

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 472**

51 Int. Cl.:

G01M 13/04 (2009.01)

F16C 19/00 (2006.01)

G01L 1/22 (2006.01)

G01L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2014 PCT/DE2014/200544**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15062600**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2014 E 14793013 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3063521**

54 Título: **Dispositivo para la medición de fuerza en el rodamiento mediante capa de sensor**

30 Prioridad:

31.10.2013 DE 102013222151

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

06.04.2020

73 Titular/es:

**SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG
(100.0%)**

**Industriestrasse 1-3
91074 Herzogenaurach, DE**

72 Inventor/es:

**WEIPPERT, RALF;
HEIM, JENS y
GIERL, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

ES 2 752 472 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

5 Dispositivo para la medición de fuerza en el rodamiento mediante capa de sensor

Campo de la invención

10 La invención se refiere a un dispositivo para la medición de fuerza en el rodamiento mediante una capa de sensor o un cojinete de medición.

Antecedentes de la invención

15 A partir del estado de la técnica se conoce una variedad de posibilidades para la medición de fuerza en los rodamientos. A este respecto se utilizan la mayoría de los medidores de deformación, que se aplican a los componentes correspondientes. Además, se conoce la implementación de una unidad de sensor para detectar las deformaciones con la ayuda de recubrimientos. A este respecto los medidores de deformación generalmente se fijan de forma abierta y sin protección a un componente. Las capas se estructuran mediante diferentes procesos. También se conoce la aplicación de los recubrimientos en anillos o aros en el rodamiento para determinar las fuerzas que actúan sobre el cojinete mediante deformaciones. Con el fin de lograr la sensibilidad necesaria aquí, los componentes se debilitan en el punto a medir mediante la provisión de depresiones, rebajes o ranuras.

20 Una desventaja del estado de la técnica es que no se proporciona la estabilidad a largo plazo de los medidores de deformación y que se requiere una recalibración. Para una medición óptima de la fuerza en un componente, las capas deben introducirse en puntos débiles, como depresiones, rebajes o ranuras, lo que dificulta el paso del proceso de preparación del recubrimiento y la propia aplicación. Además, se debe utilizar un mayor esfuerzo para unir las capas, a fin de no dañar la pista de rodadura de los elementos rodantes. Algunos ejemplos de medición de fuerza en el rodamiento se describen en los documentos DE10136438 y DE10250340.

Resumen de la invención

25 Por lo tanto, existe el problema técnico de proporcionar un cojinete de medición que supere las desventajas del estado de la técnica y que, además de su capacidad para transmitir cargas, también pueda detectar las cargas que se producen sin requerir más mantenimiento en el cojinete de medición.

30 El objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un cojinete de medición, presentando el cojinete de medición un rodamiento, al menos un anillo de introducción de fuerza y un espacio de instalación para al menos una capa de sensor, estando rodeado el espacio de instalación por el al menos un anillo de introducción de fuerza y al menos un componente adyacente adicional del cojinete de medición, presentando el rodamiento una jaula de rodamiento, un anillo exterior y un anillo interior, estando dispuesta entre los dos anillos la jaula de rodamiento con elementos rodantes, estando previsto como el al menos un componente adicional del cojinete de medición el anillo exterior o el anillo interior, en el que bien el anillo de introducción de fuerza está dispuesto a lo largo de la superficie circunferencial interior del anillo interior, estando rodeado el espacio de instalación por el anillo de introducción de fuerza y el anillo interior y está dispuesta al menos una capa de sensor en el anillo interior o en el anillo de introducción de fuerza, o bien el anillo de introducción de fuerza está dispuesto a lo largo de la superficie circunferencial exterior del anillo exterior, estando rodeado el espacio de instalación por el anillo de introducción de fuerza y el anillo exterior y está dispuesta al menos una capa de sensor en el anillo exterior o en el anillo de introducción de fuerza, y en el que un anillo de introducción de fuerza adicional está dispuesto a lo largo de un borde lateral del anillo exterior, estando rodeado un espacio de instalación adicional por el anillo de introducción de fuerza adicional y el borde lateral del anillo exterior y está dispuesta al menos una capa de sensor adicional en el borde lateral del anillo exterior o en el anillo de introducción de fuerza adicional.

35 A este respecto el cojinete de medición está configurado para realizar una medición de fuerza en el cojinete para la detección de cargas radiales y axiales.

40 De esta manera, se proporciona un cojinete de medición en el que las capas de sensor están dispuestas protegidas dentro del cojinete de medición. A este respecto el anillo de introducción de fuerza respectivo actúa, por un lado, como parte de un alojamiento para la capa de sensor respectiva y, por otro lado, define el anillo de introducción de fuerza respectivo en un área del rodamiento en la que se producen deformaciones incrementadas.

45 Los rodamientos con tales capas de sensor integradas pueden determinar las fuerzas que actúan sobre los rodamientos y pasarlas a una unidad de evaluación.

50 Preferentemente, los rodamientos de rodillos cilíndricos o los rodamientos rígidos de bolas o los rodamientos de rodillos cónicos o los rodamientos de agujas, en particular las variantes axiales de estos rodamientos. De manera particularmente preferente, los rodamientos se usan en máquinas de construcción, grúas, bridas de grúas,

rodamientos de ruedas, rodamientos de ruedas, camiones industriales, maquinaria agrícola o equipos de transporte de petróleo y gas.

- 5 La capa de sensor tiene preferentemente al menos una capa que se puede producir mediante el procedimiento de película delgada. En el procedimiento de película delgada se realiza la producción y el procesamiento de capas preferentemente delgadas de diferentes materiales, tales como, por ejemplo, materiales metálicos, dieléctricos o semiconductores. El grosor de tales capas está típicamente en el rango de unos pocos micrómetros a unos pocos nanómetros. Las capas se pueden estructurar preferentemente mediante diferentes procedimientos.
- 10 De manera particularmente preferente, la capa de sensor está configurada para detectar ciertas propiedades físicas o químicas, tales como por ejemplo presión, tensión, flexión o deformaciones, y/o la naturaleza del material de su entorno cualitativamente o como una magnitud medida. Estas magnitudes se detectan preferentemente mediante efectos físicos o químicos y se pueden convertir en una señal eléctrica procesable posteriormente.
- 15 De manera particularmente preferente, la capa de sensor presenta sensores de deformación para medir la deformación durante las pruebas de tracción, compresión o flexión. A partir de las deformaciones medidas, se pueden calcular fuerzas, momentos o cargas de peso. Estos resultados pueden emitirse en forma analógica o digital.
- 20 En una forma de realización no de acuerdo con la invención, el cojinete de medición presenta un aro de cubierta y el rodamiento presenta una jaula de rodamiento, un aro de carcasa y un aro de eje, estando dispuesto entre el aro de carcasa y el aro de eje la jaula de rodamiento, estando previstos como el al menos un componente adicional el aro de eje o el aro de cubierta.
- 25 De esta manera si se produce una deformación en el rodamiento a consecuencia de la acción de una fuerza que actúa sobre el rodamiento, se puede detectar por la capa de sensor, medir y a continuación evaluar.
- 30 Preferentemente, en esta forma de realización no de acuerdo con la invención el anillo de introducción de fuerza está conectado de forma fija a el aro de cubierta o el aro de eje. Preferentemente, la conexión fija se realiza mediante soldadura, pegado, soldadura, atornillado, remachado, enganche o calafateo.
- Esta conexión fija evita micromovimientos y conduce a una medición de deformación aproximadamente libre de histéresis, ya que casi no se produce ningún micromovimiento en la conexión fija.
- 35 Preferentemente, el componente provisto con la capa de sensor se puede montar mediante un ajuste por juego o por transición, sin afectar negativamente a la señal de medición.
- 40 En una forma de realización adicional no de acuerdo con la invención, el espacio de instalación está rodeado por el aro de eje, el anillo de introducción de fuerza y un segundo anillo de introducción de fuerza y el aro de cubierta, estando dispuesta al menos una capa de sensor en el aro de cubierta o el aro de eje.
- De esta manera, se puede provocar una absorción de deformaciones mediante la capa de sensor. Además, se proporciona una protección de la capa de sensor dentro del cojinete de medición.
- 45 Preferentemente en la forma de realización no de acuerdo con la invención, el aro de cubierta o el aro de eje se recubre con la capa de sensor, es decir, la capa de sensor se aplica al aro de cubierta o el aro de eje. Por lo tanto, se puede detectar una deformación a lo largo del aro de cubierta o el aro de eje mediante la capa de sensor y a continuación evaluar.
- 50 En una forma de realización adicional no de acuerdo con la invención, el espacio de instalación está rodeado por dos aros de cubierta y el anillo de introducción de fuerza y un segundo anillo de introducción de fuerza, estando dispuesta al menos una capa de sensor en al menos un aro de cubierta.
- 55 De esta manera se proporciona una forma de realización alternativa para la absorción de deformaciones mediante la capa de sensor. Además, también hay protección de la capa de sensor en el interior del cojinete de medición.
- Se prefiere en la forma de realización no de acuerdo con la invención que la al menos un aro de cubierta recubra con la capa de sensor, es decir, la capa de sensor se aplica al aro de cubierta. Por lo tanto, se puede detectar una deformación a lo largo del al menos un aro de cubierta mediante la capa de sensor y a continuación evaluar.
- 60 En una forma de realización adicional no de acuerdo con la invención, el espacio de instalación está rodeado por el aro de cubierta y el anillo de introducción de fuerza, presentando el anillo de introducción de fuerza tiene una sección transversal en forma de U y al menos una capa de sensor está dispuesta en el aro de cubierta o el anillo de introducción de fuerza.
- 65 De esta manera se proporciona una forma de realización alternativa adicional para la absorción de deformaciones mediante la capa de sensor. Además, también hay protección de la capa de sensor en el interior del cojinete de

medición.

5 Se prefiere en una forma de realización no de acuerdo con la invención que el aro de cubierta esté recubierto con la capa de sensor, es decir, la capa de sensor se aplica al aro de cubierta. Por lo tanto, se puede detectar una deformación a lo largo del aro de cubierta mediante la capa de sensor y a continuación evaluar. Al proporcionar el anillo de introducción de fuerza con una sección transversal en forma de U, no es necesaria un segundo aro de cubierta.

10 De acuerdo con la presente invención el rodamiento presenta una jaula de rodamiento, un anillo exterior y un anillo interior, estando dispuesta entre los dos anillos la jaula de rodamiento con elementos rodantes, estando previsto como el al menos un componente adicional del cojinete de medición el anillo exterior o el anillo interior.

15 De esta manera si se produce una deformación en el rodamiento a consecuencia de la acción de una fuerza que actúa sobre el rodamiento, se puede detectar por la capa de sensor, medir y a continuación evaluar.

20 A este respecto, de acuerdo con la invención, el anillo de introducción de fuerza está dispuesto a lo largo de la superficie lateral interior del anillo interior, estando rodeado el espacio de instalación por el anillo de introducción de fuerza y el anillo interior y al menos una capa de sensor está dispuesta en el anillo interior o el anillo de introducción de fuerza.

De esta manera, se puede provocar una absorción de deformaciones mediante la capa de sensor. Además, se proporciona una protección de la capa de sensor dentro del cojinete de medición. Preferentemente, el anillo de introducción de fuerza es significativamente adecuado para detectar cargas radiales.

25 A este respecto, el anillo interior está recubierto preferentemente con la capa de sensor, es decir, la capa de sensor se aplica al anillo interior. Por lo tanto, se puede detectar una deformación a lo largo del anillo interior mediante la capa de sensor y a continuación evaluar.

30 Alternativamente, el anillo de introducción de fuerza de acuerdo con la invención está dispuesto a lo largo de la superficie circunferencial exterior del anillo exterior, estando rodeado el espacio de instalación por el anillo de introducción de fuerza y el anillo exterior y estando dispuesto al menos una capa de sensor en el anillo exterior o el anillo de introducción de fuerza.

35 De esta manera se proporciona una forma de realización alternativa para la absorción de deformaciones mediante la capa de sensor. Además, también hay protección de la capa de sensor en el interior del cojinete de medición. Preferentemente, el anillo de introducción de fuerza es significativamente adecuado para detectar cargas radiales.

40 Preferentemente, el anillo exterior está recubierto con la capa de sensor, es decir, la capa de sensor se aplica al anillo exterior. Por lo tanto, se puede detectar una deformación a lo largo del anillo exterior mediante la capa de sensor y a continuación evaluar.

45 De acuerdo con la invención, un anillo de introducción de fuerza adicional está dispuesto a lo largo de un borde lateral del anillo exterior, estando rodeado un espacio de instalación adicional por el anillo de introducción de fuerza adicional y el borde lateral del anillo exterior y está dispuesta al menos una capa de sensor adicional en el borde lateral del anillo exterior o en el anillo de introducción de fuerza adicional.

Preferentemente, el anillo de introducción de fuerza adicional es significativamente adecuado para detectar cargas axiales.

50 Preferentemente el borde lateral es el lado frontal del anillo exterior. De manera particularmente preferente, el borde lateral está recubierto con la capa de sensor adicional, es decir, la capa de sensor adicional se aplica a la misma. De esta manera, es posible un registro y medición de deformaciones, que tienen lugar en la dirección axial del rodamiento.

55 Preferentemente, el rodamiento está diseñado como un rodamiento rígido de bolas.

Preferentemente, la capa de sensor se puede montar mediante un ajuste por juego o por transición, sin afectar negativamente a la señal de medición.

60 En una forma de realización adicional de acuerdo con la invención, está previsto un canal en un anillo de introducción de fuerza existente, estando configurado el canal para conducir los cables de sensor, que están conectados con al menos una de las capas de sensor, desde el espacio de instalación del cojinete de medición a una unidad de evaluación.

65 De esta manera, se crea una posibilidad simple para sacar los cables de sensor del canal del anillo de introducción de fuerza.

Preferentemente, la unidad de evaluación está configurada para procesar y evaluar los valores medidos registrados por la capa de sensor.

5 En una forma de realización adicional de acuerdo con la invención, el canal está adaptado para recibir un elemento antitorsión que se engrana en el canal. Se debe evitar una torsión entre el aro de cubierta y el aro de carcasa o entre uno de estos componentes y la carcasa.

Breve descripción del dibujo

10 La invención se ejemplificará ahora a modo de ejemplo mediante figuras, mostrando
 la fig. 1 una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición no de acuerdo con la invención,
 15 la fig. 2 una vista esquemática de una sección a través de una cámara del cojinete de medición de la fig. 1,
 la fig. 3 una vista esquemática de una sección a través de una cámara alternativa adicional del cojinete de medición de la fig. 1,
 20 la fig. 4 una vista esquemática de una sección a través de una cámara alternativa adicional del cojinete de medición de la fig. 1,
 la fig. 5 una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición adicional no de acuerdo con la invención y
 25 la fig. 6 es una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición alternativo adicional de la fig. 5 y
 la fig. 7 muestra una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición de acuerdo con la invención a partir del diseño de acuerdo con la fig. 5.

Descripción detallada del dibujo

35 En la **fig. 1** se muestra una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición no de acuerdo con la invención.

El cojinete de medición 20 presenta un rodamiento 10. El rodamiento 10 está diseñado como un rodamiento axial de rodillos cilíndricos. El rodamiento 10 presenta un aro de carcasa 1, elementos rodantes 2, un aro de eje 3 y una jaula de rodamiento 4. El aro de carcasa 1, los elementos rodantes 2, el aro de eje 3 y la jaula de rodamiento 4 forman el rodamiento 10. Los elementos rodantes 2 están montados de modo que pueden girar en la jaula de rodamiento 4. La jaula de rodamiento 4 y los elementos rodantes 2 están delimitados por el aro de carcasa 1 y el aro de eje 3.

Además, el cojinete de medición 20 presenta una cámara. La cámara presenta un aro de cubierta 5, un espacio de instalación 6 para una pluralidad de capas de sensor 6' y dos anillos de introducción de fuerza 7 y 7'. El espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' está dispuesto entre el aro de eje 3 y el aro de cubierta 5 y está limitado en ambos lados por los anillos de introducción de fuerza 7 y 7'.

Las capas de sensor 6' se aplican al aro de cubierta 5 en el espacio de instalación 6.

50 Después de la instalación del cojinete de medición 20 en un dispositivo, la carga se dirige a través de los anillos de introducción de fuerza en el aro de eje. Como resultado de esta carga se producen deformaciones en la cámara, en particular en el espacio de instalación 6 y en los anillos de introducción de fuerza 7 y 7' así como el anillo de eje 3. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6' y transmitirse mediante cables de sensor, que se prevén en un canal en el anillo de introducción de fuerza 7, para la evaluación en un dispositivo correspondiente (no mostrado).

55 En la **fig. 2** se muestra una vista esquemática de una sección a través de una cámara del cojinete de medición de la fig. 1.

El rodamiento (no mostrado) puede presentar la misma estructura que la descrita en la fig. 1.

60 Al rodamiento se incorpora la cámara. La cámara presenta dos aros de cubierta 5 y 5', un espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' y dos anillos de introducción de fuerza 7 y 7'. El espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' está dispuesto entre los dos aros de cubierta 5 y 5' y está limitado en ambos lados por los anillos de introducción de fuerza 7 y 7'.

65 El espacio de instalación 6 presenta una o más capas de sensor 6'. Las capas de sensor 6' se aplican en el espacio

de instalación 6 en el aro de cubierta 5 inferior más alejada de la carcasa, pero también se pueden montar en el aro de cubierta opuesto.

5 Después de la instalación del cojinete de medición 20 en un dispositivo, las cargas se conducen por las paredes de la cámara. Como resultado de estas cargas, se producen deformaciones en la cámara, en particular en el espacio de instalación 6 y en los anillos de introducción de fuerza 7 y 7'. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6'.

10 En la **fig. 3** se muestra una vista esquemática de una sección a través de una cámara alternativa adicional del cojinete de medición de la fig. 1.

El rodamiento (no mostrado) puede presentar la misma estructura que la descrita en la fig. 1.

15 Al rodamiento se incorpora la cámara. La cámara presenta un aro de cubierta 5, un espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' y un anillo de introducción de fuerza 7 con una sección transversal en forma de U. El espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' está dispuesto entre el aro de cubierta 5 y el anillo de introducción de fuerza 7.

20 El espacio de instalación 6 tiene una pluralidad de capas de sensor 6'. Las capas de sensor 6' se aplican a el aro de cubierta 5 en el espacio de instalación 6, pero también se pueden montar en el aro de cubierta 5.

A este respecto la cámara se puede posicionar respecto al rodamiento 10 de modo que se muestren el aro de cubierta 5 o el anillo de introducción de fuerza 7 respecto al rodamiento 10.

25 Después de la instalación del cojinete de medición 20 en un dispositivo, el rodamiento 10 presiona sobre la cámara. Como resultado de esta presión, se producen deformaciones en la cámara, en particular en el espacio de instalación 6 y en el anillo de introducción de fuerza 7 o el aro de cubierta 5. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6'.

30 En la **fig. 4** se muestra una vista esquemática de una sección a través de una cámara alternativa adicional del cojinete de medición de la fig. 1.

El rodamiento (no mostrado) puede presentar la misma estructura que la descrita en la fig. 1.

35 Al rodamiento se incorpora la cámara. La cámara presenta dos aros de cubierta 5 y 5', un espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' y dos anillos de introducción de fuerza 7 y 7'. El espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' está dispuesto entre los dos aros de cubierta 5 y 5' y está limitado en ambos lados por los anillos de introducción de fuerza 7 y 7'. El aro de cubierta 5 inferior está configurada más corta que el aro de cubierta 5' superior.

40 El espacio de instalación 6 presenta una o más capas de sensor 6'. Las capas de sensor 6' se aplican a uno de los aros de cubierta 5 o 5' en el espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6'. A este respecto, la cámara se puede posicionar respecto al rodamiento 10 de modo que se muestren el aro de cubierta 5 o 5' respecto al rodamiento 10.

45 Después de la instalación del cojinete de medición 20 en un dispositivo, el rodamiento 10 presiona sobre la cámara. Como resultado de esta presión, se producen deformaciones en la cámara, en particular en el espacio de instalación 6 y en los anillos de introducción de fuerza 7 y 7'. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6'.

50 En la **fig. 5** se muestra una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición adicional no de acuerdo con la invención.

El cojinete de medición 20 presenta un rodamiento 10. El rodamiento 10 está diseñado configurado como un rodamiento rígido de bolas. El rodamiento 10 presenta elementos rodantes 2, una jaula de rodamiento de rodillos 4, un anillo exterior 8 y un anillo interior 9.

55 El anillo exterior 8, el anillo interior 9, la jaula de rodamiento 4 y los elementos rodantes 2 forman el rodamiento 10. Los elementos rodantes 2 están montados de modo que pueden girar en la jaula de rodamiento 4. El anillo exterior 8 y el anillo interior 9 limitan la jaula de rodamiento 4 y los elementos rodantes 2.

60 Al rodamiento 10 se incorpora una cámara, que está dispuesta en la superficie circunferencial exterior del anillo exterior 8. La cámara presenta el espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' y un anillo de introducción de fuerza 7 con una sección transversal en forma de U. El espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' está dispuesto entre el anillo exterior 8 y el anillo de introducción de fuerza 7.

65 El espacio de instalación 6 presenta una o más capas de sensor 6'. Las capas de sensor 6' se aplican al anillo exterior 8 o al anillo de introducción de fuerza 7 en el espacio de instalación 6.

Después de que el cojinete de medición 20 se haya instalado en un dispositivo, el rodamiento 10 presiona sobre la cámara. Como resultado de esta presión, se producen deformaciones en la cámara, en particular en el espacio de instalación 6 y en el anillo de introducción de fuerza 7. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6' y transmitirse mediante cables de sensor, que se prevén en un canal en el anillo de introducción de fuerza 7, para la evaluación en un dispositivo correspondiente (no mostrado).

En la **fig. 6** se muestra una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición alternativo adicional de la fig. 5.

El cojinete de medición 20 presenta un rodamiento 10. El rodamiento 10 está diseñado como un rodamiento rígido de bolas. El rodamiento 10 presenta elementos rodantes 2, una jaula de rodamiento de rodillos 4, un anillo exterior 8 y un anillo interior 9.

El anillo exterior 8, el anillo interior 9, la jaula de rodamiento de rodillos 4 y los elementos rodantes 2 forman el rodamiento 10. Los elementos rodantes 2 están montados de modo que pueden girar en la jaula de rodamiento 4. El anillo exterior 8 y el anillo interior 9 limitan la jaula de rodamiento 4 y los elementos rodantes 2.

Al rodamiento 10 se incorpora una cámara que está dispuesta en la superficie circunferencial interior del anillo interior 9. La cámara presenta el espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' y un anillo de introducción de fuerza 7 con una sección transversal en forma de U. El espacio de instalación 6 para las capas de sensor 6' está dispuesto entre el anillo exterior 8 y el anillo de introducción de fuerza 7.

El espacio de instalación 6 presenta una o más capas de sensor 6'. Las capas de sensor 6' se aplican al anillo exterior 8 o al anillo de introducción de fuerza 7 en el espacio de instalación 6.

Después de la instalación del cojinete de medición 20 en un dispositivo, el rodamiento 10 presiona sobre la cámara. Como resultado de esta presión se producen deformaciones en la cámara, en particular en el espacio de instalación 6 y en el anillo de introducción de fuerza 7. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6'.

En la **fig. 7** se muestra una vista esquemática de una sección a través de un cojinete de medición de acuerdo con la invención a partir del diseño de acuerdo con la fig. 5.

A diferencia de la fig. 5, se proporciona una cámara adicional en la fig. 7. La cámara se extiende a lo largo del borde lateral derecho circular del anillo exterior 8, es decir, a lo largo del lado frontal 11 derecho del anillo exterior 8 (compárese con la fig. 5).

La cámara presenta un espacio de instalación 6 adicional para las capas de sensor 6' y un anillo de introducción de fuerza 7" adicional con una sección transversal en forma de U. El espacio de instalación 6 adicional para las capas de sensor 6' está dispuesto entre el anillo exterior 8 y el anillo de introducción de fuerza 7" adicional.

El espacio de instalación 6 respectivo presenta una o más capas de sensor 6'. Las capas de sensor 6' se aplican al anillo exterior 8 o los anillos de introducción de fuerza 7, 7" en el espacio de instalación 6.

Después de la instalación del cojinete de medición 20 en un dispositivo el rodamiento 10 también presiona la cámara adicional. Como resultado de esta presión se producen deformaciones en las cámaras, en particular en el espacio de instalación 6 respectivo y en el anillo de introducción de fuerza 7, 7" respectivo. Estas deformaciones se pueden detectar ahora mediante las capas de sensor 6'. El anillo de introducción de fuerza 7 es significativamente adecuado para detectar cargas radiales. El anillo de introducción de fuerza de 7" es significativamente adecuado para detectar cargas axiales.

De esta manera puede proporcionarse un cojinete de medición 20 con un rodamiento 10, en el que las capas de sensor están dispuestas protegidas dentro del cojinete de medición 20 y, además de su capacidad para transferir cargas, también puede determinar las cargas que ocurren sin necesidad adicional de otras consideraciones en el rodamiento 10 y pudiendo ahorrar costes.

Con el cojinete de medición 20 aumenta la calidad y la funcionalidad, así como la seguridad de las plantas y máquinas.

Lista de referencias

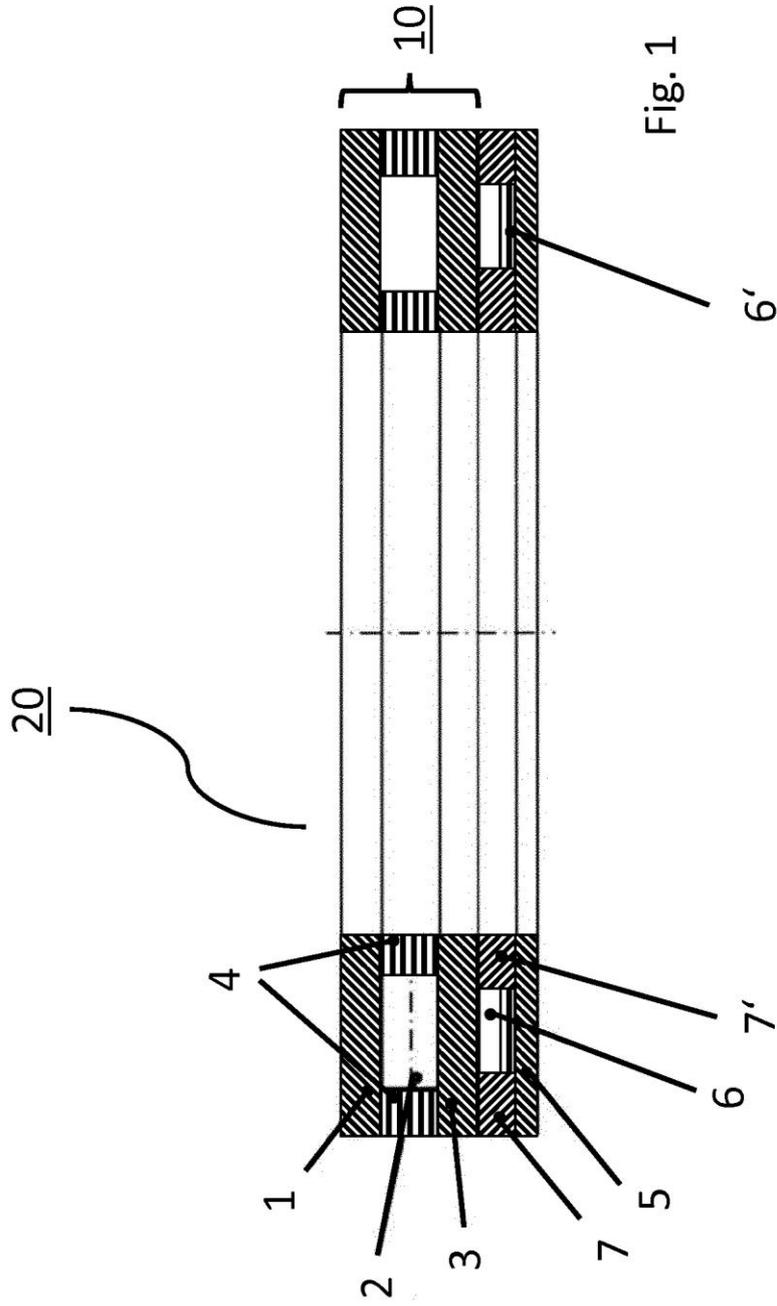
- 1 Aro de carcasa
- 2 Elementos rodantes
- 3 Aro de eje

ES 2 752 472 T3

	4	Jaula de rodamiento
5	5	Aro de cubierta
	5'	Aro de cubierta
	6	Espacio de instalación
10	6'	Capa de sensor
	7	Anillo de introducción de fuerza
15	7'	Anillo de introducción de fuerza
	7"	Anillo de introducción de fuerza
	8	Anillo exterior
20	9	Anillo interior
	10	Rodamiento
25	11	Borde lateral (lado frontal del anillo exterior)
	20	Cojinete de medición

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cojinete de medición (20), en el que el cojinete de medición (20) presenta un rodamiento (10), al menos un anillo de introducción de fuerza (7) y un espacio de instalación (6) para al menos una capa de sensor (6'), estando rodeado el espacio de instalación (6) por el al menos un anillo de introducción de fuerza (7) y al menos un componente adyacente (8, 9) adicional del cojinete de medición (20), presentando el rodamiento (10) una jaula de rodamiento (4), un anillo exterior (8) y un anillo interior (9), estando dispuesta entre los dos anillos (8, 9) la jaula de rodamiento (4) con elementos rodantes (2), estando previsto como el al menos un componente (8, 9) adicional del cojinete de medición (20) el anillo exterior (8) o el anillo interior (9), en el que
- 10 bien el anillo de introducción de fuerza (7) está dispuesto a lo largo de la superficie circunferencial interior del anillo interior (9), estando rodeado el espacio de instalación (6) por el anillo de introducción de fuerza (7) y el anillo interior (9) y está dispuesta al menos una capa de sensor (6') en el anillo interior (9) o en el anillo de introducción de fuerza (7),
- 15 o bien el anillo de introducción de fuerza (7) está dispuesto a lo largo de la superficie circunferencial exterior del anillo exterior (8), estando rodeado el espacio de instalación (6) por el anillo de introducción de fuerza (7) y el anillo exterior (8) y está dispuesta al menos una capa de sensor (6') en el anillo exterior (8) o en el anillo de introducción de fuerza (7), y
- 20 caracterizado por que
- 25 un anillo de introducción de fuerza (7'') adicional está dispuesto a lo largo de un borde lateral (11) del anillo exterior (8), estando rodeado un espacio de instalación (6) adicional por el anillo de introducción de fuerza (7'') adicional y el borde lateral (11) del anillo exterior (8) y está dispuesta al menos una capa de sensor (6') adicional en el borde lateral (11) del anillo exterior (8) o en el anillo de introducción de fuerza (7'') adicional.
- 30 2. Cojinete de medición (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que está previsto un canal en un anillo de introducción de fuerza (7, 7'') existente, estando configurado el canal para conducir los cables de sensor, que están conectados con al menos una de las capas de sensor (6'), del cojinete de medición (20) a una unidad de evaluación.
- 35 3. Cojinete de medición (20) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el canal está adaptado para recibir un elemento antitorsión que se engrana en el canal.
4. Cojinete de medición (20) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la capa de sensor (6') presenta al menos una capa en forma de una película delgada.



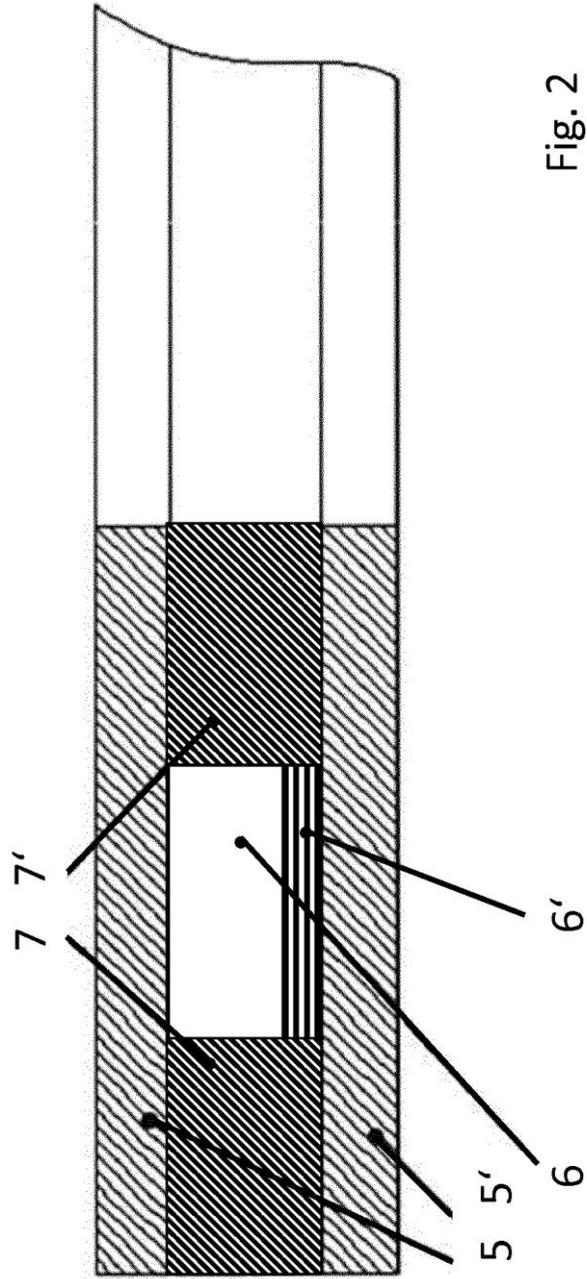


Fig. 2

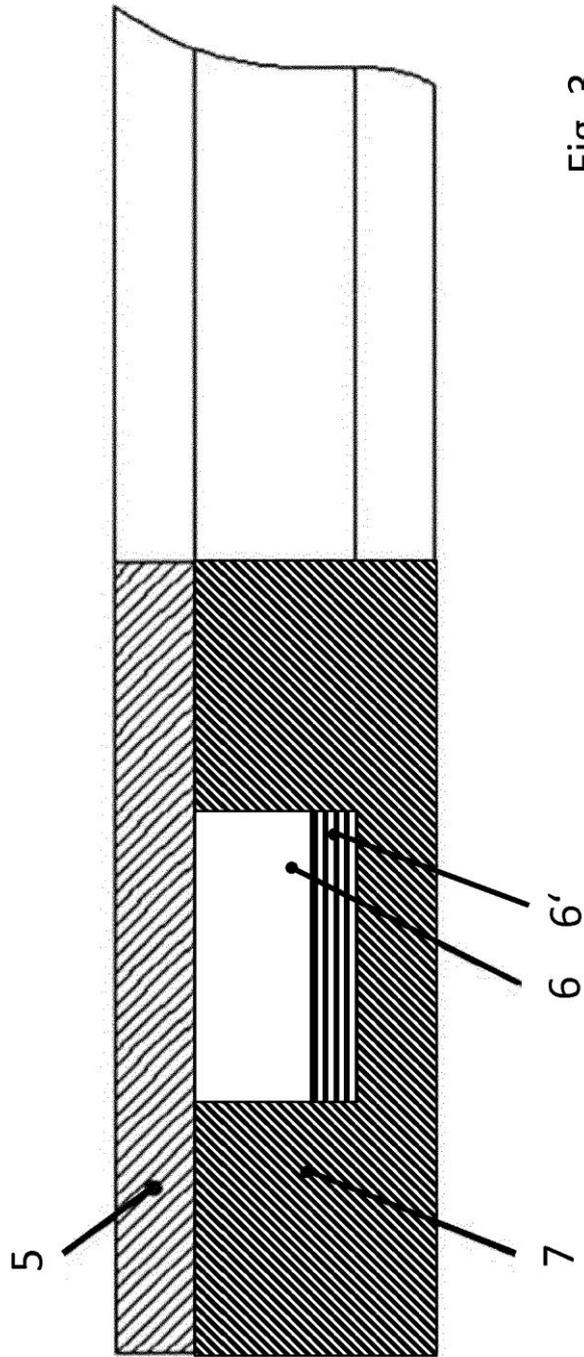


Fig. 3

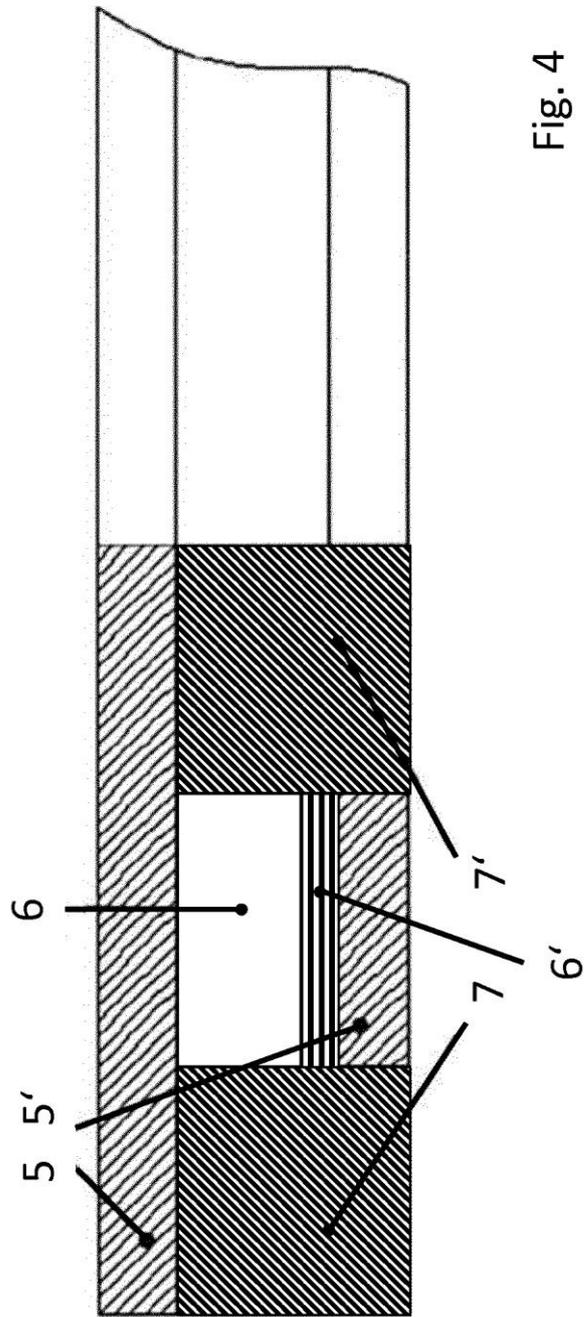


Fig. 4

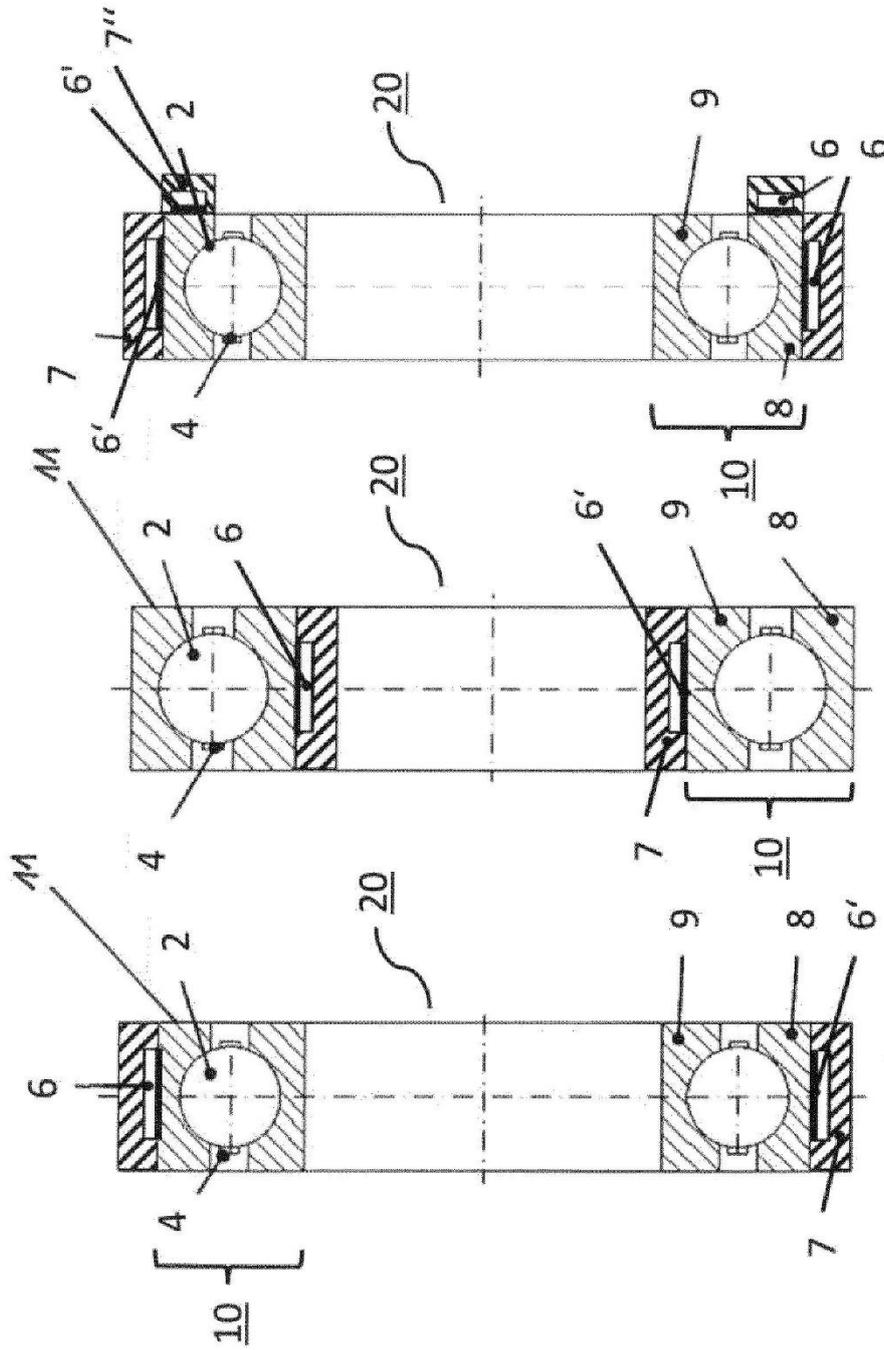


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7