

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 681**

51 Int. Cl.:

G01L 5/22	(2006.01)
B62D 6/10	(2006.01)
G01D 5/347	(2006.01)
G01D 5/244	(2006.01)
B29C 65/08	(2006.01)
F16B 17/00	(2006.01)
B29C 65/64	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2012 PCT/EP2012/002018**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012 WO12156053**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2012 E 12726350 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2707685**

54 Título: **Disposición de sensor para un árbol giratorio**

30 Prioridad:

13.05.2011 DE 102011101482

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

26.10.2018

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

**KNOLL, PETER;
SCHWARZHANS, PAUL;
SCHERER, OLIVER y
EDELMANN, GUNTHER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 687 681 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

Disposición de sensor para un árbol giratorio

5 La presente invención se refiere a una disposición de sensor para un árbol giratorio así como un procedimiento para la fabricación de una disposición de sensor mediante el montaje de un transmisor en un árbol de este tipo.

Hay numerosas aplicaciones para disposiciones de sensor que se disponen en árboles giratorios. Ejemplos para ello son en mecanismos de dirección para vehículos sensores para la determinación del par de torsión aplicado en el árbol de dirección que se corresponde en general con el par de torsión que ejercer el conductor sobre el volante y es necesario para la medición del ángulo de giro del mecanismo de dirección que es necesario para la determinación de la dirección de la marcha del vehículo real o deseada. En caso de ambos sensores precisamente en el sector automovilístico es deseable determinar la magnitud de medición con el menor fallo posible. Los sensores habitualmente están contruidos de modo que un transmisor está montado sobre el árbol y se gira con el árbol, mientras que un sensor adecuado para la exploración del transmisor está montado enfrenteado al transmisor y explora su giro relativo con respecto al sensor. El sensor puede estar dispuesto en este sentido fijado a la carrocería, cuando va a medirse el ángulo de giro de un árbol de dirección. El sensor puede fijarse también sobre una segunda parte de árbol, cuando va a medirse el ángulo relativo entre dos partes de árbol, tal como es habitual en el caso de sensores de par de torsión basados en una barra de torsión.

Los transmisores en general están configurados en forma anular y llevan una codificación que puede explorarse mediante el sensor. Una exactitud especialmente alta de la disposición de sensor se alcanza en un caso tal solo cuando el transmisor para la posición actual del árbol en el estado integrado y el sensor están ajustados de manera precisa entre sí. Para ello es necesario disponer el transmisor con exactitud elevada también de modo coaxial sobre el árbol con el cual el transmisor se gira en el funcionamiento. Igualmente es necesaria una técnica de conexión que mantenga invariable la orientación del transmisor sobre el árbol durante el proceso de conexión y más tarde durante el funcionamiento.

En el estado de la técnica en el documento DE 10 2008 011467 A1 se propone una conexión del transmisor con el árbol mediante un ajuste prensado sobre el árbol de una parte del transmisor en forma de manguito. Para ello puede retacarse una moldura en una ranura circundante sobre el árbol con el fin de representar un arrastre de forma correspondiente. Una desventaja de esta solución consiste en que en el proceso de montaje se forman tensiones propias en el manguito que pueden llevar a deformaciones del transmisor y por tanto pueden falsificar la señal de medición.

En el documento DE 10 2006 057 022 A1 se propone moldear la parte de manguito del transmisor con una operación de estampado en un contorno negativo del árbol y por tanto representar la fijación. También en ese caso existe el problema de que en el proceso de estampado el manguito se deforma y esta deformación puede tener repercusiones negativas en el transmisor.

En el documento DE 10 2007 032 907 A1 se describe que un manguito de plástico se aplica sobre una sección dentada de un árbol. En este sentido el manguito se coloca inicialmente sobre el árbol calentado, allí se calienta el plástico deformable y se plastifica en el lado interno del manguito. Después el manguito ablandado puede seguir desplazándose sobre el dentado.

Die DE 102 28 312 A1 describe la unión de dos piezas de trabajo, estando compuesta una pieza de trabajo al menos parcialmente de plástico. El plástico se calienta en una primera etapa de trabajo y después en una segunda etapa se presiona contra la otra pieza de trabajo. En la zona de contacto se produce una deformación del plástico, por lo que las dos piezas de trabajo se unen entre sí de manera inmóvil.

El documento DE 10 2008 047 466 A1 propone el montaje sobre un árbol de un grupo constructivo magnético con un anillo magnético mediante un manguito de soporte. El manguito de soporte se une en este sentido en arrastre de forma o en unión material con el anillo magnético. Sin embargo, la unión del manguito de soporte con el árbol se realiza a través de un ajuste holgado. Este ajuste holgado lleva a que la unión no pueda mantenerse de forma duradera.

Por lo tanto es objetivo de la presente invención proponer una solución técnica para una unión que pueda mantenerse de forma duradera de un elemento de transmisor con un árbol que posibilite instalar el elemento de transmisor de manera dirigida en una posición determinada y descartar deformaciones o desplazamientos del elemento de transmisor durante la fijación.

Este objetivo se logra mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1 y con un procedimiento con las características de la reivindicación 8.

65 El sensor comprende un elemento constructivo denominado en conjunto transmisor, que está montado de modo resistente al giro sobre un árbol. El propio transmisor presenta un elemento de transmisor que está provisto de una

codificación legible para un elemento de sensor asociado y que está soportado por un manguito de soporte. El manguito de soporte está fabricado a partir de un plástico termoplástico y presenta para el montaje en el árbol una zona deformada mediante un sonotrodo de ultrasonidos que está moldeada en una entalladura del árbol, estando deformada la zona deformada mediante calor y presión. Por ello el manguito de soporte puede conformarse para el montaje sin un calentamiento considerable del árbol mediante conformación por ultrasonidos, de modo que está fijado de forma duradera y sin juego en una zona de fijación del árbol en dirección axial y en dirección perimetral.

El manguito de soporte presenta preferiblemente un contorno interno con el que en al menos tres puntos distribuidos por el perímetro, denominadas zonas de contacto están en contacto con el árbol. El contorno interno está formado preferiblemente de tres almas que discurren con paralelismo axial, que están distribuidas con una separación angular de aproximadamente 120° unas de otras por el perímetro interno del manguito de soporte. Las almas cuando el manguito de soporte está colocado sobre el árbol, está en contacto preferiblemente con tensión previa con la superficie externa del manguito.

Preferentemente el manguito de soporte en una zona de moldeo adicional que entre sus zonas de contacto distribuidas por el perímetro, con las que el manguito de soporte está en contacto en el árbol se moldea mediante conformación por ultrasonidos en una entalladura del árbol.

Con preferencia el árbol está configurado cilíndrico y las zonas de contacto están en contacto con la superficie externa cilíndrica lisa del árbol.

El manguito de soporte presenta preferiblemente un punto de fijación que está preparado para la conformación por medio de sonotrodo de ultrasonidos. Este punto de fijación está situado preferiblemente entre dos almas del contorno interno.

El elemento de transmisor presenta preferiblemente la forma geométrica de un disco con un collar anular interno. El elemento de transmisor puede estar fabricado de metal y estar codificado ópticamente o magnéticamente. En la zona del perímetro interno del elemento de transmisor puede estar prevista una zona de fijación, con la que el elemento de transmisor está fijado de forma duradera al manguito.

El objetivo se logra también mediante un procedimiento para la fabricación de una disposición de sensor con un transmisor fijado de modo resistente al giro sobre árbol que puede girar alrededor de un eje longitudinal, presentando el transmisor un elemento de transmisor, que está provisto de una codificación legible para un elemento de sensor asociado y que está soportado por un manguito de soporte, realizándose las siguientes etapas:

- facilitar el manguito de soporte a partir de un plástico termoplástico,
- colocar el manguito de soporte sobre el árbol de tal modo que una zona que puede conformarse radialmente y axialmente es contigua a una entalladura del árbol,
- conformar el manguito de soporte mediante un sonotrodo de ultrasonidos, que calienta la zona al mismo tiempo mediante ultrasonidos e introduce a presión el material del manguito de soporte en la entalladura del árbol.

El material puede deformarse en este sentido plásticamente mediante calentamiento, de modo que la carga mecánica del manguito de soporte sigue siendo en conjunto baja y queda descartado un desplazamiento del manguito de soporte colocado en la segunda etapa de procedimiento. En este sentido de manera especialmente sencilla el sonotrodo se emplea en la operación de conformación también como elemento que ejerce presión. Esto se aplica en particular cuando el sonotrodo presenta una frecuencia de ultrasonido para el ablandamiento del material y se presiona contra el manguito de soporte. Preferiblemente el material termoplástico puede endurecerse tras la desconexión del sonotrodo.

Finalmente el objetivo se logra mediante un uso de un sonotrodo de ultrasonidos para la fabricación de una disposición de sensor con un transmisor fijado de modo resistente al giro sobre un árbol que puede girar alrededor de un eje longitudinal, presentando el transmisor un elemento de transmisor, que está provisto de una codificación legible para un elemento de sensor asociado y que está soportado por un manguito de soporte, estando fabricado el manguito de soporte de un plástico termoplástico y en una zona para el montaje en el árbol mediante conformación por ultrasonidos mediante el sonotrodo está moldeado en una entalladura del árbol, estando limitada la entalladura en la dirección axial y en dirección perimetral del árbol. Durante la colocación el manguito de soporte puede estar situado con la forma deformable o directamente encima de la entalladura del árbol, o la zona no está colocada directamente sobre la superficie del árbol, sino que se encuentra a una distancia del árbol por encima de la entalladura, tal como está descrito más adelante en un ejemplo de realización preferido y representado en el dibujo.

A continuación se describe con más detalle un ejemplo de realización de la presente invención mediante el dibujo.

Muestran:

la figura 1: una disposición de sensor con un transmisor y un sensor representado solo esquemáticamente en una sección longitudinal antes del montaje fijo del transmisor;

la figura 2: la disposición de sensor durante la fijación del transmisor en el árbol en una vista correspondiente con la figura 1;

5 la figura 3: la disposición de sensor de la figura 1 en una sección transversal a lo largo de la línea III - III; así como

la figura 4: la disposición de sensor de la figura 2 en una sección transversal a lo largo de la línea IV - IV.

10 En la figura 1 está representada una disposición de sensor con un transmisor y un componente de sensor 2 designados en conjunto con el número 1, por ejemplo un anillo magnético. El transmisor 1 comprende un elemento de transmisor 3 y un manguito de soporte 4 y es esencialmente rotacionalmente simétrico con respecto a un eje central que está situado en el plano del dibujo en la figura 1. El manguito de soporte 4 está colocado sobre un árbol 5. Un sensor no representado va a medir durante el funcionamiento el ángulo de giro del árbol 5 con respecto a un elemento de referencia 6, por ejemplo un muñón de árbol adicional. Para ello el valor explorado por el sensor se modula de acuerdo con la posición de giro relativa entre el transmisor 1 y el componente de sensor 2, en el ejemplo el anillo magnético y por tanto la posición de giro relativa de los árboles 5 puede medirse con respecto al elemento de referencia 6 para el sensor.

20 El elemento de transmisor 3 está configurado como anillo circular y está fabricado de metal. Lleva una codificación que puede modularse por el componente de sensor 2. El elemento de transmisor 3 presenta en su perímetro interno una zona de conexión 7 a modo de brida con la que puede fijarse sin juego y de forma duradera en dirección axial de la disposición en el lado frontal del manguito de soporte 4.

25 El árbol 5 presenta una entalladura 8 que está limitada en la dirección axial y en la dirección perimetral del árbol 5. La entalladura 8 está practicada desde la superficie hacia el árbol 5, por ejemplo en forma de un taladro ciego. La entalladura 8 está colocada de modo que cuando el transmisor 1 está montado puede recubrirse por el manguito de soporte 4.

30 El manguito de soporte 4 está fabricado a partir de un plástico que puede conformarse mediante ultrasonidos. Un sonotrodo 9 está representado solo esquemáticamente con respecto a la entalladura 8 que se emplea para la conformación del manguito de soporte 4.

35 El manguito de soporte 4 en la representación de la figura 1 se asienta sobre el árbol 5 y soporta el elemento de transmisor 3. El manguito de soporte sin embargo en esta representación no está fijado definitivamente. Se asienta más bien por fricción sobre el árbol 5 y puede orientarse todavía en dirección axial y en dirección perimetral. La figura 2 ilustra la operación de fijación con la cual el transmisor 1 se fija de forma duradera y sin juego sobre el árbol 5.

40 Para la fijación del manguito de soporte 4 y por tanto de todo el transmisor 1 sobre el árbol 5 se activa el sonotrodo 9, por ejemplo con una frecuencia de ultrasonido en la gama habitual de 20 kHz o más. El sonotrodo 9 se coloca entonces en una dirección radial del manguito de soporte 4 sobre la superficie del manguito de soporte 4 y en concreto exactamente allí donde el árbol 5 presenta su entalladura 8. Mediante presión adicional el sonotrodo 9 conforma la zona del manguito de soporte 4 enfrentada directamente a la entalladura 8 y la introduce a presión en la entalladura 8. La presión o la fuerza que debe ejercerse con el sonotrodo 9 sobre el manguito de soporte 4 es relativamente baja dado que la acción de ultrasonidos ablanda termoplásticamente el material del manguito de soporte 4 localmente en la zona de la entalladura 8 y por lo tanto puede deformarse fácilmente. tras desconectar la frecuencia de excitación del sonotrodo 9 el material anteriormente ablandado se solidifica de nuevo mediante enfriamiento y por lo tanto permanece de forma duradera en la entalladura 8.

50 El ablandamiento por ultrasonidos del manguito de soporte 4 lleva a que el mismo manguito de soporte 4 para la exactitud de sus dimensiones se someta solo a cargas insignificante y en particular no se provoque ningún agarrotamiento del manguito de soporte 4. El elemento de transmisor 3 fijado en el manguito de soporte 4 no se desplaza con respecto a la figura 1 por lo tanto de la posición seleccionada, de modo que se mantiene la relación esencial para la exactitud de dimensiones entre el elemento de transmisor 3 y el componente de sensor 2. Esta relación se asegura de forma duradera mediante la conformación del manguito de soporte en la zona de la entalladura 8.

60 La figura 3 muestra una sección transversal a lo largo de la línea III - III de la figura 1. El manguito de soporte 4 está configurado cilíndrico en su perímetro externo 10, El árbol 5 presenta igualmente una sección transversal esencialmente redonda circular que solo está interrumpida localmente por la entalladura 8. El manguito de soporte 4 presenta adicionalmente una superficie perimetral interna 11 que no es redonda circular, sino que presenta tres almas 12. Las almas 12 están distribuidas en la superficie perimetral interna 11 del manguito de soporte 4 aproximadamente con una separación angular de 120°. Las almas 12 discurre preferiblemente en paralelo al eje longitudinal del manguito de soporte 4. Entre las almas 12 el manguito de soporte 4 presenta zonas 13 en las que el espesor de pared está reducido. La forma de sección transversal del manguito de soporte 4 permite por lo tanto que el manguito de soporte 4 esté asentado con las tres almas 12 bajo ligera tensión previa sobre la superficie externa

del árbol 5. Las tres almas 12 garantizan una colocación precisa del manguito de soporte 4 con respecto al eje longitudinal del árbol 5. Mediante los tres puntos de contacto esta posición está definida de manera exacta.

5 El sonotrodo 9 durante el proceso de unión está dispuesto enfrentado a la entalladura 8. En la figura 3 el manguito de soporte 4 todavía no está deformado. De acuerdo con la descripción de la figura 1 en esta situación el manguito de soporte 4 puede ajustarse aún con respecto al árbol 5. Puede verse que el sonotrodo 9 está enfrentado a una zona 13 que se encuentra entre dos almas 12.

10 La figura 4 ilustra ahora la fijación del manguito de soporte 4 sobre el árbol 5 mediante conformación por ultrasonidos. La figura 4 muestra para ello una sección transversal a lo largo de la línea IV - IV de la figura 2. El sonotrodo 9 se coloca en la zona 13 y se le aplica la frecuencia de ultrasonido seleccionada. En el contacto con el manguito de soporte 4 debido a la fricción interna se origina calor en el material plástico que hace deformable plásticamente el material del manguito de soporte 4 y posibilita presionar el material con el número 14 en la entalladura 8. Tras la desconexión de la potencia eléctrica y la retirada del sonotrodo 9 el manguito de soporte 4 está unido sin juego y de forma duradera con el árbol 5. No aparecen agarrotamientos del manguito de soporte 4 durante 15 y después del proceso de unión con una realización adecuada del proceso. La orientación del transmisor 1 enfrentada al componente de sensor 2 permanece intacta durante el proceso de unión.

20 El manguito de soporte 4 por lo tanto está fabricado de un plástico termoplástico y presenta una zona 13 para el montaje en el árbol 5 con una zona deformada mediante un sonotrodo de ultrasonidos que está moldeada en una entalladura 8 del árbol 5, estando deformada mediante calor y presión la zona deformada de manera especialmente más sencilla y más duradera mediante la acción del sonotrodo de ultrasonidos 9.

25 La disposición de sensor descrita y el procedimiento descrito son especialmente adecuados para sensores de ángulo de giro y sensores de par de torsión en direcciones asistidas controladas electrónicamente para automóviles.

Lista de números de referencia

- 1. transmisor
- 30 2. componente de sensor
- 3. elemento de transmisor
- 4. manguito de soporte
- 5. árbol
- 6. elemento de referencia
- 35 7. zona de conexión
- 8. entalladura
- 9. sonotrodo
- 10. perímetro
- 11. superficie perimetral
- 40 12. almas
- 13. zonas

REIVINDICACIONES

1. Disposición de sensor con un transmisor (1) fijado de modo resistente al giro sobre un árbol (5) que puede girar alrededor de un eje longitudinal, presentando el transmisor (1) un elemento de transmisor (3), que está provisto de una codificación legible para un elemento de sensor asociado y que está soportado por un manguito de soporte (4), **caracterizada por que** el manguito de soporte (4) está fabricado de un plástico termoplástico y por que una zona (13) para el montaje en el árbol (5) presenta una zona deformada mediante un sonotrodo de ultrasonidos y está moldeada en una entalladura (8) del árbol (5), estando limitada la entalladura (8) en dirección axial y en la dirección perimetral del árbol (5) y estando deformada la zona deformada por calor y presión.
2. Disposición de sensor según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el manguito de soporte (4) presenta un contorno interno con al menos tres almas (12) distribuidas por el perímetro, que están en contacto con el árbol (5).
3. Disposición de sensor según la reivindicación 2, **caracterizada por que** el contorno interno está formado por tres almas que discurren en paralelo al eje longitudinal del árbol (5) y que están distribuidas con una separación angular por el perímetro interno (11) del manguito de soporte (4).
4. Disposición de sensor según las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada por que** por que las almas (12) están en contacto con tensión previa con la superficie externa del manguito de soporte (4).
5. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el manguito de soporte (4) presenta un punto de fijación (13) que está preparado para la conformación mediante un sonotrodo de ultrasonidos (9).
6. Disposición de sensor según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el punto de fijación (13) está dispuesto entre dos almas (12) del contorno interno.
7. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de transmisor (2) presenta la forma geométrica de un disco con un collar anular interno (7).
8. Procedimiento para la fabricación de una disposición de sensor con un transmisor (1) fijado de modo resistente al giro sobre un árbol que puede girar alrededor de un eje longitudinal (5), presentando el transmisor (1) un elemento de transmisor (3), que está provisto de una codificación legible para un elemento de sensor asociado y que está soportado por un manguito de soporte (4), **caracterizado por** las siguientes etapas:
- facilitar el manguito de soporte (4) a partir de un plástico termoplástico,
 - colocar el manguito de soporte (4) sobre el árbol (5) de tal modo que una zona que puede conformarse (13) es contigua radialmente y axialmente a una entalladura (8) del árbol (5), estando la entalladura (8) limitada en dirección axial y en dirección perimetral del árbol (5),
 - conformar el manguito de soporte (4) mediante un sonotrodo de ultrasonidos (9), que calienta la zona al mismo tiempo mediante ultrasonidos y el material del manguito de soporte (4) se inserta a presión en la entalladura (8) del árbol (5).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el sonotrodo (9) presenta una frecuencia de ultrasonido para el ablandamiento del material y se presiona contra el manguito de soporte 4.
10. Procedimiento según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** el material termoplástico se endurece tras la desconexión del sonotrodo (9).
11. Uso de un sonotrodo de ultrasonidos para la fabricación de una disposición de sensor con un transmisor (1) fijado de modo resistente al giro sobre un árbol (5) que puede girar alrededor de un eje longitudinal, presentando el transmisor (1) un elemento de transmisor (3), que está provisto de una codificación legible para un elemento de sensor asociado y que está soportado por un manguito de soporte (4), **caracterizado por que** el manguito de soporte (4) está fabricado de un plástico termoplástico y se moldea en una entalladura (8) del árbol (5) en una zona (13) para el montaje en el árbol (5) mediante conformación por ultrasonidos mediante el sonotrodo, estando la entalladura (8) limitada en dirección axial y en dirección perimetral del árbol (5).

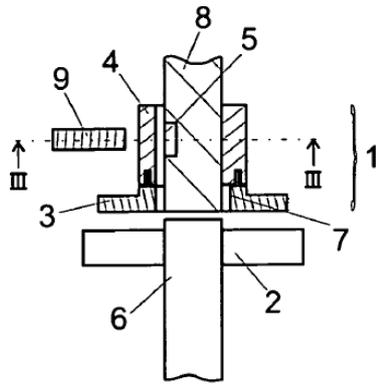


Fig. 1

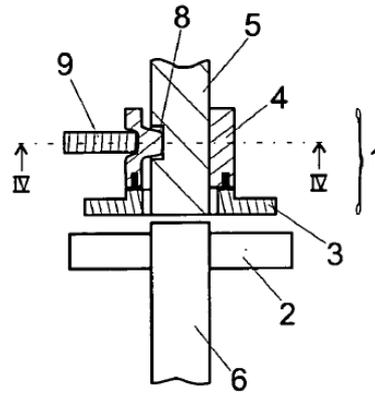


Fig. 2

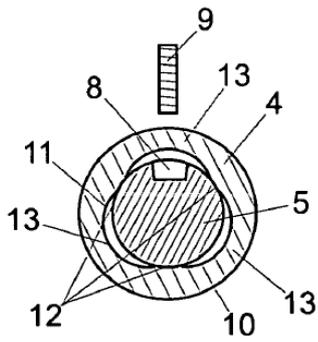


Fig. 3

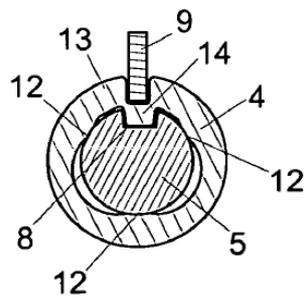


Fig. 4