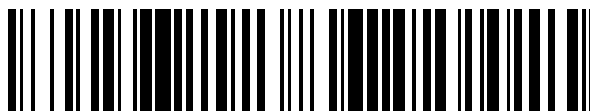


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 665**

51 Int. Cl.:

G01G 3/14 (2006.01)

G01L 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2008** **E 08007309 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014** **EP 1998150**

54 Título: **Célula de pesaje**

30 Prioridad:

31.05.2007 DE 102007025474

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2014

73 Titular/es:

**SCHENCK PROCESS GMBH (100.0%)
PALLASWIESENSTRASSE 100
64293 DARMSTADT, DE**

72 Inventor/es:

MÜLLER, KLAUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 478 665 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

Célula de pesaje

La invención se refiere a una célula de pesaje con una parte central superior de introducción de fuerza, que está unida a una parte anular inferior de salida de fuerza, así como con un anillo de deformación que rodea un rebajo central, cuyo anillo está conformado entre la parte de introducción de fuerza y la parte de salida de fuerza y está separado de la parte de salida de fuerza por una ranura anular, posee una superficie frontal que se extiende transversalmente a una dirección de introducción de fuerza axial y está equipado con transductores electromecánicos.

En la célula de pesaje según el documento EP 798544, el anillo de deformación está unido a través de un primer segmento tubular a la parte de introducción de fuerza y a través de un segundo segmento tubular a la parte de salida de fuerza. El anillo de deformación tiene una superficie frontal inferior así como una superficie superior paralela a ella, cuyas dos superficies están equipadas con transductores electromecánicos en forma de galga extensiométrica. En caso de introducción de fuerza, el anillo de deformación se deforma no sólo axialmente sino que también experimenta un giro, en que su parte inferior se mueve radialmente hacia fuera y su parte superior radialmente hacia dentro. Con las galgas extensiométricas dispuestas sobre ambas superficies es captada por ello también la diferencia entre las deformaciones superior e inferior del anillo de deformación. Esta célula de pesaje conocida tiene la desventaja de que su construcción requiere un esfuerzo considerable.

En el documento EP 288 985 se describen células de pesaje con un anillo de deformación, sobre cuyos lados superior e inferior están aplicados transductores electromecánicos, que tienen que ser cubiertos por membranas. Nervaduras de transmisión de fuerza entre la parte de introducción de fuerza y la parte de salida de fuerza están dispuestas a la misma altura centralmente dentro y fuera sobre el anillo de deformación. Los surcos profundos en el cuerpo elástico de medida así como el complicado cableado están unidos a un elevado esfuerzo en la fabricación. Además de ello, en las membranas se producen a menudo daños mecánicos y corrosión.

El documento WO-0073757 expone otra célula de pesaje conocida.

La invención tiene por ello como base la tarea de mejorar la célula de pesaje citada al principio. Para ello, en esta célula de pesaje está previsto conforme a la invención que la parte de introducción de fuerza y la parte de salida de fuerza estén unidas por una nervadura orientada radialmente hacia fuera y hacia abajo, desde cuyo lado interior se extiende radialmente hacia dentro y hacia abajo el anillo de deformación. A través de ello se garantiza que para una fuerza que actúa axialmente sobre la parte de introducción de fuerza esté prácticamente excluida una torsión del anillo de deformación y para la medición de fuerza sólo se capte su deformación radial. Con ello se incrementa muy sustancialmente la precisión de la medición, ya que está excluida una fuente de error condicionada por un giro. Además, la geometría de la célula de pesaje, su fabricación y el cableado de la galga extensiométrica son relativamente sencillos y la célula de pesaje tiene para la misma carga un menor diámetro.

Como forma de realización preferida de la invención es recomendable que el anillo de deformación tenga una longitud axial menor que la longitud axial de la parte de salida de fuerza. Es ventajoso además de ello que la profundidad de la ranura anular sea considerablemente menor que la profundidad del rebajo. Finalmente, el anillo de deformación puede tener por su extremo inferior e interior un segmento de pared axialmente paralelo, al cual están aplicados los transductores electromecánicos, es decir convenientemente galgas extensiométricas. Complementaria o alternativamente puede entrar en consideración además disponer transductores electromecánicos sobre la superficie frontal. Es además ventajoso que la abertura, rodeada por el segmento anular de pared, tenga un diámetro más pequeño que el rebajo. Para ello, una estructuración particularmente ventajosa del rebajo en forma de copa prevé que éste tenga una pared lateral anular, que esté inclinada hacia dentro y hacia abajo, limite internamente el anillo de deformación y se prolongue en el segmento de pared. Entonces, en la transición desde la pared lateral al segmento de pared puede estar insertada una placa hecha por ejemplo de material sintético, que porta un circuito electrónico conectado eléctricamente a los transductores electromecánicos. En general, sirve además para la eliminación de eventuales errores de medida el hecho de que, conforme a la invención, los transductores electromecánicos estén dispuestos de tal modo que estén a la misma distancia mutua y estén situados simétricamente en torno al eje de la célula de pesaje.

Por lo demás, estructuraciones convenientes de la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes. La invención es descrita a continuación más detalladamente con un ejemplo de realización representado en el dibujo adjunto. Muestran:

la figura 1 un corte axial a través de una célula de pesaje equipada con las características de la invención, y

la figura 2 una vista en perspectiva del corte axial de la célula de pesaje según la figura 1 oblicuamente desde abajo.

La célula de pesaje 1 circular y de una pieza, fabricada a partir de un bloque de acero mediante elaboración correspondiente, con eje 6, consta de una parte de introducción de fuerza superior 2, una parte de salida de fuerza

inferior tubular 3 y una nervadura 4 que une ambas partes, de cuyo lado interior sobresale hacia dentro y hacia abajo un anillo de deformación 5.

La parte de introducción de fuerza 2 posee una superficie plana 21, por la que es introducida la fuerza a medir, aplicada axialmente, en el cuerpo 22 de la parte de introducción de fuerza. El contorno exterior del cuerpo 22 tiene forma de cola de milano y está orientado hacia el eje 6 en la sección superior 23 en el corte representado, y en la sección inferior 24 el contorno exterior sigue un arco de círculo 25 orientado apartándose del eje 6, cuyo arco se extiende sobre algo más que un ángulo recto, de modo que termina abajo prácticamente de forma transversal al eje 6 hacia fuera. A aproximadamente la mitad del arco de círculo hay una transición del cuerpo 22 al segmento de nervadura anular 41, que es limitado interiormente por un rebajo 7 de un modo aún por indicar.

Debajo del extremo exterior del arco de círculo 25, el segmento de nervadura 41 se ensancha formando una pieza intermedia 42 masiva, desde cuyo lado interior sobresale hacia dentro y abajo el anillo de deformación 5, y que es limitada exteriormente por una pared exterior 43 axialmente paralela. La pieza intermedia 42 de la nervadura 4 se prolonga hacia abajo en la parte de salida de fuerza tubular 3. Mediante dos incisiones 32, 34 separadas axialmente está formado un anillo 33, cuya superficie exterior 35 axialmente paralela está alineada con la pared exterior 43. La longitud axial del anillo de deformación 5 es menor que la longitud axial de la parte de salida de fuerza 3.

Por lo demás, la parte de salida de fuerza 3 rodea un espacio hueco 31 en forma de copa, hacia el que sobresale desde arriba centralmente el segmento anular inferior 51 del cuerpo de deformación 5. El segmento 51 termina abajo con una superficie anular 52, que se extiende transversalmente al eje 6 y aproximadamente a la altura del extremo inferior de la incisión 32. El segmento 51 está separado de la pared interior 36 de la parte de salida de fuerza 3 por una ranura anular 38 en forma de corona en la sección transversal representada, cuya ranura está formada por un lado por la pared interior 36 y por otro lado por la superficie exterior plana del segmento 51, y posee además una profundidad que es menor que la profundidad del rebajo 7 y que sólo alcanza aproximadamente hasta la mitad de la altura del rebajo 7 más un taladro cilíndrico 71.

El espacio hueco 31 se prolonga hacia arriba en el taladro central y cilíndrico 71 citado, cuya pared lateral anular está formada por un segmento de pared axialmente paralelo y anular 53 del anillo de deformación 5. El taladro 71 se prolonga hacia arriba en el rebajo 7, que tiene una superficie de limitación 72 superior, circular y plana, que se extiende de forma simétrica y transversal respecto al eje 6, así como una superficie lateral 74. La abertura, rodeada por el segmento de pared 53, del taladro 71 tiene un diámetro que es aproximadamente la mitad de grande que toda la extensión lateral de la célula de pesaje 1 y en cualquier caso menor que el diámetro más grande del rebajo 7. La superficie lateral 74 continúa arriba con un arco 75 en la superficie de limitación 72, limita el anillo de deformación 5 hacia dentro y continúa hacia abajo a través de un pequeño escalón 76 en el segmento de pared 53. El escalón 76 está conformado de tal modo que una placa portadora 81 ligera puede ser sujeta a él, la cual porta por su lado inferior una pletina 82 con un circuito electrónico 80 con elementos de circuito 84. El circuito 80 puede tener también elementos de compensación para temperatura, punto cero y valor característico. Éstos son fácilmente accesibles desde fuera en virtud del espacio hueco 31 abierto por abajo.

Al segmento de pared 53 axialmente paralelo están aplicadas varias galgas extensiométricas en dirección perimetral a igual distancia mutua, y a saber cerca del borde inferior hacia la superficie anular 52. En el ejemplo de realización representado están previstas cuatro galgas extensiométricas, de las cuales sólo pueden verse las tres galgas GE 83, 85, 87. Cada una de las galgas extensiométricas (=GE) está conectada eléctricamente al circuito electrónico 80 a través de líneas no representadas. Para la reducción de errores de posicionamiento, es recomendable aplicar ocho galgas extensiométricas en dirección perimetral distribuidas uniformemente junto al borde inferior del segmento de pared 53. Las mediciones de las fuerzas proporcionan sin embargo también una precisión suficiente cuando sólo se emplean dos galgas extensiométricas. Además entra en consideración emplear galgas extensiométricas con una rejilla de medida, que entonces tiene que ser girada alternativamente 90°.

Hay que citar también un taladro de montaje 86, que está realizado lateralmente desde fuera y transversalmente al eje 6 a través de la pieza intermedia 42 y desemboca en el rebajo 7. A través del taladro de montaje 86 pueden ser llevados al circuito 80 cables para la alimentación eléctrica y la transmisión de señales. Finalmente, el hueco 31, abierto en principio hacia abajo, puede ser cerrado por una membrana insertada, de modo que la célula de pesaje 1 está protegida entonces de forma duradera frente a la humedad y también puede ser empleada en espacios protegidos frente a explosiones.

Para células de pesaje 1 es característico que la transmisión de fuerza en principio axialmente paralela sea desviada sólo un poco en cuanto a dirección hacia fuera en la transición de la parte de introducción de fuerza 2 a la parte de salida de fuerza 3 por la nervadura 4, lo que tiene como consecuencia que el anillo de deformación 5 sufre una deformación orientada de forma predominante radialmente hacia fuera, en cualquier caso no sufre prácticamente ninguna torsión. La perpendicular a aquella línea que discurre a través de los puntos centrales de los curvamientos 25 y 75 forma respecto al eje 6 en función de la forma de realización de la célula de pesaje un ángulo entre aproximadamente 20° y aproximadamente 70°. En el lugar descrito de la aplicación de los transductores electromecánicos aparecen por un lado los mayores esfuerzos de tracción en el anillo de deformación y por otro lado los efectos de perturbación por la introducción de fuerza y la salida de fuerza son los mínimos aquí. En el lugar citado existe en el anillo de deformación un campo de esfuerzos homogéneo en caso de introducción de fuerza, lo

- que lleva a un ensanchamiento de forma aproximada puramente radial del anillo de deformación. Por ello, errores de posicionamiento de las galgas extensiométricas conducen a una insensibilidad frente a fuerzas transversales, es decir frente a aquellas fuerzas que no son introducidas con exactitud de forma axialmente paralela y/o excéntricamente en la placa de introducción de fuerza 2. La célula de pesaje 1 no sólo es calibrable, es decir que las mediciones de una fuerza introducida quedan dentro de intervalos autorizados oficialmente, sino que se consigue también una tolerancia de errores estrecha y sobresaliente, que es de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,3% de la carga nominal respectiva. Con la célula de pesaje 1 pueden medirse fuerzas que van desde aproximadamente 10 t hasta aproximadamente 1000 t y más, en que la conformación dimensional concreta de la célula de pesaje debe ser adaptada correspondientemente.

REIVINDICACIONES

1. Célula de pesaje con una parte central superior de introducción de fuerza (2), que está unida a una parte anular inferior de salida de fuerza (3), con un anillo de deformación (5) que rodea un rebajo central (7), cuyo anillo está conformado entre la parte de introducción de fuerza y la parte de salida de fuerza y está separado de la parte de salida de fuerza por una ranura anular (38), posee una superficie frontal (52) que se extiende transversalmente a una dirección de introducción de fuerza axial (6) y está equipado con transductores electromecánicos (83, 85, 87), **caracterizada porque** la parte de introducción de fuerza y la parte de salida de fuerza están unidas por una nervadura (4) orientada radialmente hacia fuera y hacia abajo, desde cuyo lado interior se extiende el anillo de deformación (5) radialmente hacia dentro y hacia abajo.
- 5 2. Célula de pesaje según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el anillo de deformación tiene por su extremo inferior e interior un segmento de pared axialmente paralelo (53), al que están aplicados transductores electromecánicos.
3. Célula de pesaje según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la abertura (71) rodeada por el segmento de pared anular (53) tiene un diámetro menor que el rebajo (7).
- 15 4. Célula de pesaje según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el rebajo en forma de copa (7) tiene una pared lateral anular (74), que está inclinada hacia abajo y hacia dentro, limita interiormente el anillo de deformación (5) y se prolonga en el segmento de pared (53).
5. Célula de pesaje según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la profundidad de la ranura anular (38) es considerablemente menor que la profundidad del rebajo (7).
- 20 6. Célula de pesaje según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** transductores electromecánicos están aplicados sobre la superficie frontal (52).
7. Célula de pesaje según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** los transductores electromecánicos están dispuestos a igual distancia mutua simétricamente en torno al eje (6).
8. Célula de pesaje según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la longitud axial del anillo de deformación (5) es menor que la longitud axial de la parte de salida de fuerza (3).
- 25 9. Célula de pesaje según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizada porque** en la transición de la pared lateral (74) al segmento de pared (53) está insertada una placa portadora (81), que porta un circuito electrónico (80) conectado eléctricamente a los transductores electromecánicos (83, 85, 87).

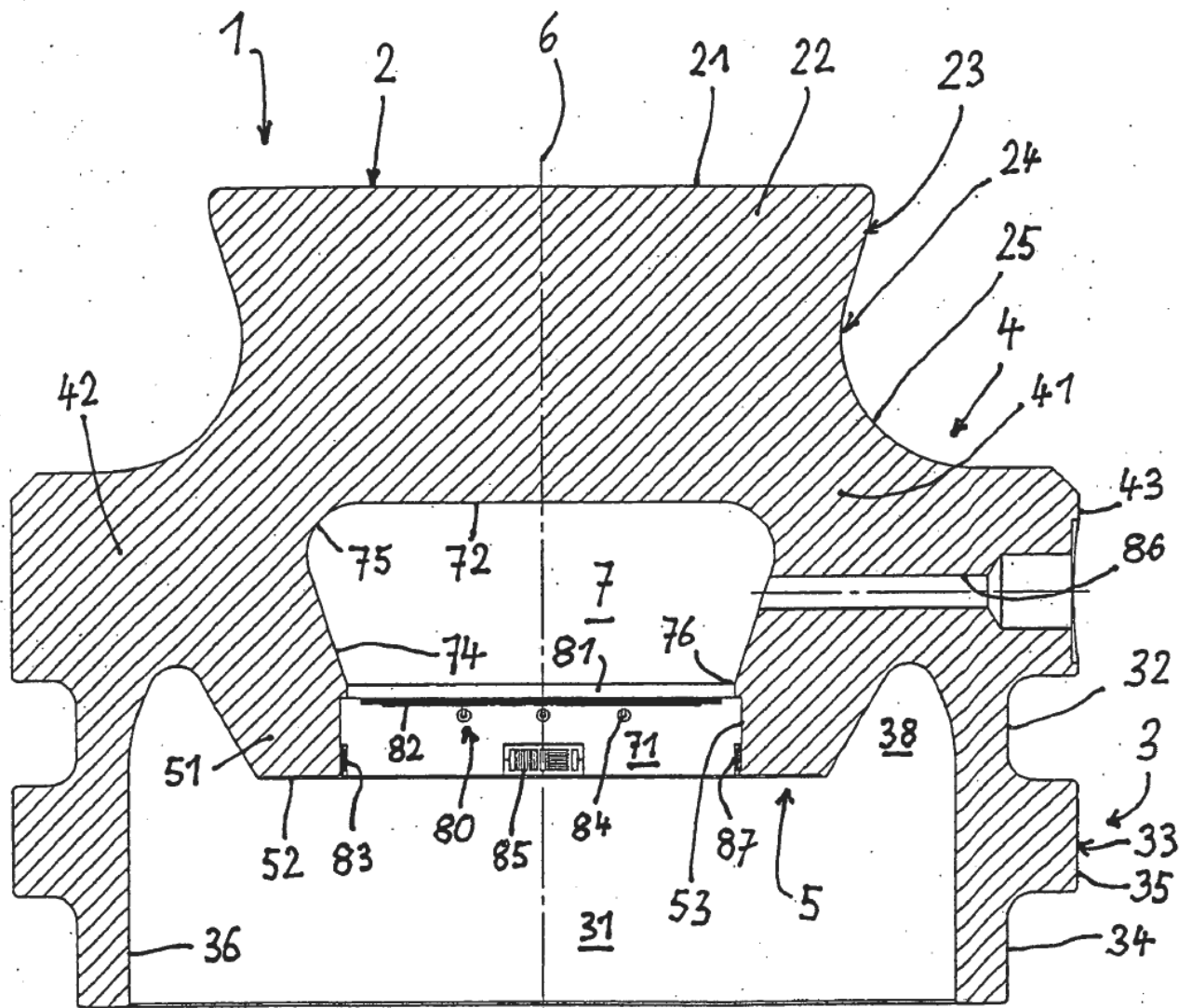


Fig. 1

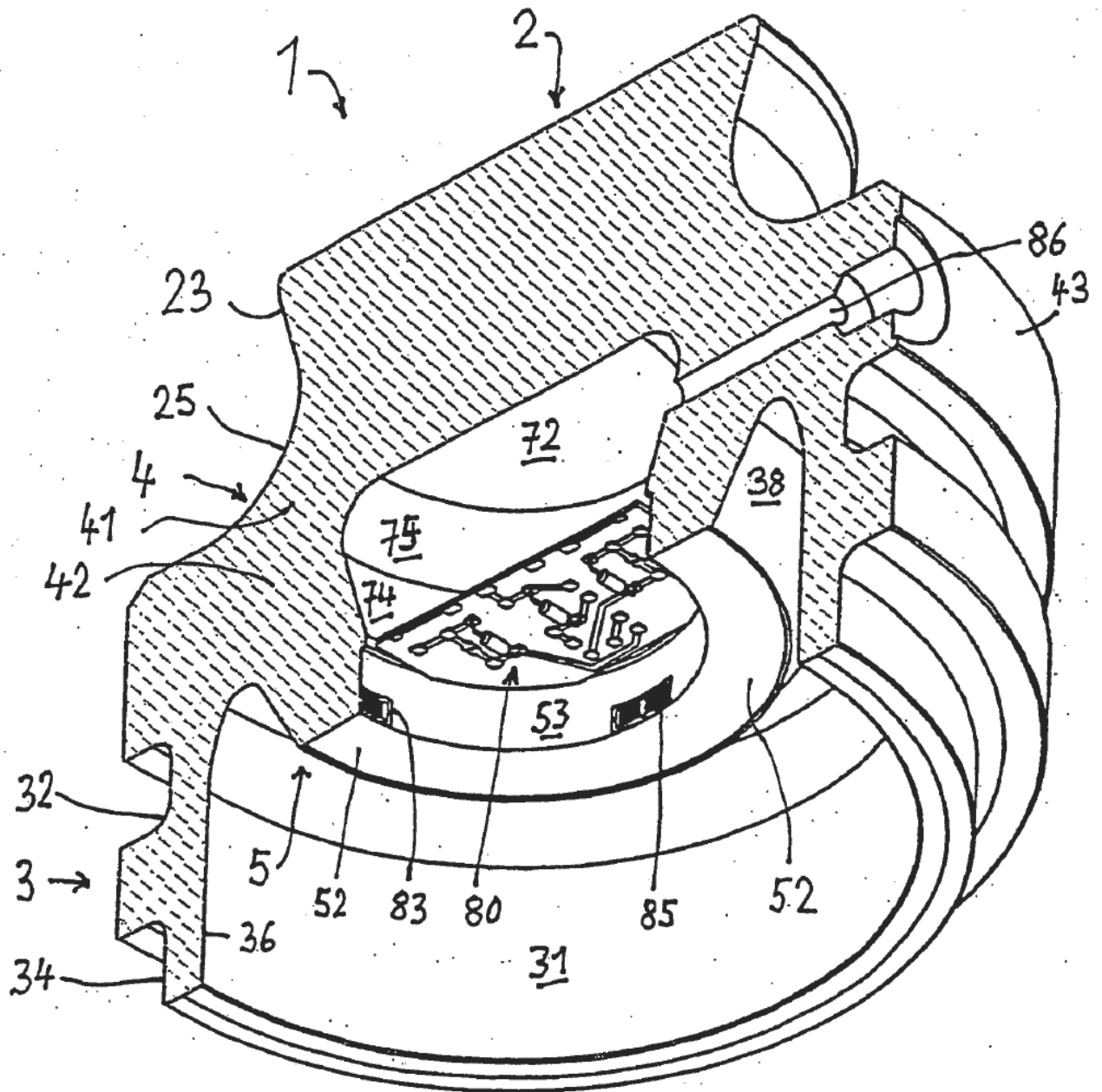


Fig. 2