elemento de fijación adicional.

- 45 Un procedimiento, en el que la barra de torsión es insertada en el taladro sin arranque de virutas por ajuste a presión longitudinal, es mostrado por el documento WO 2006/048392 A1.

- Finalmente, a partir del documento DE10010837A1 es conocido realizar el taladro del distribuidor giratorio con una sección transversal no circular, que bajo la acción de una fuerza de apriete que actúa desde fuera es deformable hasta obtener una sección transversal esencialmente circular. Bajo la acción de una fuerza de apriete que actúa
- 50 desde fuera, las secciones transversales del taladro y de la barra de torsión se hacen geoméricamente similares hasta el punto en que la barra de torsión puede ser introducida libremente en el taladro. Tras la retirada de la fuerza de apriete, la barra de torsión es sujeta mediante ligadura por fricción dentro del taladro que retorna a su forma inicial. La fabricación del taladro no circular es costosa en la práctica.

Constituye por ello la tarea de la presente invención crear un procedimiento para la unión de un árbol de entrada o un árbol de piñón con una barra de torsión, que sea realizable fácil y económicamente sin una mecanización por arranque de virutas.

Esta tarea es resuelta con un procedimiento de fabricación con las características de la reivindicación 1.

- 5 Como en la fabricación del árbol de entrada y/o del árbol de piñón están previstos los siguientes pasos:
- fabricación del árbol de entrada y/o del árbol de piñón con un taladro, que está previsto para la unión con la barra de torsión,
 - en que el taladro es realizado con una inferioridad de tamaño en comparación con el diámetro exterior de la barra de torsión,
 - 10 - en que la inferioridad de tamaño se escoge de tal modo que la barra de torsión, al ser calentado el árbol de entrada y/o el árbol de piñón o al ser enfriada la barra de torsión, puede ser introducida en el taladro y tras la igualación de temperatura entre el árbol de entrada y/o el árbol de piñón y la barra de torsión, la barra de torsión queda asentada dentro del taladro con un ajuste a presión;
 - generación de una diferencia de temperatura, en que la barra de torsión está más fría que el árbol de entrada y/o el árbol de piñón,
 - 15 - ensamblaje del árbol de entrada y/o el árbol de piñón y la barra de torsión, así como
 - provocación de una igualación de temperatura entre el árbol de entrada y/o el árbol de piñón y la barra de torsión mediante enfriamiento o calentamiento activo o mediante espera,

20 y como en particular el taladro previsto para la unión con la barra de torsión es fabricado con una inferioridad de tamaño en comparación con el diámetro exterior de la barra de torsión, en que la inferioridad de tamaño se escoge de tal modo que la barra de torsión, al ser calentado el árbol de entrada y/o el árbol de piñón, puede ser introducida en el taladro, y tras el enfriamiento del árbol de entrada y/o el árbol de piñón, la barra de torsión queda asentada en el taladro con un ajuste a presión, puede producirse el ensamblaje del árbol de entrada y/o el árbol de piñón y la barra de torsión sin una mecanización por arranque de virutas.

25 El taladro del árbol de entrada y/o el árbol de piñón puede ser un taladro circular sencillo. Igualmente, la zona extrema, prevista para la fijación al árbol de entrada y/o al árbol de piñón, de la barra de torsión puede tener una sección transversal circular y cilíndrica. La orientación de la barra de torsión respecto al árbol de entrada no está fijada. Así, el módulo puede ser ajustado aún antes del enfriamiento del árbol de entrada, lo que es ventajoso para el establecimiento de una posición central de este módulo. Finalmente, la unión, conseguida tras el enfriamiento del árbol de entrada, es estanca a los gases sin medidas de cierre estanco adicionales.

30 La unión entre el árbol de entrada y/o el árbol de piñón y la barra de torsión puede ser conformada con un menor diámetro que en el estado de la técnica, ya que no es necesaria ninguna mecanización durante el ensamblaje. Con ello puede emplearse como barra de torsión una barra sencilla, sin que el diámetro esté aumentado en las zonas extremas. El componente correspondiente se hace con ello más pequeño, ligero y barato. Un ajuste del coeficiente de elasticidad puede producirse a través de la selección de la longitud de la barra de torsión, de modo que para varias barras de torsión diferentes puede emplearse el mismo material.

Correspondientemente puede realizarse también la unión entre la barra de torsión y el árbol de piñón.

35 La diferencia de temperatura entre el árbol de entrada o el árbol de piñón y la barra de torsión debe tener durante la fabricación un valor de aproximadamente 200 a 300°C, en que es posible calentar por ejemplo inductivamente el árbol de entrada o el árbol de piñón. Es igualmente posible enfriar la barra de torsión por ejemplo empleando nitrógeno líquido.

En una forma de realización preferida, el taladro para la fijación de la barra de torsión dentro del árbol de entrada está realizado como taladro ciego, de modo que puede conseguirse con absoluta seguridad en esta zona un cierre estanco a los gases.

45 El procedimiento descrito hasta ahora es particularmente ventajoso cuando antes de unir está previsto adicionalmente ajustar la disposición, en función de la estructura de la dirección asistida, a una posición central hidráulica o eléctrica.

En lo que sigue se explica un ejemplo de realización de la presente invención con ayuda del dibujo.

50 Muestra la figura 1 un árbol de entrada con una barra de torsión, así como un árbol de piñón para una dirección asistida de vehículo automóvil en un corte transversal desde el lado.

En la figura 1 está representado un segundo módulo con un árbol de entrada 1, un árbol de piñón 2 y una barra de torsión 3 en un corte longitudinal. El módulo puede estar previsto para una dirección asistida hidráulica o una dirección asistida eléctrica. El árbol de entrada 1 tiene una conexión 4 para un árbol de dirección. La conexión 4 está conformada como elemento de múltiples dientes en una zona extrema 5 del árbol de entrada 1. Un cojinete 6 soporta el árbol de entrada 1 de forma giratoria dentro del árbol de piñón 2. En la zona del cojinete 6, el árbol de entrada 1 está insertado en el árbol de piñón 2. El árbol de piñón 2 tiene además un dentado 7, con el que durante el funcionamiento del vehículo automóvil es accionada una cremallera, no representada, de un engranaje de dirección. Además, el árbol de piñón 2 está dotado por su extremo libre de un asiento de cojinete 8, con el que el árbol de piñón 2 está soportado dentro de un alojamiento de engranaje.

- 10 El árbol de entrada 1 y el árbol de piñón 2 están conformados esencialmente con simetría rotacional y están dispuestos coaxialmente entre sí.

El árbol de entrada 1 tiene en su zona extrema 5 un taladro pasante 9 paralelo al eje y concéntrico. Dentro del taladro pasante 9 está insertada la barra de torsión 3. De modo correspondiente, el árbol de piñón 2 tiene un taladro ciego 10, dentro del que está insertada la barra de torsión 3 con su segundo extremo. La barra de torsión 3 es en este ejemplo de realización una barra de torsión con sección transversal constante sobre su longitud. En otros ejemplos de realización no representados puede emplearse una barra de torsión convencional, en la que las zonas extremas están realizadas con mayor grosor, en comparación con la zona central de torsión, para la fijación dentro del árbol de entrada y del árbol de piñón.

El taladro pasante 9 del árbol de entrada 1 y en este ejemplo también el taladro ciego 10 del árbol de piñón 2 están realizados con una inferioridad de tamaño en comparación con el diámetro exterior de la barra de torsión 3. La inferioridad de tamaño está escogida de tal modo que la barra de torsión 3 puede ser introducida dentro del taladro 9 y del taladro ciego 10, cuando existe una diferencia de temperatura de aproximadamente 200 a 300°C entre la barra de torsión 3 y el árbol de entrada 1 así como el árbol de piñón 2. Tras el enfriamiento del árbol de entrada 1 y el árbol de piñón 2, el diámetro de los taladros 9 y 10 es reducido hasta el punto en que la barra de torsión 3 queda asentada fijamente con un ajuste a presión en los taladros 9 y 10.

En la fabricación, primeramente son fabricados, desbarbados y limpiados los distintos componentes. Antes del montaje del módulo puede llevarse a cabo aún una limpieza del árbol de entrada 1 y el árbol de piñón 2 de tal modo que pueda conseguirse un estado libre de grasa de forma prácticamente completa. Luego, en este ejemplo de realización, el árbol de piñón 2 es calentado inductivamente a aproximadamente 300°C y la barra de torsión 3, que no ha sido calentada, es introducida en el taladro 10. El árbol de piñón 2 puede ser enfriado entonces, con lo que el diámetro interior del taladro 10 se reduce y la barra de torsión 3 queda asentada dentro con un ajuste a presión. Tras ello, es colocado el cojinete 6 sobre el árbol de entrada 1. La zona del taladro 9 del árbol de entrada 1 es calentada a su vez inductivamente a aproximadamente 300°C y luego es guiado el árbol de entrada 1 sobre la barra de torsión 3, hasta que el cojinete 6 está posicionado en el asiento previsto dentro del árbol de entrada 2. La barra de torsión 3 están entonces dentro del taladro pasante 9 del árbol de entrada 1 en la posición prevista. Al ser enfriado a continuación el árbol de entrada 1, se reduce también el diámetro del taladro 9 de tal modo que la barra de torsión 3 queda asentada con ajuste a presión dentro del taladro 9. El módulo está con ello ensamblado.

Antes del enfriamiento del árbol de entrada 1 puede ser ajustado aún el ángulo de giro relativo del árbol de entrada 1 respecto al árbol de piñón 2. Este ajuste es conocido como equilibrado hidráulico en válvulas hidráulicas de distribuidor giratorio, que pueden contener el módulo según la figura 1. En direcciones asistidas eléctricas, el módulo está conformado como parte de un sensor de par de giro y aquí la posición de cero del sensor de par de giro puede ajustarse mientras que el árbol de entrada 1 esté aún caliente.

Como se ha representado anteriormente, el taladro 9 puede estar realizado como taladro ciego. El ensamblaje de la barra de torsión 3 en los taladros 9 y 10 puede producirse también por enfriamiento de la barra de torsión, por ejemplo hasta la temperatura del nitrógeno líquido. Puede estar previsto también llevar a cabo la fijación de la barra de torsión 3 dentro del árbol de piñón 2 de modo habitual.

En conjunto resulta un procedimiento de fabricación, en el que la barra de torsión puede insertarse dentro del árbol de entrada sin mecanización por arranque de virutas. No son necesarios elementos de unión condicionales. Además de ello resulta un cierre estanco forzoso de la zona interior respecto a la zona exterior.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un módulo para una dirección asistida de vehículo automóvil que consta de árbol de entrada y de árbol de piñón con una barra de torsión (3), con los siguientes pasos:

- 5 - fabricación del árbol de entrada (1) y/o del árbol de piñón (2) con un taladro (9, 10), que está previsto para la unión con la barra de torsión (3),

caracterizado porque

- el taladro (9, 10) es realizado con una inferioridad de tamaño en comparación con el diámetro exterior de la barra de torsión (3),

- 10 - en que la inferioridad de tamaño se escoge de tal modo que la barra de torsión (3), al ser calentado el árbol de entrada (1) y/o el árbol de piñón (2) o al ser enfriada la barra de torsión (3), puede ser introducida en el taladro (9, 10) y tras la igualación de temperatura entre el árbol de entrada (1) y/o el árbol de piñón (2) y la barra de torsión (3), la barra de torsión (3) queda asentada dentro del taladro (9, 10) con un ajuste a presión;

- 15 - generación de una diferencia de temperatura, en que la barra de torsión (3) está más fría que el árbol de entrada (1) y/o el árbol de piñón (2),

- ensamblaje del árbol de entrada y/o el árbol de piñón y la barra de torsión, así como

- provocación de una igualación de temperatura entre el árbol de entrada (1) y/o el árbol de piñón (2) y la barra de torsión (3).

- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el taladro (9) del árbol de entrada (1) y/o el taladro (10) del árbol de piñón (2) es un taladro circular.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la zona extrema de la barra de torsión (3) tiene una sección transversal circular y cilíndrica.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el módulo es ajustado antes de la igualación de temperatura.

- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la barra de torsión (3) es una barra con un diámetro constante sobre su longitud.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la diferencia de temperatura durante el ensamblaje entre el árbol de entrada o el árbol de piñón y la barra de torsión en la fabricación es de aproximadamente 200 a 300°C.

- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el árbol de entrada o el árbol de piñón son calentados inductivamente.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la barra de torsión (3) es enfriada por ejemplo empleando nitrógeno líquido.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

- 35 **caracterizado porque** el taladro (9) para la fijación de la barra de torsión (3) dentro del árbol de entrada (1) está realizado como taladro ciego.

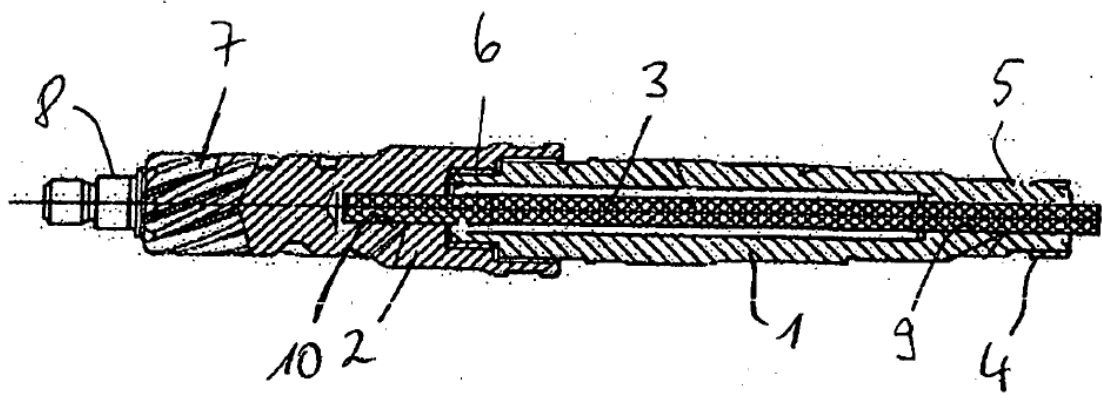


Fig. 1