

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 961**

51 Int. Cl.:

H01F 38/14	(2006.01)
H02K 41/02	(2006.01)
H02K 11/20	(2006.01)
H02K 11/24	(2006.01)
B23P 19/02	(2006.01)
H02K 7/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.07.2010 PCT/CH2010/000174**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.01.2011 WO11009223**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2010 E 10734020 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2456594**

54 Título: **Módulo de acoplamiento electromecánico con transductor de fuerza**

30 Prioridad:

22.07.2009 CH 11522009

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

04.04.2018

73 Titular/es:

**KISTLER HOLDING AG (100.0%)
Eulachstrasse 22
8408 Winterthur, CH**

72 Inventor/es:

**KIRCHHEIM, ANDREAS;
SCHNEIDER, JOCHEN;
OTTER, DANIEL;
SCHAFFNER, GEORGES y
THIEL, ROLF**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 661 961 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

Módulo de acoplamiento electromecánico con transductor de fuerza

Sector de la técnica

5 [0001] La invención se refiere a un módulo de acoplamiento electromecánico para aplicar una fuerza lineal a un cuerpo de acoplamiento, que comprende un estátor que constituye la parte fija del módulo de acoplamiento, un empujador que se puede extraer de forma lineal del estátor con un extremo de empujador exterior y un transductor de fuerza para detectar las fuerzas que se aplican desde el extremo del empujador al cuerpo de acoplamiento durante su funcionamiento.

Estado de la técnica

10 [0002] Los módulos de acoplamiento electromecánicos son motores eléctricos que aplican una fuerza dirigida de forma lineal en un cuerpo de acoplamiento mediante un empujador. Los módulos de acoplamiento están especialmente extendidos para procesos de montaje en los que se producen uniones con arrastre de forma. Se conoce un módulo de acoplamiento, por ejemplo, de 19721072. Sin embargo, este documento no trata las mediciones de la fuerza.

15 [0003] Los módulos de acoplamiento de este tipo disponen en ocasiones de dispositivos de medición de la fuerza que miden la fuerza aplicada por el módulo de acoplamiento en un cuerpo de acoplamiento. Los datos de medición detectados de esta forma se emplean para controlar los procesos y/o para supervisar la calidad.

20 [0004] En los módulos de acoplamiento conocidos, la fuerza se detecta en mayoría de los casos en la carcasa del módulo de acoplamiento. En estos casos, la exactitud es limitada debido a la fricción del cojinete, a las derivaciones de las fuerzas y a la masa inercial de las piezas movidas. De forma alternativa, se puede integrar un transductor de fuerza en el cuerpo de acoplamiento. Sin embargo, la conexión por cable al transductor de fuerza es complicada desde un punto de vista mecánico y susceptible de anomalías, y la durabilidad de esta conexión es muy limitada.

25 [0005] Se conoce de EP 1057586 una herramienta para la técnica del conformado, del estampado y del moldeo por inyección en la que se introduce un sensor de fuerza en la superficie funcional de la herramienta. Esto es adecuado para determinar parámetros de desgaste en la herramienta, pero no para medir la fuerza del acoplamiento en su conjunto. Para ello se tiene que evitar especialmente que el sensor forme parte de la superficie funcional para evitar errores de medición producidos por irregularidades locales. Este documento tampoco describe ningún elemento de actuación con el que se pueda mover la herramienta y con el que se pueda aplicar fuerza a la herramienta. Por consiguiente, tampoco se describe cómo se pueden transmitir los datos de medición de un cuerpo de acoplamiento
30 a un estátor que se mueve de forma lineal hacia el mismo.

[0006] Se describe en DE 10251387 un dispositivo de prensado que comprende un sensor del momento de torsión. En este, el movimiento entre la parte móvil y la parte estacionaria es una rotación, por lo que la distancia entre los dos componentes permanece prácticamente constante. Este es un módulo de acoplamiento típico conocido desde
35 hace tiempo. Con el sensor del momento de torsión se transmite la fuerza a la herramienta de forma indirecta mediante el paso del husillo. Las fuerzas de fricción variables desconocidas del husillo provocan errores de medición demasiado grandes. Puesto que el sensor no tiene un movimiento de translación, la transferencia de los datos por telemetría no es problemática.

Explicación de la invención

40 [0007] La tarea de la presente invención es especificar un módulo de acoplamiento electromecánico del tipo indicado al principio en el que se puedan llevar a cabo mediciones de fuerza de las fuerzas del empujador con una exactitud mejorada, en donde el dispositivo de medición se debe diseñar para que dure más tiempo y pueda resistir un gran número de ciclos de funcionamiento sin dañarse y sin reducir su calidad. Además, el módulo de acoplamiento con el dispositivo de medición debe tener una construcción sencilla y requerir un bajo mantenimiento, así como permitir adaptaciones específicas para los clientes sin un esfuerzo adicional.

5 [0008] La tarea se resuelve gracias a que el transductor de fuerza se coloca en la zona del extremo del empujador y dispone de un sistema electrónico del sensor para transmitir datos de medición de forma inalámbrica mediante telemetría de campo cercano. Para la transmisión por telemetría de campo cercano, el sistema electrónico del sensor se une, según la invención, a una bobina del empujador que se extiende por toda la zona extraíble del empujador. El estátor dispone de un sistema electrónico del estátor cerca de la bobina del empujador para suministrar energía al sistema electrónico del sensor de forma inalámbrica y para recibir los datos de medición por telemetría de campo cercano.

10 [0009] Una de las ventajas de un módulo de acoplamiento según la invención es la elevada exactitud de la medición de fuerza que se puede llevar a cabo con el mismo, puesto que no pueden influir errores por la fricción del cojinete, las derivaciones de las fuerzas y la masa inercial. El sistema de medición de la fuerza no requiere mantenimiento y la durabilidad es en gran medida independiente de la cantidad de ciclos de carga.

15 [0010] Particularmente, esta disposición es fácil de realizar y se puede emplear también en un entorno en el que la telemetría en campo lejano daría lugar a problemas debido a una exposición a la radiación del entorno. La solución proporciona la ventaja de que no hay cables molestos en el camino, los cuales podrían dañarse, y que las fuerzas se registran sin distorsiones en la zona del extremo del empujador, cerca de las superficies en las que aparece la fuerza, sin derivaciones de las fuerzas.

Breve descripción de los dibujos

[0011] A continuación se explica la invención con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos. En estos muestran:

- 20 la Figura 1 una vista lateral esquemática de un módulo de acoplamiento en (a) un estado retraído y (b) un estado extraído;
- la Figura 2 una representación esquemática según la invención del módulo de acoplamiento en la zona del empujador en el estado extraído;
- 25 la Figura 3 una representación del empujador según la invención (a) con la bobina del empujador y (b) una vista detallada de la bobina del empujador;
- la Figura 4 una sección transversal del empujador en la zona del sistema electrónico del estátor;
- la Figura 5 una vista detallada de la Figura 4 en la zona de la bobina del empujador, la bobina de alimentación y la bobina de recepción.

Descripción detallada de la invención

30 [0012] La Figura 1 muestra un módulo de acoplamiento 1 electromecánico que comprende un estátor 2 que constituye una parte fija del módulo de acoplamiento 1 y un empujador 3 que se puede trasladar en una dirección lineal desde el estátor 2. La Figura 1a muestra el módulo de acoplamiento 1 en el estado retraído, la Figura 1b en un estado con el empujador 3 extraído.

35 [0013] El empujador 3 tiene un extremo 4 exterior en el que se puede colocar un portaherramientas 6. Según la invención, en la zona del extremo del empujador 4 se encuentra un transductor de fuerza 5 que puede medir la fuerza que actúa desde el extremo del empujador 4 durante el uso. Este transductor de fuerza 5 dispone de un sistema electrónico del sensor 7 para la transmisión inalámbrica de datos de medición por telemetría de campo cercano o campo lejano.

[0014] A continuación se describe la transmisión por telemetría de campo cercano en las Figuras 2 a 5.

40 [0015] La Figura 2 muestra un empujador 3 extraído en un estátor 2 del módulo de acoplamiento 1 con un transductor de fuerza 5 que, según la invención, se coloca en el extremo del empujador 4, en esta realización, entre el portaherramientas 6 y el empujador 3.

[0016] Según la invención, el transductor de fuerza 5 dispone de un sistema electrónico del sensor 7 para transmitir de forma inalámbrica datos de medición por telemetría de campo cercano. Este sistema electrónico del sensor 7 se une a una bobina de empujador 8 que se extiende por toda la zona extraíble del empujador 3. Preferiblemente, esta bobina de empujador 8 se dispone en una muesca 10 en el empujador 3. El estátor 2 dispone de un sistema electrónico del estátor 9 cerca de la bobina del empujador 8 para suministrar energía al sistema electrónico del sensor 7 de forma inalámbrica y para recibir los datos de medición por telemetría de campo cercano.

[0017] Este sistema electrónico de estátor 9 comprende, en esta disposición según la invención, una o varias bobinas de alimentación 11 que pueden generar un campo magnético alterno. De esta forma se induce una tensión en la bobina del empujador 8, mediante lo cual se suministra energía al sistema electrónico del sensor 7. Además, de esta forma también se pueden enviar al sistema electrónico del sensor 7 datos relevantes para el sensor que se utilizan para la medición mediante el transductor de fuerza 5, como por ejemplo, la sensibilidad del sensor. En este contexto, resulta ventajoso que el sistema electrónico del sensor 7 comprenda un elemento de almacenamiento de datos 14 para almacenar este tipo de datos relevantes para la medición.

[0018] El sistema electrónico del estátor 9 dispone además de una bobina de recepción o una antena de recepción 12 para recibir los valores de medición detectados y/u otras informaciones, como el estado del sistema electrónico del sensor, la zona de medición, las informaciones de la escala y/o los datos de calibración.

[0019] La Figura 3a muestra un empujador 3 según la invención con una bobina del empujador 8, en donde la Figura 3b muestra la bobina del empujador 8 dispuesta en la muesca 10 en una representación detallada. En esta representación de la Figura 3b, el sistema electrónico del estátor 9 se representa en una zona media del empujador 3, superpuesto a la bobina del empujador 8.

[0020] La Figura 4 muestra una sección transversal del empujador 3 en la zona del sistema electrónico del estátor 9. De esta representación se deduce que el sistema electrónico del estátor 9 se dispone cerca de la bobina del empujador 8 con la bobina o las bobinas de alimentación 11 del estátor. La Figura 5 es una vista detallada de la Figura 4 en la zona de las bobinas. La representación muestra los bobinados primario y secundario, opuestos el uno al otro de forma cercana y dispuestos sin contacto, en concreto la bobina de alimentación del estátor 11 y la bobina de recepción 12 como bobinados primarios y la bobina del empujador 8 en el empujador 3 como bobinado secundario.

[0021] Ha resultado ser ventajoso transmitir los valores de medición de la bobina del empujador 8 a la bobina de recepción 12 mediante un acople electromagnético por modulación de fase (modulación PSK), en donde se utiliza una portadora de aprox. 13,56 MHz o aprox. 27,1 MHz. Junto con los valores de medición se pueden transmitir otras informaciones de estado del sistema electrónico del sensor 9 al estátor 2, como informaciones sobre el sensor de fuerza, zonas de medición, informaciones de la escala, datos de calibración, etc. Los datos se transmiten preferiblemente de forma digitalizada.

[0022] Para la transmisión de la energía se utiliza una frecuencia de portadora de 119 a 135 kHz. Las señales para la transmisión de energía también se pueden modular para transmitir informaciones de control al sistema electrónico del sensor 9. Se utiliza igualmente una modulación de fase (modulación PSK) como método de modulación. La frecuencia de portadora se modifica en el intervalo de 119 a 135 kHz en el estátor para adaptar la potencia transmitida.

[0023] En una realización preferida, el transductor de fuerza 5 es un sensor de fuerza piezoeléctrico.

[0024] En particular, el módulo de acoplamiento 1 según la invención puede tener además un sensor de carrera 15 para detectar una carrera del empujador o una posición del empujador. Este puede determinar durante el funcionamiento, por ejemplo, la distancia a un cuerpo de acoplamiento en el que el módulo de acoplamiento ejerce una fuerza. Preferiblemente, el sensor de carrera 15 puede ser un sensor incremental, inductivo u óptico.

[0025] De forma alternativa a la telemetría de campo cercano, en un ejemplo distinto a la invención, el módulo de acoplamiento 1 se puede proveer de un sistema electrónico del sensor 7 que disponga de un módulo emisor para transmitir los datos de medición por telemetría de campo lejano. En este caso, el sistema electrónico del sensor 7 debería comprender un acumulador. Este acumulador puede, por ejemplo, cargarse igualmente desde el estátor, por ejemplo, cuando el empujador 3 está totalmente retraído, mediante contactos colocados de forma correspondiente

en el mismo. También sería posible una sustitución periódica del acumulador. La ventaja de una disposición de este tipo es que los datos de medición se pueden enviar directamente a una unidad de evaluación en un lugar arbitrario para el procesamiento posterior y/o para el control del módulo de acoplamiento 1, sin que se tengan que retransmitir datos de medición a una unidad de control desde esta.

5 Lista de números de referencia

[0026]

	1	Módulo de acoplamiento
	2	Estátor
	3	Empujador
10	4	Extremo del empujador
	5	Transductor de fuerza
	6	Portaherramientas
	7	Sistema electrónico del sensor
	8	Bobina del empujador
15	9	Sistema electrónico del estátor
	10	Muesca
	11	Bobina de alimentación
	12	Bobina de recepción o antena de recepción
	14	Elemento de almacenamiento de datos
20	15	Sensor de carrera

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de acoplamiento electromecánico para aplicar una fuerza lineal a un cuerpo de acoplamiento, que comprende un estátor (2) que representa la parte fija del módulo de acoplamiento, un empujador (3) con un extremo del empujador (4) exterior que se puede extraer de forma lineal del estátor (2) y un transductor de fuerza (5) para detectar las fuerzas que se aplican desde el extremo del empujador (4) al cuerpo de acoplamiento durante el funcionamiento, en donde el transductor de fuerza (5) se coloca en la zona del extremo del empujador (4) y dispone de un sistema electrónico del sensor (7) para transmitir datos de medición de forma inalámbrica por telemetría de campo cercano, en donde el sistema eléctrico del sensor (7) se une a una bobina del empujador (8) que se extiende por toda la superficie extraíble del empujador (3), en donde el estátor (2) dispone de un sistema electrónico del estátor (9) cerca de la bobina del empujador (8) para suministrar energía al sistema eléctrico del sensor (7) de forma inalámbrica y para recibir datos de medición por telemetría de campo cercano.
- 10 2. Módulo de acoplamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el transductor de fuerza (5) es un sensor de fuerza piezoeléctrico o comprende una banda extensiométrica.
- 15 3. Módulo de acoplamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el sistema electrónico del sensor (7) comprende un elemento de almacenamiento de datos (14) para almacenar datos relevantes para la medición.
4. Módulo de acoplamiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sensor de carrera (15) para detectar una carrera del empujador o una posición del empujador.
- 20 5. Módulo de acoplamiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el sensor de carrera (15) puede determinar la distancia respecto a un cuerpo de acoplamiento sobre el que el módulo de acoplamiento ejerce una fuerza durante el uso.
6. Módulo de acoplamiento según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que el sensor de carrera (15) es un sensor incremental, inductivo u óptico.
7. Módulo de acoplamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la bobina del empujador (8) se dispone en una muesca (10) en el empujador (3).
- 25 8. Módulo de acoplamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema electrónico del estátor (9) comprende una o varias bobinas de alimentación (11) que pueden generar un campo magnético alterno para inducir una tensión en la bobina del empujador (8) para suministrar energía al sistema electrónico del sensor (7).
- 30 9. Módulo de acoplamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema electrónico del estátor (9) dispone de una bobina de recepción o una antena de recepción (12) para recibir los valores de medición detectados y/u otras informaciones, como el estado del sistema electrónico del sensor, la zona de medición, las informaciones de escala y/o los datos de calibración.

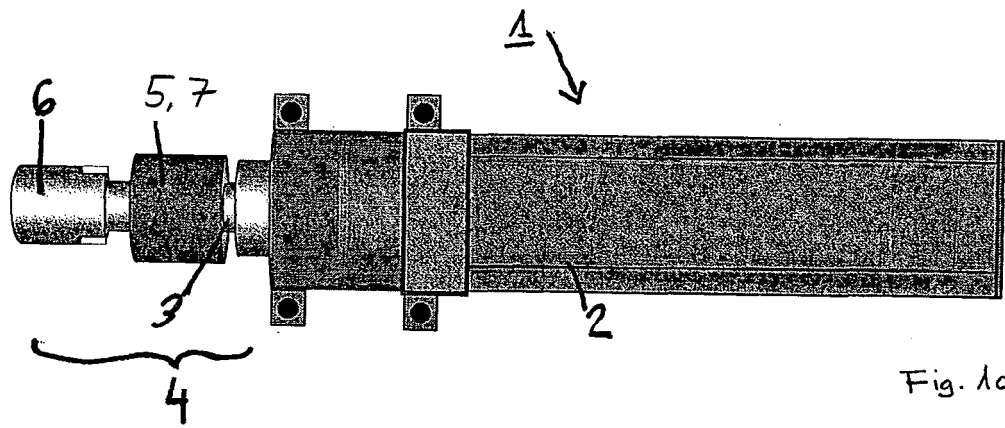


Fig. 1a

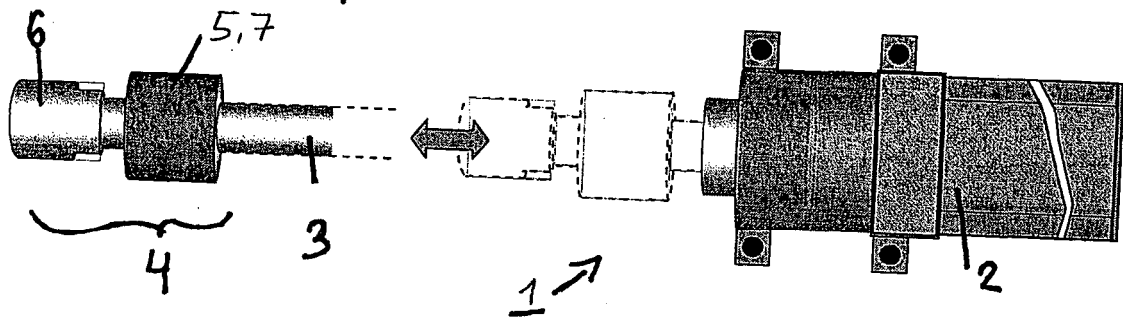


Fig. 1b

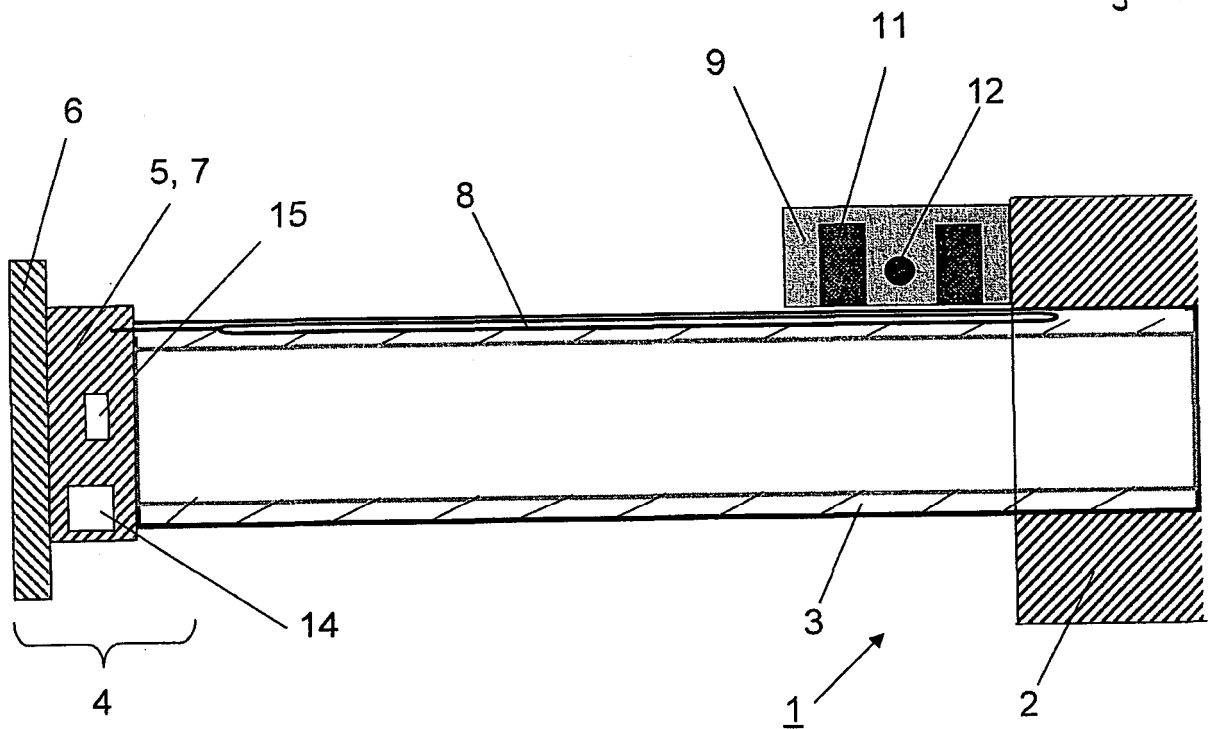


Fig. 2

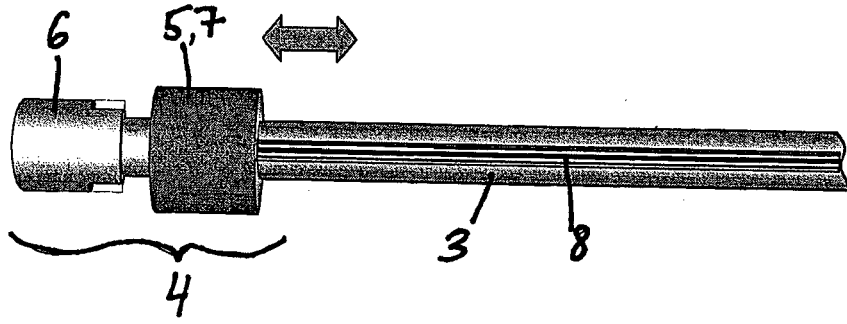


Fig. 3a

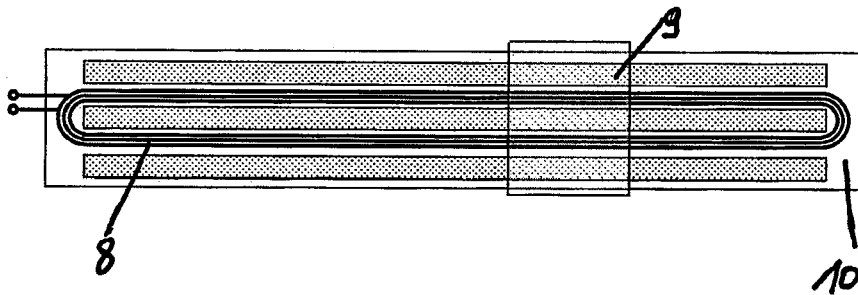


Fig. 3b

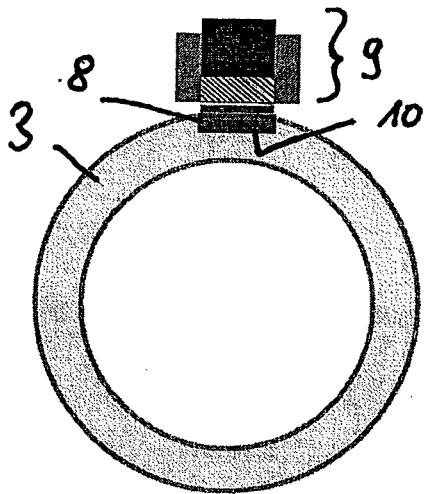


Fig. 4

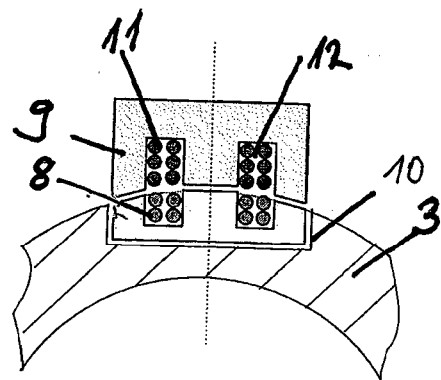


Fig. 5