

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 888**

51 Int. Cl.:

B60G 17/019 (2006.01)

G01L 5/00 (2006.01)

B60G 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2015** **PCT/EP2015/074085**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016** **WO16078844**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2015** **E 15781355 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 3221681**

54 Título: **Componente mecánico con un sensor de fuerza**

30 Prioridad:

20.11.2014 DE 102014223654

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

16.05.2019

73 Titular/es:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (100.0%)
Graf-von-Soden-Platz 1
88046 Friedrichshafen, DE

72 Inventor/es:

HASKAMP, KLAUS;
KLANK, MICHAEL;
STRATMANN, JULIAN;
VORTMEYER, JENS;
HARTMANN, ANDREAS y
SCHWINGE, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 712 888 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

Componente mecánico con un sensor de fuerza

La invención se refiere a un componente mecánico para un vehículo, que presenta una zona de medición con una superficie y al menos un sensor de fuerza asignado a la zona de medición para el registro de una fuerza a la que está sometida el componente.

En la solicitud más antigua de la solicitante con el número de expediente DE 10 2013 213 672.2, se revela un componente mecánico con un sensor de fuerza, configurándose el componente mecánico, en una forma de realización preferida, como soporte pendular y el sensor de fuerza como elemento de deformación flexoelástico, que dentro de la zona de medición se acopla en arrastre de forma al soporte pendular. El elemento de deformación actúa como amplificador de una sollicitación mecánica en el soporte pendular en forma de varilla, en el que se producen fundamentalmente tensiones por tracción y compresión. La deformación por recalcado o dilatación del soporte pendular, resultante de una tensión por compresión o tracción, se transmite al elemento de deformación configurado a modo de arco y provoca una flexión, lo que intensifica la dilatación o el recalcado. El cambio mecánico del elemento de deformación, fabricado de un material magnético, va acompañado por un cambio del campo magnético, que se puede medir y transformar en señales eléctricas. La deformación del elemento de deformación se registra por medio de sensores apropiados, preferiblemente mediante la realización de una medición del campo magnético.

Por el documento DE 10 2011 117 519 A1 se conoce un acoplamiento de remolque con un sensor de fuerza, en el que el sensor de fuerza se configura preferiblemente como calibre extensométrico y se dispone en la superficie del gancho de tracción.

Por el documento DE 10 2012 005 614 A1 se conoce, por ejemplo, un tornillo o un perno como elemento de deformación, en el que se dispone un sensor de fuerza en un espacio hueco. El espacio hueco se puede obturar por medio de una junta esférica separada o un elemento de descarga de tracción a introducir en un canal de cables.

Del documento US 6,422,089 B1 resulta un sensor dentro de un tubo de soporte, fijándose el tubo de soporte con un elemento de soporte por medio de pernos, soldadura u otros elementos de fijación apropiados.

Por el documento GB 2 246 864 A se conoce un conjunto de sensores en el que uno de los sensores se dispone dentro de un perno tubular, cerrándose el perno tubular, por una parte, con un capuchón de rosca y, por otra parte, por medio de un elemento adhesivo.

El objetivo de la presente invención es el de agotar otros potenciales de la medición de fuerza en componentes mecánicos.

La tarea de la invención se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. Otras formas de realización ventajosas resultan de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención se prevé que un componente mecánico presente un cuerpo hueco dispuesto en una zona de medición y provisto de un espacio hueco en el que se puede posicionar un sensor de fuerza. Se consigue la ventaja de que el sensor de fuerza sensible queda protegido contra influencias externas nocivas, especialmente impactos de piedras así como sustancias corrosivas, dado que se dispone y fija en un espacio hueco herméticamente cerrado frente al exterior. Además se ahorra espacio de construcción para la colocación del sensor. El cuerpo hueco forma parte integrante del componente, por lo que está sometido a las mismas cargas que el resto del componente, es decir, el cuerpo hueco se encuentra en el flujo de fuerza. Como consecuencia de la disposición e integración del cuerpo hueco, el propio componente no sufre menoscabos funcionales.

Según una forma de realización ventajosa, el componente se configura como biela o apoyo de varilla o pendular o como articulación esférica de un mecanismo de traslación, estando el componente sometido a fuerzas por tracción o compresión y acoplándose el mismo de forma articulada a un estabilizador. La disposición protegida del sensor de fuerza dentro del apoyo pendular ofrece en esta aplicación ventajas especiales, en concreto en cuanto al impacto de piedras y a corrosión.

La medición de la fuerza de apoyo en el soporte pendular se emplea como valor de partida en una estabilización de balanceo del vehículo.

Según otra forma de realización preferida, el componente se diseña como perno esférico acoplado de forma articulada al soporte pendular. A diferencia del soporte pendular, el perno esférico, especialmente su vástago, está sometido a flexión, es decir, se producen tensiones de flexión en el perno esférico cuantitativamente mayores que las tensiones por tracción o compresión en el soporte pendular. En este sentido, al disponer el sensor de fuerza en un espacio hueco del perno esférico, se consigue un efecto de refuerzo y, por lo tanto, un resultado de medición más exacto. El soporte pendular forma, al menos en parte, la carcasa para el perno esférico, que se puede alojar en la misma con movimiento rotatorio y/o pivotante.

Según otra forma de realización preferida, el componente se puede configurar como acoplamiento de remolque de un vehículo, es decir, como gancho de acoplamiento con una cabeza esférica. También en este caso la disposición protegida del sensor de fuerza dentro de un espacio hueco, que forma parte del gancho de acoplamiento, se considera especialmente ventajosa.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, el cuerpo hueco se configura en forma de cilindro hueco o esfera hueca con una superficie interior. En la superficie interior se puede fijar el sensor de fuerza, o también varios sensores de fuerza, en concreto de manera que las deformaciones de la superficie interior se transfieran directamente al o a los sensores de fuerza.

5 Según la invención, el cuerpo hueco presenta al menos un punto de intersección con el componente o con el soporte pendular o con el perno esférico. El punto de intersección forma en el cuerpo hueco un orificio y ofrece así la posibilidad de montar el sensor de fuerza y posibles accesorios, tales como contactos, sistemas electrónicos y otros. Después de posicionar y fijar el sensor de fuerza en el espacio hueco, se ensamblan el cuerpo hueco y el componente en el punto de intersección.

10 Conforme a la invención, el cuerpo hueco se acopla al componente en la zona del punto de intersección en unión de materiales, especialmente mediante soldadura. Así se consigue una unión sólida y estanca entre el cuerpo hueco y el componente, es decir, un cierre hermético del sensor de fuerza, que ofrece protección contra influencias externas, por ejemplo corrosión.

15 Según otra forma de realización preferida, el cuerpo hueco presenta una sección transversal cerrada, especialmente una sección transversal anular, que se dispone en el flujo de fuerza de la fuerza a la que está sometido el componente (fuerza de sollicitación). La superficie de sección transversal es decisiva para la tensión y deformación resultantes.

20 Según otra forma de realización preferida, el sensor de fuerza se dispone en la zona de la superficie interior. El sensor de fuerza se acopla, en función del tipo de construcción, a la superficie de manera que las deformaciones, que se producen en el transcurso de la sollicitación, se transfieran directamente al sensor de fuerza.

25 De acuerdo con otra forma de realización preferida, el sensor de fuerza se puede configurar como calibre extensométrico, especialmente como calibre extensométrico óptico o aplicado por pulverización o metalización por evaporación. Con preferencia, el calibre extensométrico se aplica por medio de pulverización catódica (pulverización por bombardeo con iones). De este modo se puede emplear un sensor de fuerza estandarizado. Sin embargo, también son posibles otros sensores de fuerza, por ejemplo nanotubos de carbono, que se utilizan como elemento sensible, que se aplica a la superficie interior del cuerpo hueco. Una descripción detallada de nanotubos de carbono como sensor de fuerza se encuentra en la solicitud presentada al mismo tiempo por la solicitante con la referencia interna: ZF 006408. Por lo demás, la medición de fuerza se puede llevar a cabo de manera inductiva, resistiva, óptica, magnetostrictiva, capacitativa, piezoeléctrica o magnetoresistiva.

30 En el dibujo se representan ejemplos de realización que se describen a continuación con mayor detalle, siendo posible que de la descripción y/o del dibujo resulten otras características y/o ventajas. Se muestra en la:

Figura 1 como primer ejemplo de realización de la invención, un sensor de fuerza dispuesto dentro de un componente configurado en forma de perno esférico y

35 Figura 2 como segundo ejemplo de realización de la invención, un sensor de fuerza dispuesto dentro de un componente configurado en forma de soporte pendular.

La figura 1 muestra, como primer ejemplo de realización de la invención, un soporte pendular 1 representado de manera incompleta, acoplado por medio de una articulación esférica 2 a un perno esférico 3. El soporte pendular 1 y el perno esférico 3 pueden ser componentes de un sistema de estabilización de balanceo de un vehículo. El perno esférico 3, que forma el primer ejemplo de realización del componente mecánico, presenta una cabeza esférica 3a, una primera zona de vástago 3b y una segunda zona de vástago 3c con una sección roscada 3d. La primera zona de vástago 3b se ha configurado parcialmente hueca y presenta un espacio hueco 4 aproximadamente cilíndrico. La segunda zona de vástago maciza 3c se acopla a través de un punto de intersección 5, en unión de materiales, a la primera zona de vástago 3b, preferiblemente por medio de una costura de soldadura 6. Por lo tanto, el espacio hueco 4 se impermeabiliza frente al exterior. Dentro del espacio hueco 4, que presenta una superficie interior cilíndrica, se dispone al menos un sensor de fuerza 7, por ejemplo un calibre extensométrico o un elemento de sensor formado por nanotubos de carbono (compárese al respecto la solicitud presentada al mismo tiempo por la solicitante con la referencia interna: ZF 006408). En el espacio hueco 4 se dispone además un componente electrónico 8, que presenta una conexión operativa a al menos un sensor de fuerza 7. El componente electrónico 8 se conecta, a través de una conexión eléctrica 9, a una fuente de corriente eléctrica no representada.

50 El sensor de fuerza 7, al menos uno, sirve para la medición de la fuerza de apoyo, indicada por medio de una flecha F, en el soporte pendular 1. La fuerza de apoyo F se transmite, a través de la articulación esférica 2, al perno esférico 3 sujeto mediante la sección roscada 3d, por lo que el perno esférico 3, especialmente la primera y la segunda zona del vástago 3b, 3c, están sometidas a una sollicitación por flexión. Las tensiones de flexión suponen una intensificación de las tensiones por compresión o tracción que actúan en el soporte pendular. Las deformaciones resultantes de las tensiones de flexión en la primera zona de vástago 3b, especialmente en la superficie interior del espacio hueco 4, se miden por medio de al menos un sensor de fuerza 7. La señal resultante de la medición se aporta al sistema electrónico del componente electrónico 8 y se evalúa. En base a la sollicitación de flexión y al valor de deformación medido se puede calcular la fuerza de apoyo en el soporte pendular 1.

En el ejemplo de realización representado, el espacio hueco 4 se representa de forma cilíndrica y la primera zona de vástago 3b como cilindro hueco. Sin embargo, también son posibles diferencias geométricas del espacio hueco 4: la primera zona de vástago 3b puede tener, por ejemplo, la forma de esfera o tonel con un espacio hueco 4 debidamente agrandado. Como resultado se obtendría la ventaja de disponer de más espacio en el interior para la colocación de los sensores y del sistema electrónico.

La figura 2 muestra, como segundo ejemplo de realización de la invención, un componente mecánico configurado como soporte pendular 21 y acoplado a través de una articulación esférica 22 a un perno esférico 23. Los números de referencia de piezas iguales o análogas de la figura 2 se incrementan en 20 frente a los números de referencia de la figura 1. La diferencia frente a la figura 1 consiste en que el al menos un sensor de fuerza 27 se dispone en un espacio hueco 24 del soporte pendular 21, que está sometido a la fuerza axial F. El soporte pendular 21 se divide, por medio de un punto de intersección 25, en una primera zona hueca 21a y en una segunda parte maciza 21b. Antes del ensamblaje, el espacio hueco 24 está abierto en la zona del punto de intersección 25 y accesible desde fuera, de manera que el al menos un sensor de fuerza 27 y el componente electrónico 28 así como el enchufe eléctrico 29 se puedan montar y fijar en el espacio hueco 24. A continuación, las dos zonas 21a, 21b se ensamblan de modo firme y estanco en el punto de intersección 25 en unión de materiales, por ejemplo por medio de una costura de soldadura 26, por lo que el espacio hueco 24 queda cerrado e impermeabilizado frente al exterior. La fuerza axial F se transmite a través de la unión soldada 26 en la zona del punto de intersección 25.

El espacio hueco 24 se limita por medio de una sección transversal anular. Esta sección transversal anular esta sometida a la fuerza axial F, de modo que se genere allí una tensión por presión, unida a una deformación elástica por recalado del material. Durante el funcionamiento del soporte pendular también es posible una sollicitación por tracción y dilatación. Estas deformaciones se registran a través de al menos un sensor de fuerza 27.

A diferencia de la representación de las figuras 1 y 2, la invención también se puede emplear en otros componentes de construcción similar, por ejemplo en un acoplamiento de remolque de vehículo. En este caso, el gancho de acoplamiento del acoplamiento de remolque se tendría que configurar parcialmente como cuerpo hueco, para posicionar en el mismo al menos un sensor de fuerza, a fin de registrar las fuerzas que actúan sobre el gancho de acoplamiento.

Lista de referencias

- | | |
|-----|-------------------------|
| 1 | Soporte pendular |
| 2 | Articulación esférica |
| 3 | Perno esférico |
| 3a | Cabeza esférica |
| 3b | Primera zona de vástago |
| 3c | Segunda zona de vástago |
| 3d | Sección roscada |
| 4 | Espacio hueco |
| 5 | Punto de intersección |
| 6 | Costura de soldadura |
| 7 | Sensor de fuerza |
| 8 | Componente electrónico |
| 9 | Enchufe |
| 21 | Soporte pendular |
| 21a | Primera zona (hueca) |
| 21b | Segunda zona (maciza) |
| 22 | Articulación esférica |
| 23 | Perno esférico |
| 24 | Espacio hueco |
| 25 | Punto de intersección |
| 26 | Costura de soldadura |

	27	Sensor de fuerza
	28	Componente electrónico
	29	Enchufe
5	F	Fuerza de apoyo
	X	Zona de medición

REIVINDICACIONES

1. Componente mecánico para un vehículo, especialmente soporte de varilla o pendular, biela o articulación esférica, que presenta una zona de medición con una superficie y al menos un sensor de fuerza asignado a la zona de medición para el registro de una fuerza aplicada al componente, presentando el componente (3, 21) un cuerpo hueco (3b, 21a), dispuesto en la zona de medición, con un espacio hueco (4, 24) en el que se puede posicionar al menos un sensor de fuerza (7, 27), caracterizado por que el cuerpo hueco (3b, 21a) presenta al menos un punto de intersección (5, 25) con una zona maciza del componente (3c, 21b), formando el punto de intersección (5, 25) en el cuerpo hueco (5, 25) un orificio para el montaje del sensor de fuerza (7, 27) y posibles accesorios y acoplándose el cuerpo hueco (3b, 21a) en la zona del punto de intersección (5, 25), en unión de materiales, al componente (3c, 21b), con lo que se consigue un cierre hermético del sensor de fuerza (7, 27).
2. Componente mecánico según la reivindicación 1, caracterizado por que el componente se diseña como soporte pendular (21) de un mecanismo de traslación.
3. Componente mecánico según la reivindicación 1, caracterizado por que el componente se diseña como articulación esférica (2) o perno esférico (3), que se acopla de forma articulada a un soporte pendular (1).
4. Componente mecánico según la reivindicación 1, caracterizado por que el componente se diseña como acoplamiento de remolque con un gancho de acoplamiento.
5. Componente mecánico según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el cuerpo hueco (3b, 21a) se configura como cilindro hueco o esfera hueca con una superficie interior.
6. Componente mecánico según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el cuerpo hueco (3b, 21a) presenta una sección transversal cerrada, dispuesta en el flujo de fuerza de la fuerza de sollicitación.
7. Componente mecánico según una de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado por que el al menos un sensor de fuerza (7, 27) se dispone en la zona o en la superficie interior del cuerpo hueco (3b, 21a).
8. Componente mecánico según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el al menos un sensor de fuerza (7, 27) se configura como calibre extensométrico o como elemento sensor de nanotubos de carbono.



