

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 206**

51 Int. Cl.:

G01L 5/102

(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2019** **E 19156392 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2022** **EP 3524952**

54 Título: **Dispositivo de medición**

30 Prioridad:

13.02.2018 IT 201800002651

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

26.09.2022

73 Titular/es:

DATAINABOX S.R.L. (100.0%)

Via Enrico Stassano 29

25125 Brescia, IT

72 Inventor/es:

FACCONI, MASSIMO;

MILAN, EMILIANO y

SALGARELLI, LUCA

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 923 206 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

Dispositivo de medición

5 Campo de la invención

La invención se relaciona con el campo de las mediciones de cantidades relacionadas con máquinas para la producción industrial. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de medición compacto, portátil y económico, que puede adaptarse a diferentes tipos de máquinas.

10 Descripción del estado de la técnica

La evolución de los sistemas de comunicación, almacenamiento, procesamiento y control, con la posibilidad de gestionar volúmenes de datos cada vez mayores, está dando lugar en los últimos años a una revolución en la información, la logística y la producción industrial denominada industria 4.0.

En este contexto, la adquisición de datos permite monitorizar el funcionamiento de las máquinas mucho más que en el pasado. Esto juega un papel clave en el aumento de la automatización de máquinas y sistemas individuales que requieren una interacción entre diferentes máquinas, así como en el aumento de la seguridad de un entorno de trabajo que requiere la presencia simultánea de hombre y máquina.

Además, un análisis de los datos de producción recopilados durante largos períodos permite evaluar el rendimiento de las máquinas individuales para juzgar su eficiencia, así como para predecir cualquier mal funcionamiento y llevar a cabo operaciones de mantenimiento preventivo. Por lo tanto, es posible identificar las intervenciones más adecuadas a implementar para optimizar un proceso de producción en todas sus fases, obteniendo así inteligentemente un producto de calidad al reducir los costos de producción, los tiempos de producción y la mano de obra requerida.

El documento EP 2806255 describe un dispositivo para medir las fuerzas aplicadas en un banco de frenos. El dispositivo está diseñado para interponerse entre un pedal de freno de un vehículo y un cuerpo que presiona el pedal, p. ej., un pie. A continuación, el dispositivo se somete a la misma fuerza que actúa sobre el pedal, que deforma una placa arqueada del dispositivo. La deformación se mide por medio de extensómetros y se comunica externamente en modo inalámbrico gracias a la presencia de una batería. La electrónica puede mantenerse apagada para ahorrar energía y luego encenderse cuando un botón capacitivo detecta la aplicación de una fuerza.

El documento EE. UU. 201577085 describe un dispositivo para medir las fuerzas de tracción de una cuerda u otros cuerpos similares. El dispositivo prevé el paso del cable en una estructura deflectora. Dentro de esta estructura, la fuerza de tracción que tiende a evitar la desviación de la cuerda es contrarrestada por un resorte. Por lo tanto, el dispositivo reconoce una correspondencia entre la deformación del resorte y la fuerza de desviación, obteniendo así una medida de la fuerza que luego se comunica externamente en modo inalámbrico.

El documento EE. UU. 3988931 describe un aparato para medir fuerzas asociadas con el movimiento de una bota de esquí en diversas direcciones. En particular, las fuerzas verticales se transmiten a través de una palanca a un fuelle y luego hidráulicamente a los indicadores tradicionales. El documento WO 2013124767 describe un dispositivo conmutador inalámbrico autoalimentado con un mecanismo interno para proporcionar dos posiciones estables opuestas, de modo que el cambio de la salida final entre las dos posiciones finales sea claro y la energía para cambiar de posición sea siempre suficiente para activar el circuito.

Problema del estado de la técnica

El diseño y la construcción de plantas de producción con las correspondientes herramientas de medición, comunicación y control ahora se adaptan a menudo al producto que se desea obtener. Por otro lado, adaptar una máquina a una tarea diferente a aquella para la que la máquina había sido diseñada originalmente, o modernizar una máquina existente para introducirla en una nueva cadena de producción crea mayores dificultades. El solicitante ha observado de hecho que incluso las máquinas que funcionan a la perfección a menudo no están diseñadas para acomodar sensores en las posiciones deseadas y, por lo tanto, su uso en un entorno automatizado o modificado de otro modo en comparación con un contexto de trabajo anterior es difícil y costoso.

Por lo tanto, existe la necesidad de sensores diseñados para adaptarse a los problemas de diferentes tipos de máquinas, que se puedan aplicar a una máquina en posiciones donde inicialmente no se había previsto la presencia de un sensor, y que puedan recopilar datos útiles sin estorbar el funcionamiento de la máquina.

Resumen de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medición de pequeño tamaño que está diseñado para adquirir datos operativos de diferente naturaleza de diversos tipos de máquinas sin obstaculizar su funcionamiento.

Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de medición simple, robusto y económico.

Estos y otros objetos se consiguen mediante un dispositivo de medición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones adjuntas. El dispositivo de medición de acuerdo con la invención comprende:

- una unidad de adquisición que comprende:

- un transductor que tiene una porción de medición, el transductor está configurado para recolectar y convertir la energía asociada con una fuerza aplicada a la porción de medición, y para convertirla en una señal eléctrica suministrada a la unidad de adquisición, y

- una unidad de envío conectada al transductor, la unidad de envío está configurada para recibir y procesar dicha señal eléctrica y para transmitir una señal inalámbrica que contiene información representativa de la fuerza aplicada a la porción de medición del transductor,

- una interfaz mecánica asociada con la unidad de adquisición y que tiene una porción de medición, siendo la interfaz mecánica conmutable de una configuración inactiva a una configuración activa para la aplicación de una acción mecánica en la porción de detección, estando configurada la interfaz mecánica para aplicar una fuerza, en la configuración activa, a la porción de medición del transductor.

Ventajosamente, el dispositivo requiere un número reducido de componentes, fácilmente obtenibles en un tamaño reducido, de modo que pueda fabricarse a bajo coste y pueda disponerse en posiciones de la máquina inaccesibles para otros dispositivos de medida.

En particular, los datos adquiridos por el dispositivo pueden enviarse a una unidad externa que recibe, almacena y analiza la información recopilada. Por otro lado, no es necesario que el dispositivo de medición incluya una unidad de análisis o una memoria. Además, una pluralidad de dispositivos de medición asociados con diferentes datos de la misma máquina o con máquinas separadas pueden estar todos en comunicación con una sola unidad de análisis. Ventajosamente, la comunicación de los datos adquiridos se obtiene sin el uso de cables, que pueden entorpecer los movimientos de la máquina y que en cualquier caso representan un factor de riesgo a evaluar en relación con la seguridad del entorno de trabajo.

Ventajosamente, el dispositivo puede adaptarse a máquinas de diferente naturaleza realizando cambios relativamente pequeños en la posición o en la conformación de la interfaz mecánica.

En una realización, la interfaz mecánica comprende:

- un miembro de aplicación conectado a la unidad de adquisición y móvil con respecto a la unidad de adquisición, estando asociada dicha porción de detección con el miembro de aplicación, y

- un miembro de transmisión asociado con la porción de medición del transductor, estando configurado el miembro de transmisión para contrarrestar el paso del miembro de aplicación desde una primera posición en la configuración inactiva a una segunda posición en la configuración activa, y para transmitir a la porción de medición del transductor una fuerza aplicada a la porción de detección del miembro de aplicación en la configuración activa.

En particular, el miembro de aplicación está articulado a la unidad de adquisición y está configurado para transferir al miembro de transmisión una fuerza aplicada a la porción de detección que actúa como una palanca.

Además, el miembro de transmisión comprende un primer sistema cilindro-pistón dispuesto entre el miembro de aplicación y la porción de medición del transductor, estando configurado el primer sistema cilindro-pistón para realizar una carrera de compresión al pasar el miembro de aplicación desde la primera posición a la segunda posición.

Ventajosamente, el miembro de transmisión con el sistema cilindro-pistón permite adquirir datos relativos a una acción mecánica que implica un desplazamiento importante del punto de aplicación, y por lo tanto un movimiento del miembro de aplicación, sin que el transductor esté sometido a deformaciones excesivas. El miembro de aplicación en forma de palanca aumenta aún más la adaptabilidad del dispositivo a acciones mecánicas similares.

Esto permite el uso del dispositivo para medir las fuerzas de trabajo de máquinas que realizan movimientos repetitivos con fuerzas impulsivas. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar dispuesto cerca del final de carrera de una parte móvil de la máquina, que actuará sobre la palanca encontrando una resistencia mecánica que está limitada gracias a la presencia del sistema cilindro-pistón, y que está modulada por la palanca. En una condición de uso similar, el dispositivo conocido divulgado en EP 2806255 por el contrario, tendría posibilidades limitadas de deformación, al estar libre de partes móviles antes de la cabeza del sensor, y opondría una alta resistencia al movimiento de las máquinas. Las posibles consecuencias, de acuerdo con la intensidad de la fuerza a medir, son por ejemplo una rotura del dispositivo o una interrupción del trabajo de la máquina.

Opcionalmente, el dispositivo de medición comprende un sistema de conexión que comprende miembros de conexión primero y segundo. El sistema de conexión se puede cambiar entre una primera configuración de conexión y una segunda configuración de conexión. En la primera configuración de conexión, el miembro de aplicación está articulado a la unidad de adquisición en los primeros miembros de conexión y está configurado para actuar sobre el miembro de transmisión de acuerdo con una primera relación de apalancamiento, mientras que en la segunda configuración de conexión el miembro de aplicación está articulado a la unidad de adquisición en los segundos miembros de conexión y está configurada para actuar sobre el miembro de transmisión de acuerdo con una segunda relación de apalancamiento diferente de la primera relación de apalancamiento.

Ventajosamente, por lo tanto, es suficiente reconfigurar el sistema de conexión reposicionando el miembro de aplicación para permitir la adaptación de diferentes fuerzas de entidad al mismo transductor.

Alternativamente, el miembro de aplicación puede tener la forma de un segundo sistema cilindro-pistón adaptado para ser activado gracias a la presión de un fluido externo, en lugar de tener forma de palanca.

En la realización preferida, la unidad de adquisición está configurada para ser alimentada eléctricamente al convertir la fuerza aplicada a la porción de medición en la señal eléctrica por medio del transductor.

Ventajosamente, por lo tanto, no se requiere fuente de alimentación externa para el dispositivo y, en particular, no es necesario el uso de cables dedicados. Además, el dispositivo es especialmente fiable porque no requiere baterías ni sistemas de almacenamiento similares, por lo que no es necesario prever su sustitución periódica ni existe el riesgo de que se interrumpa la adquisición de datos por falta de energía.

Opcionalmente, la unidad de adquisición incluye una carcasa rígida, estando alojados el transductor y la unidad emisora en la carcasa, estando unido el miembro de aplicación a la unidad de adquisición en la carcasa.

Opcionalmente, el dispositivo comprende al menos un miembro de conversión configurado para convertir una cantidad física respectiva a medir en una acción mecánica aplicada a la porción de detección de la interfaz mecánica.

El al menos un miembro de conversión puede comprender, por ejemplo, un tercer sistema de cilindro-pistón diseñado para enfrentarse a un conducto de fluido y configurado para presionar sobre la porción de detección de la interfaz mecánica al paso de un fluido en el conducto, en particular en el caso de un miembro de aplicación en forma de palanca.

Un miembro de conversión alternativo puede comprender un primer cable asegurado al miembro de aplicación en forma de palanca y deslizable con respecto a la carcasa.

El al menos un miembro de conversión puede comprender además un miembro de acoplamiento unido a un cuerpo de soporte, al que se sujeta la carcasa, que permanece móvil con respecto al cuerpo de soporte, y un segundo cable conectado al miembro de acoplamiento. El miembro de acoplamiento está configurado para llevar la interfaz mecánica a la configuración activa aplicando una tensión mecánica al segundo cable.

El dispositivo se puede proporcionar en un kit que contiene diversos miembros de aplicación y/o diferentes miembros de conversión.

Ventajosamente, incluso si el dispositivo de adquisición y el miembro de aplicación fueran demasiado invasivos para la introducción en una posición específica de una máquina, o la naturaleza del dato a medir no fuera adecuada para desarrollar una acción mecánica directamente sobre el miembro de aplicación, los elementos de conversión permiten modificar la naturaleza del dato a medir o desplazar el punto de aplicación de una acción mecánica, reduciendo aún más la ocupación del dispositivo en la parte de la máquina donde se deben adquirir los datos.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada de una posible realización práctica, mostrada a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo de medición de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

- La Figura 2 muestra una vista en perspectiva explosionada del dispositivo de la Figura 1,

- La Figura 3 muestra una vista lateral de un dispositivo de medición de acuerdo con una segunda realización de la presente invención, y

- La Figura 4 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de medición de la Figura 3,

- La Figura 5 muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de medición de acuerdo con una tercera realización de la invención.

5 - Las Figuras 6, 7 y 8 muestran distintas partes del dispositivo de la Figura 5, y

- La Figura 9 muestra una vista en despiece ordenado de un dispositivo de medición de acuerdo con una cuarta realización de la invención.

10 Descripción detallada

Las Figuras muestran un dispositivo de medición de acuerdo con la invención, generalmente designado con el número de referencia 1. El dispositivo 1 comprende una unidad 2 de adquisición que, como se describirá más detalladamente a continuación, está configurada para generar una señal inalámbrica representativa o, en cualquier caso, indicativa de una fuerza aplicada apropiadamente a la unidad 2 de adquisición, por ejemplo, indicando la superación de un umbral mínimo de fuerza, o en su defecto, ser proporcional al valor de la fuerza.

En particular, la unidad 2 de adquisición comprende un transductor 21, que tiene una porción 21a de medición adaptada para recibir una fuerza a medir, como una superficie del transductor 21 sobre la que se debe aplicar la fuerza. El transductor 21 es sensible a fuerzas incluidas en una gama de valores que van desde un valor mínimo de fuerza detectable, correspondiente al umbral de fuerza mínima, hasta un valor máximo de fuerza de seguridad. El transductor 21 comprende además una pluralidad de terminales eléctricos, por ejemplo, dos terminales eléctricos (no mostrados en las figuras).

El transductor 21 está configurado para convertir la fuerza aplicada a la porción 21a de medición en una señal eléctrica, preferentemente una señal de voltaje entre los terminales eléctricos del transductor 21. Más en detalle, el transductor 21 está configurado para recolectar energía asociada con la fuerza aplicada a la porción 21a de medición y para convertir esta energía en la señal eléctrica, que está adaptada para suministrar electricidad a la unidad 2 de adquisición.

El transductor 21 puede ser por ejemplo un transductor de tipo piezoeléctrico. Como ya se sabe, en efecto, la aplicación de una fuerza a un material piezoeléctrico en una dirección apropiada provoca una deformación del material, generalmente del orden de nanómetros, y da lugar a una diferencia de potencial eléctrico entre dos caras opuestas del material, cada uno de los cuales puede conectarse a un terminal eléctrico respectivo para hacer un transductor.

Alternativamente, el transductor 21 comprende un elemento magnético (no mostrado), tal como un imán permanente, y una porción de circuito acoplada magnéticamente al elemento magnético. El elemento magnético es móvil para inducir la señal eléctrica en esta porción del circuito. Los terminales eléctricos del transductor están conectados a la porción del circuito.

De acuerdo con este ejemplo, el transductor 21 comprende además un elemento de montaje (no mostrado) que soporta el elemento magnético. El elemento de montaje puede moverse a presión en una primera dirección cuando la fuerza aplicada a la porción 21a de medición supera el umbral de fuerza mínima, y en una segunda dirección opuesta a la primera cuando la fuerza cae por debajo del umbral de fuerza mínima. El elemento magnético es móvil junto con el elemento de montaje.

Luego, la señal se genera siguiendo ambos movimientos rápidos. Es posible distinguir los movimientos rápidos en la primera y en la segunda dirección ya que la señal se genera con dos signos opuestos respectivos.

La señal eléctrica generada es representativa o, en cualquier caso, indicativa de la fuerza aplicada a la porción 21a de medición. En las realizaciones preferidas, de hecho, la señal indica la superación del umbral de fuerza mínima, como ocurre con los transductores piezoeléctricos o en presencia del elemento magnético. Por otro lado, en otras realizaciones del transductor 21 que no se muestran, con fuerzas que tienen valores dentro de un rango predeterminado de valores, la señal eléctrica puede ser sustancialmente proporcional a la fuerza aplicada a la porción 21a de medición.

En estas realizaciones, no se requiere suministro eléctrico externo para el transductor 21, que genera la señal eléctrica a partir de una conversión de la energía mecánica asociada con la fuerza aplicada a la porción 21a de medición, que corresponde a la energía asociada con la deformación/movimiento apresurado al transductor 21. La unidad 2 de adquisición comprende además una unidad 22 de envío, conectada eléctricamente al transductor 21, y en particular a los terminales eléctricos del transductor 21. La unidad 22 emisora está configurada para recibir y procesar la señal eléctrica generada por el transductor 21. Basándose en este procesamiento, la unidad 22 de envío se configura para generar y transmitir una señal inalámbrica que contiene una información de medición representativa o indicativa de la señal eléctrica recibida. Por lo tanto, en última instancia, la información de medición de la señal inalámbrica es representativa de la fuerza aplicada a la porción 21a de medición del transductor 21, en función de si se supera el

umbral mínimo de fuerza o de acuerdo con una relación de proporcionalidad. La señal inalámbrica puede ser una señal analógica o digital.

En detalle, la unidad 22 de envío comprende una unidad 22a de procesamiento electrónico, configurada para procesar la señal eléctrica del transductor 21 que origina una señal procesada, y una antena 22b, configurada para generar la señal inalámbrica mediante la transmisión de la señal procesada por la unidad 22a de procesamiento electrónico.

En la realización preferida, la unidad 22 emisora está configurada para ser alimentada eléctricamente exclusivamente por medio de la señal eléctrica generada por el transductor 21. Por lo tanto, la señal eléctrica es utilizada por la unidad 22 emisora como fuente de alimentación eléctrica y como señal de referencia para la información de medición transmitida a través de la señal inalámbrica.

En esta realización, por lo tanto, toda la unidad 2 de adquisición está configurada para ser alimentada eléctricamente exclusivamente a través de la conversión de la energía asociada con la fuerza aplicada a la porción de medición en una señal eléctrica por medio del transductor 21. Por lo tanto, la unidad 2 de adquisición puede considerarse como un elemento pasivo, que se activa al aplicar una fuerza a la porción 21a de medición y se desactiva cuando se anula esta fuerza. Preferiblemente, por lo tanto, no hay baterías u otros sistemas de almacenamiento de energía conectados a la unidad 2 de adquisición ni cables para la conexión a una fuente de energía eléctrica externa.

Generalmente, la conversión de una fuerza en una señal eléctrica por medio de un transductor 21 pone a disposición sólo pequeñas cantidades de energía, y por lo tanto no es posible alimentar a través de la señal eléctrica unidades electrónicas que consumen cantidades relativamente altas de energía, o que continuamente absorben energía. Sin embargo, está previsto que la unidad de envío pueda tener integrados sensores de medición adicionales.

Además, existe la posibilidad de que el dispositivo 1 de medición forme parte de un sistema de medida que comprenda al menos una unidad receptora (no representada en las figuras), que pueda ser alimentada, generalmente de forma continua, utilizando cualquier posible medio de alimentación eléctrica conocido por aquellos expertos en la materia, como baterías o una conexión eléctrica a una fuente de energía eléctrica. Esta unidad receptora generalmente está separada del dispositivo 1 de medición. La unidad receptora está configurada para recibir la señal inalámbrica enviada por la unidad 22 emisora. Más adelante en la descripción se darán detalles adicionales sobre un sistema de medición que comprende al menos un dispositivo 1 de medición y una unidad receptora.

La unidad 2 de adquisición comprende preferentemente una carcasa 23 rígida de forma que el transductor 21 y la unidad 22 de envío se alojan en la carcasa 23, que define un asiento designado para su posicionamiento, estando el asiento sellado herméticamente con respecto al exterior. La carcasa 23 por lo tanto protege el transductor 21 y la unidad 22 de envío y asegura la compactación de la unidad 2 de adquisición. La carcasa 23 puede comprender además elementos 23a de fijación configurados para fijar la carcasa 23 a una pared, por ejemplo, a la pared de una máquina. Los elementos 23a de fijación pueden comprender, por ejemplo, ranuras que alojan los vástagos de los respectivos tornillos.

Como se muestra en la Figura 2, la carcasa 23 está formada por dos partes 23e, 23f rígidas adaptadas para acoplarse entre sí. Se dispone una junta 23g entre las dos partes 23e, 23f de la carcasa 23 para sellar la carcasa 23. La unidad 2 de adquisición también puede proporcionar otro soporte rígido 24 dispuesto en la carcasa 23. El transductor 21 y la unidad 22a de procesamiento electrónico están fijados al soporte rígido 24.

En una realización, la carcasa 23 comprende una primera abertura 23b y la antena 22b de la unidad 22 emisora se extiende a través de la primera abertura 23b. La primera abertura está preferentemente sellada por una junta dispuesta alrededor de la antena 22b. Alternativamente, la antena 22b puede estar completamente contenida en la carcasa 23 sin necesidad de aberturas dedicadas, como en el caso de las antenas del tipo "hongo".

El dispositivo 1 comprende una interfaz 3 mecánica asociada a la unidad 2 de adquisición y activa sobre la porción 21a de medición del transductor 21. En particular, la interfaz 3 mecánica está unida a la unidad 2 de adquisición en la carcasa 23. Para ello, el dispositivo 1 comprende un sistema 4 de conexión, que se describirá más detalladamente a continuación.

La interfaz 3 mecánica tiene una porción 31a de detección y se puede cambiar de una configuración inactiva a una configuración activa aplicando una acción mecánica en la porción 31a de detección. La acción mecánica generalmente está representada por una fuerza aplicada a la porción 31a de detección, que provoca un movimiento de al menos una parte de la interfaz 3 mecánica, como se describe con más detalle a continuación. La interfaz 3 mecánica también está configurada para permanecer en la configuración inactiva cuando no se aplica ninguna acción mecánica en la porción 31a de detección.

En la realización preferida, la interfaz 3 mecánica comprende un miembro 31 de aplicación, que es externo con respecto a la carcasa 23 de la unidad 2 de adquisición. En las realizaciones de las Figuras 1 a 6, el miembro 31 de aplicación está definido por una placa. La porción 31a de detección está asociada con el miembro 31 de aplicación y, por ejemplo, se puede representar mediante una superficie del miembro 31 de aplicación.

El miembro 31 de aplicación está unido a la unidad 2 de adquisición y es móvil con respecto a la unidad 2 de adquisición. Como se muestra en las Figuras 1 a 6, el miembro 31 de aplicación se puede articular a la unidad 2 de adquisición y, en particular, a la carcasa 23. En cambio, se muestra un miembro de aplicación alternativo en la Figura 9, como se describe con más detalle a continuación.

En la configuración inactiva, el miembro 31 de aplicación está en una primera posición con respecto a la unidad 2 de adquisición, y en la configuración activa el miembro 31 de aplicación está en una segunda posición con respecto a la unidad 2 de adquisición. En detalle, en la primera posición la porción 31a de detección está en una posición separada con respecto a la unidad 2 de adquisición, mientras que en la segunda posición la porción 31a de detección está en una posición cercana a la unidad 2 de adquisición. El miembro 31 de aplicación en detalle es móvil con respecto a la unidad 2 de adquisición tras la aplicación de la acción mecánica sobre la porción 31a de detección.

La interfaz 3 mecánica está configurada para aplicar una fuerza, en la configuración activa, a la porción 21a de medición del transductor 21. En la configuración inactiva, en cambio, la interfaz mecánica no aplica sustancialmente ninguna fuerza a la porción 21a de medición, o si una fuerza de este tipo está presente, es inferior al umbral de fuerza mínima detectable por el transductor 21. Por lo tanto, la configuración activa e inactiva se puede distinguir en función de la fuerza aplicada por la interfaz mecánica sobre la porción 21a de medición, que es mayor en la configuración activa y menor o nula en la configuración inactiva.

En particular, la interfaz 3 mecánica comprende un miembro 32 de transmisión asociado con la porción 21a de medición del transductor 21. En la realización preferida, el miembro 32 de transmisión comprende un primer sistema 32a de cilindro-pistón dispuesto entre el miembro 31 de aplicación y la porción 21a de medición del transductor 21.

La carcasa 23 de la unidad de adquisición tiene una segunda abertura 23c y el miembro 32 de transmisión se extiende a través de la segunda abertura 23c. La segunda abertura está preferentemente sellada por una junta, formada como una junta tórica 23d, dispuesta alrededor del miembro 32 de transmisión.

En detalle, el primer sistema 32a de cilindro-pistón está configurado para realizar una carrera de compresión al pasar el miembro 31 de aplicación desde la primera posición a la segunda posición. Más en detalle, el primer sistema 32a de cilindro-pistón comprende una parte estacionaria, tal como un cilindro, fijada a la unidad 2 de adquisición en la parte sensible 21a del transductor 21, y una parte móvil, como un primer pistón, asociado deslizantemente con la parte estacionaria.

Carrera de compresión significa el movimiento por el cual la parte móvil se mueve en una dirección de inserción en la parte estacionaria. El movimiento de la parte móvil en una dirección de extracción opuesta a la dirección de inserción en la parte estacionaria corresponde en cambio a una carrera de expansión.

Por lo tanto, el miembro 32 de transmisión está configurado para transmitir a la porción 21a de medición del transductor 21 una fuerza aplicada a la porción 31a de detección del miembro 31 de aplicación, en la configuración activa. Además, el miembro 32 de transmisión está configurado, en particular durante la carrera de compresión, para contrarrestar el paso del miembro 31 de aplicación desde la primera posición a la segunda posición, así como para mantener el miembro 31 de aplicación en la primera posición en ausencia de una acción mecánica que actúa sobre la porción 31a de detección.

Se puede disponer un miembro elástico y/o un fluido a presión entre la parte estacionaria y la parte móvil del primer sistema 32a de cilindro-pistón. Con el movimiento del miembro 31 de aplicación desde la primera a la segunda posición, el miembro elástico y/o el fluido a presión se comprimen y desarrollan una fuerza que actúa sobre la parte móvil del primer sistema 32a de cilindro-pistón, contrarrestando así el movimiento del miembro de aplicación, y también actuando sobre la porción 21a de medición del transductor 21, activando el transductor 21. Cuando cesa cada fuerza que actúa sobre la porción 31a de detección, el miembro elástico y/o el fluido presurizado ya no se comprimen y vuelven a una condición de reposo que lleva al miembro 31 de aplicación desde la segunda posición a la primera posición. En otras palabras, la parte móvil es presionada en la dirección de extracción por el miembro elástico y/o por el fluido a presión.

El miembro 31 de aplicación actúa sobre el miembro 32 de transmisión, que a su vez está configurado para transferir a la porción 21a de medición del transductor 21 una fuerza aplicada a la porción 31a de detección. En las realizaciones de las Figuras 1 a 6, el miembro 31 de aplicación actúa sobre el miembro 32 de transmisión como una palanca, de acuerdo con una relación de palanca predeterminada entre la fuerza aplicada a la porción 31a de detección y la fuerza desarrollada por el miembro 32 de transmisión resistiendo al paso del miembro 31 de aplicación desde la primera a la segunda posición.

En la realización de la Figura 9, por otro lado, el miembro de aplicación tiene una forma sustancialmente similar a la de un segundo sistema de cilindro-pistón, como se detalla más adelante.

En el caso de un miembro 31 de aplicación en forma de palanca, el dispositivo 1 es capaz de medir una acción mecánica, producida por ejemplo por un elemento de una máquina, que actúa directamente sobre la porción 31a de detección de la interfaz 3 mecánica. La interfaz 3 mecánica permite adaptar esta acción mecánica al transductor 21. En particular, cabe señalar que el miembro 31 de aplicación puede realizar incluso movimientos significativos entre la primera y la segunda posición cuando se somete a una acción mecánica generada por una máquina. Por otro lado, la fuerza desarrollada por el miembro 32 de transmisión sobre la porción 21a de medición del transductor 21 es una fuerza cuyo punto de aplicación permanece sustancialmente estacionario, excepto por la deformación del transductor, que como se explicó anteriormente puede ser, por ejemplo, en el orden de nanómetros en el caso de un transductor piezoeléctrico. Para garantizar al mismo tiempo que la carcasa 23 está herméticamente sellada y continuamente centrada durante el funcionamiento del miembro 32 de transmisión, se puede proporcionar una junta tórica 23d, como en la configuración preferida.

En ausencia de tal interfaz mecánica, si por ejemplo una máquina actúa directamente sobre un transductor, este último, al tener posibilidades limitadas de deformación, desarrollaría una gran fuerza resistente al movimiento de la máquina, con el riesgo de bloquear la máquina o destruyendo el transductor. En cambio, gracias a la interfaz 3 mecánica, la máquina encuentra una resistencia menor, dada sustancialmente por la fuerza resistente desarrollada por el miembro 32 de transmisión, y en particular por el miembro elástico y/o por el fluido a presión del primer sistema cilindro-pistón 32a, modificado opcionalmente de acuerdo con el índice de apalancamiento.

La conformación apropiada de la interfaz 3 mecánica también es ventajosa con respecto a la adaptación del umbral de fuerza mínima detectable, que puede transformarse para tomar diferentes valores entre la porción 21a de medición del transductor 21 y la porción 31a de detección de la interfaz 3 mecánica. El valor máximo de seguridad de la fuerza se adapta de manera análoga.

Para aumentar las posibilidades de adaptación del dispositivo 1 a las acciones mecánicas de diferentes entidades y, por lo tanto, a diferentes máquinas, una realización proporciona un dispositivo 1 de medición, en el que se pueden obtener una pluralidad de relaciones de palanca diferentes reposicionando la interfaz 3 mecánica como se describe a continuación con referencia al sistema 4 de conexión entre el miembro 31 de aplicación y la unidad 2 de adquisición. El sistema 4 de conexión comprende al menos una bisagra formada por un miembro 41a de conexión, 41b y por un miembro 42 auxiliar. El miembro 41a, 41b de conexión tiene una forma para unirse rotatoriamente al miembro 42 auxiliar. En la realización mostrada en las figuras, cada miembro 41 de conexión está representado por un pasador asociado a la unidad 2 de adquisición, y cada miembro 42 auxiliar está representado por un asiento asociado al miembro 31 de aplicación, por ejemplo, un soporte con un orificio circular. Sin embargo, un experto en la materia puede invertir fácilmente las posiciones de los pasadores y de los asientos y/o de los miembros 41 de conexión con los miembros 42 auxiliares entre la unidad 2 de adquisición y el miembro 31 de aplicación.

Por lo tanto, el miembro 31 de aplicación está articulado a la unidad 2 de adquisición en el miembro 41a, 41b de conexión, es decir, a través de la bisagra formada por el miembro 41 de conexión y el miembro 42 auxiliar. La porción 31a de detección del miembro 31 de aplicación está dispuesta en una posición distal del miembro 31 de aplicación con respecto al miembro 42 auxiliar.

Para proporcionar diferentes valores de la relación de apalancamiento, el sistema 4 de conexión comprende una pluralidad de miembros 41a, 41b de conexión, y en particular primeros miembros 41a de conexión y segundos miembros 41b de conexión separados de los primeros miembros 41a de conexión. En la realización mostrada en las figuras, los primeros miembros 41a de conexión están dispuestos en una primera porción de extremo de la carcasa 23, mientras que los segundos miembros 41b de conexión están dispuestos en una segunda porción de extremo de la carcasa 23 opuesta a la primera porción de extremo. Los miembros 42 auxiliares se pueden conectar alternativamente al primero y al segundo miembros 41a, 41b de conexión.

En particular, el sistema 4 de conexión es conmutable entre una primera configuración de conexión y una segunda configuración de conexión. En la primera configuración de conexión, el miembro 31 de aplicación está articulado de forma extraíble a la unidad 2 de adquisición en los primeros miembros 41a de conexión, mientras que en la segunda configuración de conexión el miembro 31 de aplicación está articulado de forma extraíble a la unidad 2 de adquisición en los segundos miembros 41b de conexión.

La primera y la segunda configuración son mutuamente excluyentes. En otras palabras, en la primera configuración de conexión, el miembro 31 de aplicación no está articulado a la unidad 2 de adquisición en los segundos miembros 41b de conexión, y en la segunda configuración de conexión, el miembro 31 de aplicación no está articulado a la unidad 2 de adquisición en el primer miembro 41a de conexión.

Para el paso de la primera a la segunda configuración, es por lo tanto posible separar el miembro 31 de aplicación de los primeros miembros 41a de conexión y conectar el miembro 31 de aplicación a los segundos miembros 41b de conexión.

En la primera configuración de conexión, el miembro 31 de aplicación está configurado para actuar sobre el miembro 32 de transmisión de acuerdo con una primera relación de apalancamiento, mientras que en la segunda configuración

de conexión el miembro 31 de aplicación está configurado para actuar sobre el miembro 32 de transmisión de acuerdo con una segunda relación de apalancamiento diferente de la primera relación de apalancamiento. Las dos relaciones de apalancamiento diferentes se obtienen, por ejemplo, debido a la diferente distancia del miembro 32 de transmisión de los primeros miembros 41a de conexión y de los segundos miembros 41b de conexión.

En una realización, como se muestra en las Figuras 3 y 4, el dispositivo 1 comprende un cuerpo 5 de soporte. El cuerpo 5 de soporte comprende preferentemente una placa 51 de sujeción y un contenedor (no mostrado). La unidad 2 de adquisición está fijada al cuerpo 5 de soporte, y preferentemente la unidad 2 de adquisición y la interfaz 3 mecánica están dispuestas dentro del cuerpo 5 de soporte, en particular dentro del contenedor.

En algunas realizaciones, el dispositivo 1 comprende al menos un miembro 6 de conversión. El miembro 6 de conversión se puede conectar directa o indirectamente a la unidad 2 de adquisición y/o a la interfaz 3 mecánica. Por ejemplo, en las realizaciones de las Figuras 3 y 4, el miembro 6 de conversión está conectado al cuerpo 5 de soporte, y precisamente a la placa 51 de sujeción (en la Figura 4, sin embargo, el cuerpo de soporte no se muestra debido a la mayor visibilidad del resto de componentes).

El miembro 6 de conversión está configurado para convertir una cantidad física respectiva a medir en una acción mecánica aplicada a la porción 31a de detección de la interfaz 3 mecánica. La magnitud física a medir puede ser, por ejemplo, la presión de un fluido. En otro caso que se mostrará más adelante, la cantidad física a medir puede ser una acción mecánica, que es difícil de aplicar directamente a la porción 31a de detección de la interfaz 3 mecánica.

De acuerdo con un ejemplo, el al menos un miembro 6 de conversión comprende un tercer sistema 61 de cilindro-pistón. El tercer sistema 61 cilindro-pistón está diseñado para enfrentar un conducto 7 de fluido y está configurado para presionar la porción 31a de detección de la interfaz 3 mecánica al pasar un fluido en el conducto 7. En este caso, la magnitud física a medir viene dada por la presión o por el caudal del fluido en el conducto 7. El tercer sistema 61 cilindro-pistón comprende en detalle una parte estacionaria y una parte móvil. La parte estacionaria está fijada al cuerpo 5 de soporte y enfrenta la porción 31a de detección. La parte móvil está asociada de manera deslizante con la parte estacionaria y está configurada para actuar sobre la porción 31a de detección al pasar un fluido en el conducto 7. La elección apropiada del tercer sistema 61 cilindro-pistón proporciona una considerable flexibilidad de instalación, lo que permite tener nuevamente valores óptimos en la interfaz 31 y en particular en relación con la fuerza que presiona la porción 31a de detección.

En una realización alternativa, como se muestra en las Figuras 5, 6, 7 y 8, el miembro 6 de conversión comprende un primer cable 64. Más detalles del primer cable 64 son visibles en las Figuras 7 y 8, mientras que la Figura 5 muestra una vista general esquemática de esta realización y la Figura 6 muestra una vista de la que se ha excluido el primer cable 64.

En esta realización, el miembro 31 de aplicación comprende un elemento 33 de agarre, preferentemente dispuesto en la porción 31a de detección, y el primer cable 64 está asegurado al elemento 33 de agarre para mover el miembro 31 de aplicación entre la primera y la segunda posición cuando se somete a tracción o compresión. Por ejemplo, el elemento 33 de agarre puede identificar una primera ranura 34, y el primer cable 64 puede comprender un cordón 65 no extraíble de la primera ranura 34, extendiéndose el primer cable 64 a través de la primera ranura 34. El cordón 65 está preferentemente dispuesto en un primer extremo del primer cable 64.

Todavía con referencia a las figuras 5-8, el miembro 6 de conversión comprende un elemento 66 de canal, que comprende, por ejemplo, una cubierta rígida, asegurada a la unidad 2 de adquisición. En particular, el elemento 66 de canal está unido a una segunda ranura 25 formada en la unidad 2 de adquisición. El primer cable 64 puede deslizarse dentro del elemento 66 de canal y preferentemente se extiende a través de la segunda ranura 25.

En esta realización, el miembro 6 de conversión comprende preferentemente un elemento 67 de sesgo, que comprende, por ejemplo, un resorte activo entre el primer cable 64 y el elemento 66 de canal para contrarrestar el deslizamiento del primer cable 64 en el elemento 66 de canal en una primera orientación, y para ayudar al deslizamiento del primer cable 64 en el elemento 66 de canal en una segunda orientación opuesta a la primera orientación. Los movimientos del primer cable 64 en la primera y/o segunda orientación corresponden a movimientos del miembro 31 de aplicación entre la primera y la segunda posición. Preferiblemente, el elemento 67 de sesgo está conectado entre una porción 68 de tope del elemento 66 de canal y un segundo extremo del primer cable, donde se puede proporcionar un cordón 69 adicional.

El elemento 66 de canal comprende un elemento 66a de ajuste configurado para ajustar la longitud del elemento 66 de canal entre una configuración de mayor longitud y una configuración de menor longitud. Preferiblemente, el elemento 66a de ajuste está dispuesto entre la unidad 2 de adquisición y el elemento 67 de sesgo.

En detalle, en la realización mostrada, el elemento 66 de canal comprende un primer segmento 66b y un segundo segmento 66c conectados entre sí en el elemento 66a de ajuste. Por lo tanto, el elemento 66a de ajuste está configurado para bloquear los segmentos primero y segundo 66b, 66c juntos en una pluralidad de posiciones a las que corresponde una pluralidad respectiva de longitudes del elemento 66 de canal. El elemento 66a de ajuste puede

fabricarse como un registro, comúnmente disponible en el mercado, o de diversas otras formas conocidas por los expertos en la materia.

En la configuración de menor longitud del elemento 66 de canal, el elemento 67 de sesgo está configurado para contrarrestar el movimiento del miembro 6 de aplicación desde la primera a la segunda posición. De hecho, en esta configuración, debido al acortamiento del elemento 66 de canal, mientras que el primer cable 64 mantiene su longitud constante en una condición en la que el primer cable 64 está fijado al miembro 31 de aplicación mientras que el elemento 66 de canal está fijado a la unidad 2 de adquisición, el elemento 67 de sesgo presiona el primer cable 64 en una dirección deslizando orientada desde la unidad 2 de adquisición hacia el miembro 31 de aplicación.

Por el contrario, en la configuración de mayor longitud del elemento 66 de canal, el elemento 67 de sesgo está configurado para contrarrestar el movimiento del miembro 31 de aplicación desde la segunda a la primera posición. De hecho, dado el alargamiento del elemento 66 de canal mientras que el primer cable 64 no cambia su longitud, el elemento 67 de sesgo presiona el primer cable 64 en una dirección de deslizamiento orientada desde el miembro 31 de aplicación hacia la unidad 2 de adquisición.

Ventajosamente, cambiando entre las configuraciones de mayor y menor longitud, se puede obtener alternativamente que, en ausencia de más esfuerzos externos sobre el primer cable 64, la interfaz 3 mecánica se mantenga en la configuración activa o se mantenga en la configuración inactiva. Correspondientemente, los esfuerzos de empuje o los esfuerzos de tracción en el primer cable 64 pueden detectarse de una manera alternativa. De acuerdo con otra realización, el al menos un miembro 6 de conversión comprende un miembro 62 de acoplamiento unido al cuerpo 5 de soporte y móvil con respecto al cuerpo 5 de soporte. El miembro 6 de conversión comprende además un segundo cable 63 conectado al miembro 62 de acoplamiento. El miembro 62 de acoplamiento está configurado para llevar la interfaz 3 mecánica a la configuración activa al aplicar una tensión mecánica al segundo cable 63. En este caso, la magnitud física a medir es precisamente la tensión mecánica del segundo cable 63.

Por ejemplo, el miembro 62 de acoplamiento comprende una leva 62a articulada al cuerpo 5 de soporte. La leva 62a tiene un elemento 62b de acoplamiento adaptado para unirse al segundo cable 63. De esta manera, la tensión del segundo cable 63 puede hacer girar la leva 62a con respecto al cuerpo 5 de soporte. Además, la leva 62a tiene una porción 62c de empuje configurada para desarrollar una fuerza en la porción 31a de detección de la interfaz 3 mecánica cuando la leva 62a gira con respecto al cuerpo 5 de soporte.

En las realizaciones que se acaban de mostrar, la presencia del miembro 6 de conversión permite por lo tanto medir cantidades físicas relacionadas con el funcionamiento de una máquina sin que el dispositivo 1 de medición esté dispuesto en la posición en la que se desarrolla la cantidad física.

Esto es particularmente ventajoso cuando la máquina no es lo suficientemente fuerte para actuar directamente sobre la porción 31a de detección, en condiciones de temperatura demasiado severas o cuando por razones de tamaño no es posible introducir el dispositivo 1 de medición en la máquina en una posición en la que la máquina podría actuar directamente sobre la porción 31a de detección.

Por ejemplo, si el funcionamiento de una máquina genera un flujo importante de aire u otro fluido, es posible medir la presencia de presión o caudal del fluido en lugar de la fuerza asociada a un movimiento específico de la máquina. Para este propósito, es suficiente interceptar el flujo de fluido de interés proporcionando un conducto 7 de fluido que transporta el fluido al dispositivo 1 equipado con el miembro 6 de conversión correcto, en este caso el tercer sistema 61 cilindro-pistón.

Alternativamente, en lugar de colocar el dispositivo 1 de medición donde la porción 31a de detección puede operarse directamente, el segundo cable 63 puede conectarse a una parte de interés de la máquina, con un estorbo significativamente reducido, para luego conectarse al miembro 62 de acoplamiento del dispositivo, actuando indirectamente sobre la porción 31a de detección.

Preferiblemente, el dispositivo 1 comprende una pluralidad de miembros 6 de conversión, estando asociado cada miembro 6 de conversión con una cantidad física diferente. Por lo tanto, el dispositivo 1 está diseñado para medir cantidades físicas de diferente naturaleza de manera no invasiva con las mínimas adaptaciones necesarias para dirigir la cantidad física de interés al miembro de conversión relativo. Esto conlleva considerables ventajas en términos de flexibilidad del dispositivo 1.

En este caso, como se muestra en la Figura 4, el dispositivo 1 puede proporcionar una primera y una segunda unidad 2a, 2b de adquisición, y una primera y una segunda interfaz 3a, 3b mecánica, asociadas respectivamente con la primera unidad 2a de adquisición y la segunda unidad 2b de adquisición. Un primer miembro 6a de conversión, que comprende por ejemplo el tercer sistema 61 cilindro-pistón, está configurado para actuar sobre la primera interfaz 3a mecánica, mientras que un segundo miembro 6b de conversión, que comprende por ejemplo el miembro 62 de acoplamiento y el segundo cable 63, está configurado para actuar sobre la segunda interfaz 3b mecánica.

Las unidades 2a, 2b de adquisición primera y segunda están fijadas a un único cuerpo 5 de soporte, al que también están conectados tanto el primer como el segundo miembro 6a, 6b de conversión.

5 Alternativamente, una pluralidad de miembros 6 de conversión se pueden aplicar de manera intercambiable a una sola unidad 2 de adquisición.

10 De acuerdo con otra realización, que se muestra en la Figura 9, la medición de diferentes cantidades físicas se puede obtener por medio de una conformación diferente del miembro 31 de aplicación en lugar de agregar miembros 6 de conversión. Un solo dispositivo 1 de medición también puede estar provisto de diferentes elementos 31 de aplicación intercambiables.

En particular, en esta realización el miembro 31 de aplicación puede ser parte de un segundo sistema cilindro-pistón para detectar la presión de fluidos de manera similar a lo ya descrito para el tercer sistema 61 cilindro-pistón.

15 Más en detalle, el dispositivo 1 comprende una cubierta 81 unida a la unidad 2 de adquisición. La cubierta 81 define una cámara que alberga el miembro 32 de transmisión. La cubierta 81 comprende además una abertura 82 de conexión configurada para la conexión con un conducto 7 de fluido externo para poder recibir un fluido de presión variable desde el conducto 7 externo.

20 Preferiblemente, la cubierta 81 puede girar con respecto a la unidad 2 de adquisición para poder conectarse a conductos 7 externos con diferentes orientaciones. Específicamente, la cubierta 81 puede girar alrededor de un eje A-A que se extiende sustancialmente en la dirección de la carrera de compresión del primer sistema 32a de cilindro-pistón.

25 Para ello, la carcasa 23 comprende un elemento 83 de gancho configurado para sujetar la cubierta 81 unida a la unidad 2 de adquisición, permitiendo en todo caso el citado giro.

30 Por ejemplo, la carcasa 23 de la unidad 2 de adquisición puede comprender una nervadura 84 dispuesta alrededor del miembro 32 de transmisión, estando la carcasa 23 asociada de forma giratoria con la nervadura 84. El elemento 83 de gancho comprende al menos una porción de sujeción para sujetar a la nervadura y al menos una saliente 85 que mira hacia la cubierta. La cubierta 81 a su vez tiene una ranura 86 circular diseñada para recibir la proyección 85 del elemento 83 de gancho. Gracias a la forma circular de la ranura 86, la cubierta 81 puede girar al deslizar la proyección 85 en la ranura 86, mientras que no se permiten movimientos de la proyección 85 transversales con respecto a la ranura 86, como la separación de la cubierta 81 de la unidad 2 de adquisición.

35 La nervadura 84 tiene preferentemente forma de arco de circunferencia, y el elemento 83 de gancho comprende una porción de sellado con forma de arco de circunferencia de manera complementaria a la nervadura.

40 El miembro 31 de aplicación comprende un diafragma 87 de sellado dispuesto dentro de la cámara de la cubierta 81. El diafragma 87 divide la cámara en una primera región, en la que está dispuesto el miembro 32 de transmisión, y en una segunda región, en la que está formada la abertura 82 de conexión para el conducto 7 exterior. Por lo tanto, un fluido procedente de la abertura 82 de conexión llena preferentemente sólo la segunda zona.

45 El diafragma 87 está dispuesto a tope con el miembro 32 de transmisión. La porción 31a de detección en esta realización se puede identificar en el diafragma 87, que se puede mover en la cámara desde la primera a la segunda posición, es decir, hacia la unidad 2 de adquisición, al aumentar la presión en la cámara, y en particular en la segunda porción de la cámara.

50 En la realización preferida, el diafragma 87 comprende un segundo pistón 88, que identifica el segundo sistema cilindro-pistón con la cubierta 81, y una junta 89 anular entre el segundo pistón 88 y la cubierta 81.

55 Al proporcionar un dispositivo 1 con varios miembros 31 de aplicación intercambiables, cambiar el modo de funcionamiento puede requerir reemplazar no solo el miembro 31 de aplicación sino también una o más partes 23e, 23f de la carcasa 23. En particular, es preferible utilizar un alojamiento 23 que tenga la nervadura 84 para utilizar el miembro 31 de aplicación en la versión con el segundo sistema cilindro-pistón, mientras que la versión en forma de palanca puede utilizar un alojamiento 23 en el que falta la nervadura 84, con la sustitución de una o más partes 23e, 23f de la carcasa 23.

60 Como se mencionó anteriormente, el dispositivo 1 de medición se puede utilizar en un sistema de medición que comprende al menos un dispositivo 1 de medición y una unidad receptora. El sistema de medición en general puede comprender una pluralidad de dispositivos 1 de medición y/o una pluralidad de unidades de recepción. El sistema de medida comprende además preferentemente una unidad de análisis conectada a las unidades receptoras y configurada para almacenar y opcionalmente procesar la información de medida, así como cualquier otra información contenida en las señales inalámbricas enviadas por las unidades emisoras de los dispositivos de medida 1 y recibidas por las unidades receptoras.

65

Ventajosamente, de acuerdo con el tipo de procesamiento requerido, una sola unidad de recepción y una sola unidad de análisis pueden ser suficientes para gestionar las señales transmitidas por diversos dispositivos 1 de medición. En particular, no es necesario que cada dispositivo 1 de medición esté provisto de una unidad de análisis, ni es necesario que el dispositivo 1 de medición almacene ninguna información de medición en una memoria después de enviarla a través de la señal inalámbrica.

5

En una realización en la que el sistema de medición comprende una pluralidad de unidades receptoras espaciadas entre sí, la unidad de análisis puede configurarse para procesar información de señal relacionada con señales inalámbricas, que son enviadas por un único dispositivo 1 de medición y recibidas por distintas unidades receptoras.

10 Este procesamiento se lleva a cabo para determinar una posición del dispositivo 1 de medición con respecto a las unidades receptoras. Esto puede ocurrir siguiendo diferentes algoritmos de triangulación conocidos por el experto en la materia. En particular, la información de señal a utilizar para la triangulación puede comprender una amplitud de señal inalámbrica y/o un tiempo de recepción de señal inalámbrica. Cuando el dispositivo de medición está fijado a una máquina, esto permite monitorizar la posición de la máquina, con una ventaja considerable en términos de

15

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de medición de fuerza, que comprende:

5 - una unidad (2) de adquisición, que comprende:

- un transductor (21) que tiene una porción (21a) de medición, estando configurado el transductor (21) para recolectar energía asociada con una fuerza aplicada a la porción (21a) de medición y para convertir dicha energía en una señal eléctrica adecuada para suministrar eléctricamente la unidad (2) de adquisición, y

10 - una unidad (22) de envío conectada al transductor (21), estando configurada la unidad (22) de envío para recibir y procesar dicha señal eléctrica y para transmitir una señal inalámbrica que contiene una información de medición representativa de una fuerza aplicada a la porción (21a) de medición del transductor (21),

15 - una carcasa (23) rígida, estando alojados el transductor (21) y la unidad (22) de envío en la carcasa (23), teniendo la carcasa (23) una abertura (23c),

- en la que la unidad (2) de adquisición está configurada para ser alimentada eléctricamente exclusivamente a través de la conversión de dicha energía en dicha señal eléctrica por parte del transductor (21),

20 - una interfaz (3) mecánica que comprende:

- un miembro (31) de aplicación, que está definido por una placa, es externo con respecto a la carcasa (23), está articulado a la carcasa (23) y es móvil con respecto a la unidad (2) de adquisición, el miembro (31) la aplicación que tiene una porción (31a) de detección representada por una superficie del miembro (31) de aplicación,

25 - la interfaz (3) mecánica es conmutable, tras la aplicación de una fuerza sobre la porción (31a) de detección, desde una configuración inactiva, en la que el miembro (31) de aplicación está en una primera posición donde la porción (31a) de detección está espaciada de la unidad (2) de adquisición, a una configuración activa, en la que el miembro (31) de aplicación está en una segunda posición donde la porción (31a) de detección está cerca de la unidad (2) de adquisición,

30 - un miembro (32) de transmisión que se extiende a través de dicha abertura (23c) de la carcasa (23), estando configurado el miembro (31) de aplicación para transferir al miembro (32) de transmisión una fuerza aplicada a la porción (31a) de detección que actúa como una palanca,

35 - el miembro (32) de transmisión comprende un primer sistema (32a) cilindro-pistón dispuesto entre el miembro (31) de aplicación y la porción (21a) de medición del transductor (21), estando configurado el primer sistema (32a) cilindro-pistón para realizar una carrera de compresión durante el paso del miembro (31) de aplicación desde la primera posición a la segunda posición,

- estando configurado el primer sistema (32a) cilindro-pistón, durante la carrera de compresión, para contrarrestar el paso del miembro (31) de aplicación desde la primera posición a la segunda posición,

40 - estando configurado el primer sistema (32a) cilindro-pistón para transmitir a la porción (21a) de medición del transductor (21) una fuerza aplicada a la porción (31a) de detección del miembro (31) de aplicación en la configuración activa.

45 2. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un sistema (4) de conexión que comprende un primer y un segundo miembros (41a, 41b) de conexión, siendo el sistema (4) de conexión conmutable entre una primera configuración de conexión, en la que el miembro (3) de aplicación está articulado de forma extraíble a la unidad (2) de adquisición en los primeros miembros (41a) de conexión y está configurado para actuar sobre el miembro (32) de transmisión de acuerdo con una primera relación de apalancamiento y una segunda configuración de conexión, en la que el miembro (31) de aplicación está articulado de manera removible a la unidad (2) de adquisición en los segundos miembros (41b) de conexión y está configurado para actuar sobre el miembro (32) de transmisión de acuerdo con una segunda relación de apalancamiento diferente de la primera relación de apalancamiento, la primera y la segunda configuraciones siendo mutuamente excluyentes.

50 3. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende al menos un miembro (6) de conversión configurado para convertir una fuerza y/o presión a medir en una acción mecánica aplicada a la porción (31a) de detección de la interfaz (3) mecánica.

55 4. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el miembro (31) de aplicación comprende un elemento (33) de agarre, y el miembro (6) de conversión comprende un primer cable (64) fijado al elemento (33) de agarre para mover el miembro (31) de aplicación entre la primera y la segunda posición cuando se somete a tracción o compresión.

5. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el miembro (6) de conversión comprende un elemento (66) de canal fijado a la unidad (2) de adquisición, siendo deslizable el primer cable (64) dentro del elemento (66) de canal.

6. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el miembro (6) de conversión comprende un elemento (67) de sesgo configurado para actuar entre el primer cable (64) y el elemento (66) de canal para contrarrestar el deslizamiento del primer cable (64) en el elemento (66) de canal en una primera orientación y para ayudar al deslizamiento del primer cable (64) en el elemento (66) de canal en una segunda orientación opuesta a la primera orientación.

7. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el elemento (66) de canal comprende un elemento (66a) de ajuste configurado para ajustar la longitud del elemento (66) de canal entre una configuración de mayor longitud y una configuración de menor longitud, en la configuración de menor longitud del elemento (66) de canal estando configurado el elemento (67) de sesgo para contrarrestar el movimiento del miembro (31) de aplicación desde la primera a la segunda posición, en la configuración de mayor longitud del elemento (66) de canal elemento (67) de sesgo estando configurado para contrarrestar el movimiento del miembro (31) de aplicación desde la segunda a la primera posición.

8. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende un cuerpo (5) de soporte, estando fijada la unidad (2) de adquisición al cuerpo (5) de soporte, en la que el al menos un miembro (6) de conversión incluye:

- un miembro (62) de acoplamiento unido al cuerpo (5) de soporte y móvil con respecto al cuerpo (5) de soporte, y

- un segundo cable (63) conectado al miembro (62) de acoplamiento,

estando configurado el miembro (62) de acoplamiento para llevar la interfaz (3) mecánica a la configuración activa tras la aplicación de una tensión mecánica al segundo cable (63).

9. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el miembro (62) de acoplamiento comprende una leva (62a) unida rotatoriamente al cuerpo (5) de soporte, teniendo la leva (62a) un elemento (62b) de acoplamiento adaptado para ser unido al segundo cable (63) y una porción (62c) de empuje configurada para desarrollar una fuerza sobre la porción (31a) de detección de la interfaz (3) mecánica cuando la leva (62a) gira con respecto al cuerpo (5) de soporte.

10. Kit que comprende:

- un dispositivo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el miembro (31) de aplicación es extraíble de la unidad (2) de adquisición,

- una cubierta (81), adaptada para conectarse a la unidad (2) de adquisición del dispositivo (1) cuando dicho miembro (31) de aplicación se retira de la unidad (2) de adquisición, definiendo la cubierta (81) un alojamiento de cámara el miembro (32) de transmisión, la cubierta (81) que comprende una abertura (82) de conexión configurada para conectarse con un conducto (7) de fluido externo y para recibir un fluido de presión variable desde el conducto (7) externo,

- un miembro de aplicación adicional que comprende un diafragma (87) de sellado que hace tope con el miembro (32) de transmisión y que tiene una porción (31a) de detección respectiva asociada con el diafragma (87), siendo el diafragma (87) móvil en dicha cámara, con un aumento de presión en dicha cámara, desde una respectiva primera posición, en la cual la respectiva porción (31a) de detección está espaciada con respecto a la unidad (2) de adquisición, hasta una respectiva segunda posición, en la cual la respectiva porción (31a) de detección está próxima a la unidad (2) de adquisición.

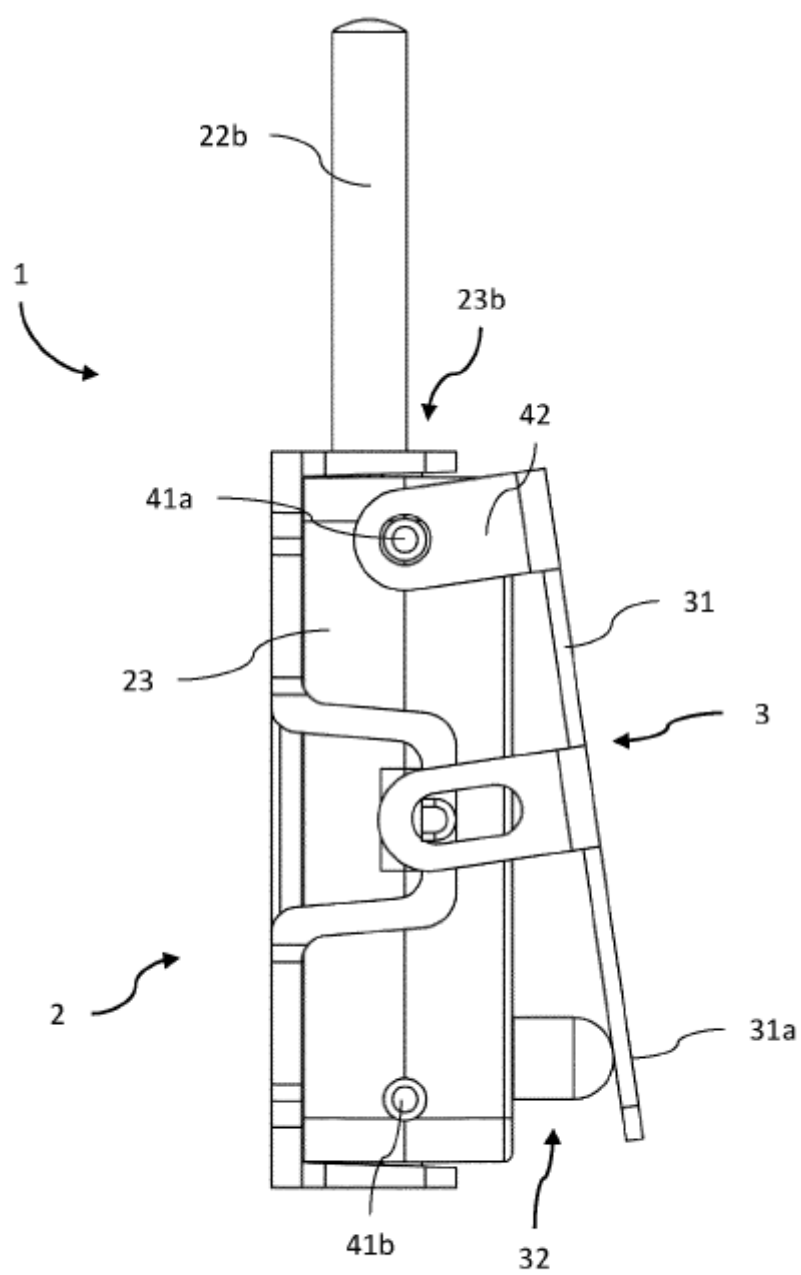


Fig. 1

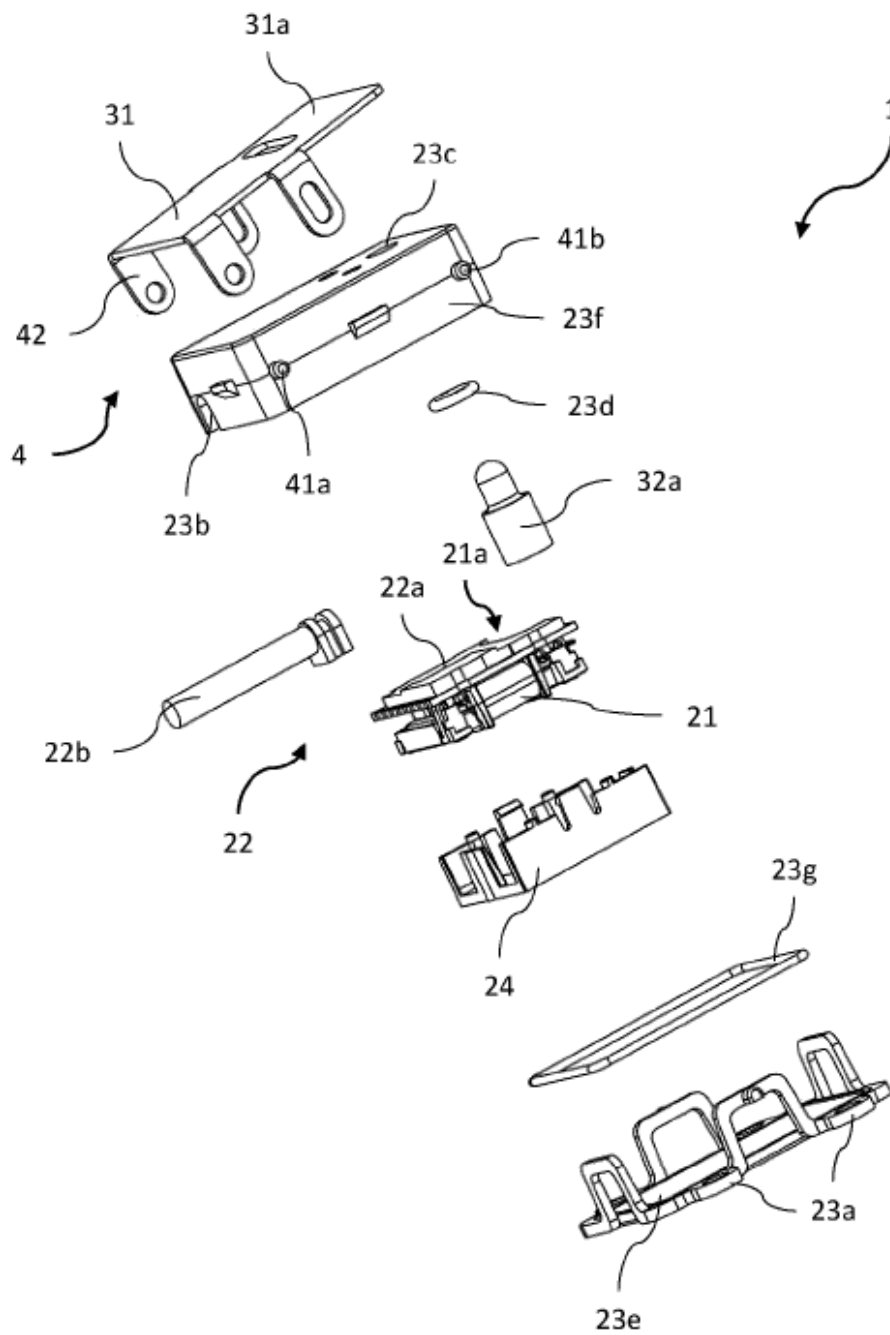


Fig. 2

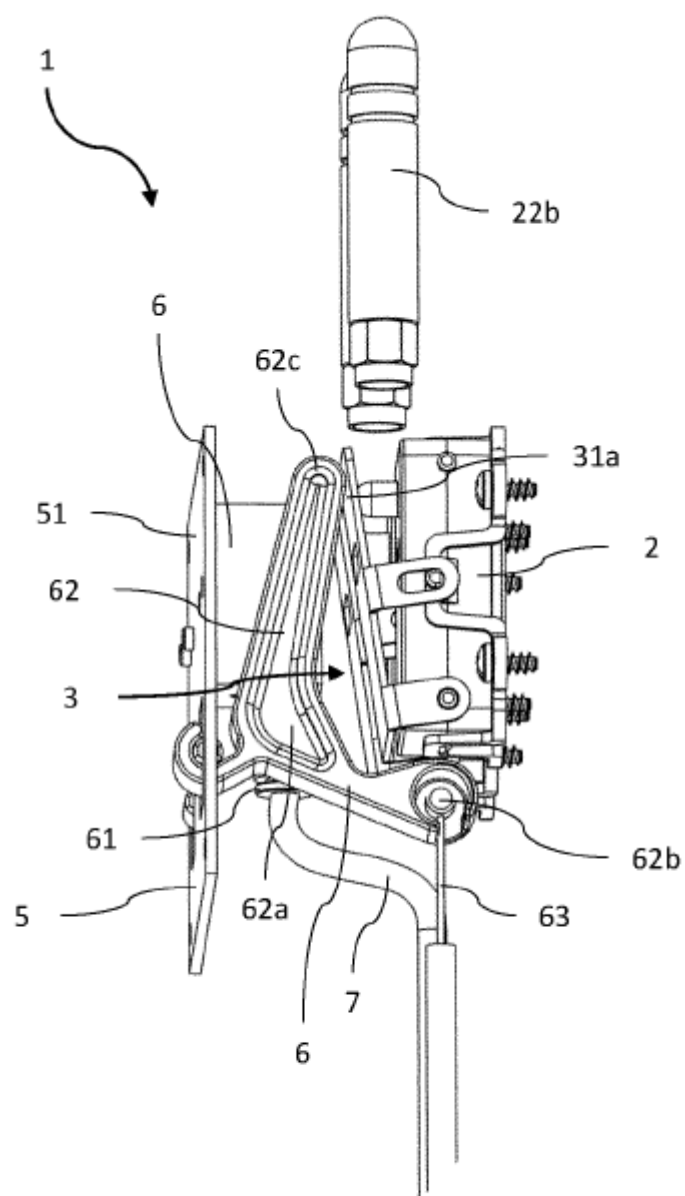


Fig. 3

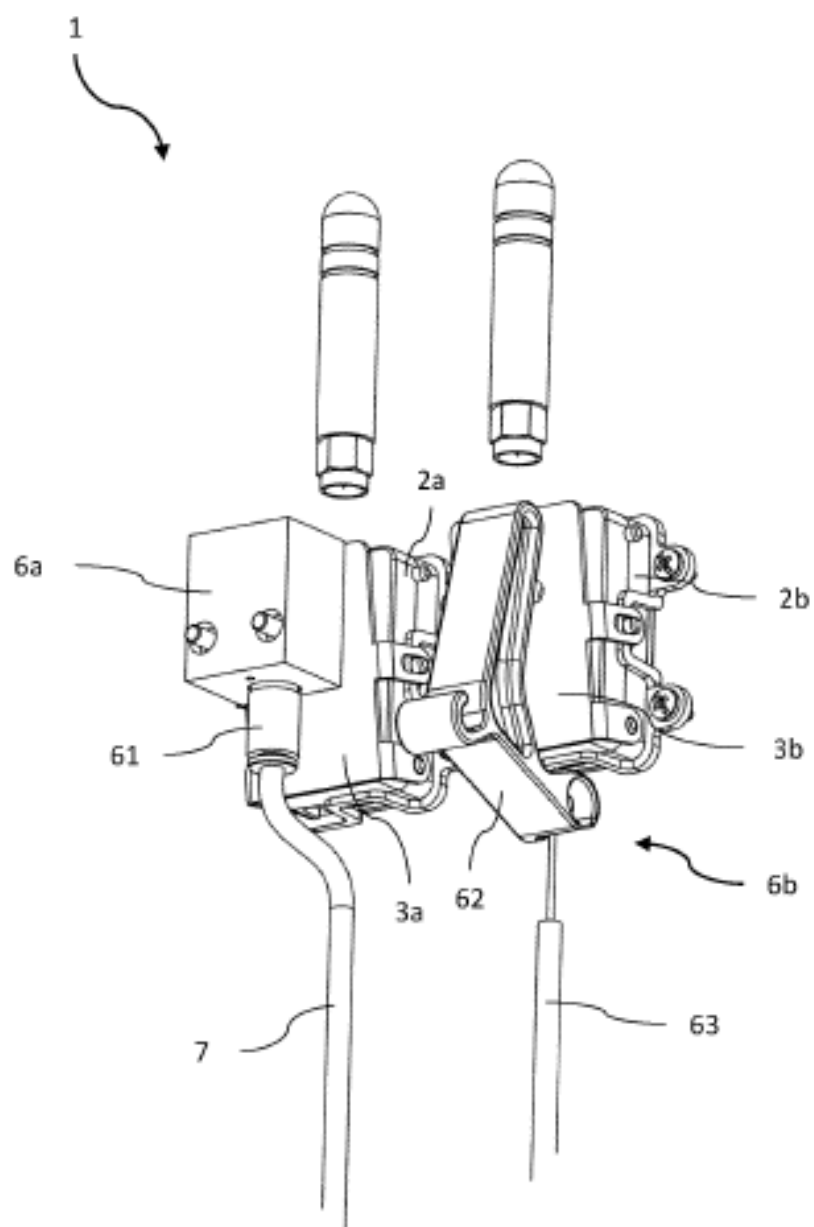


Fig. 4

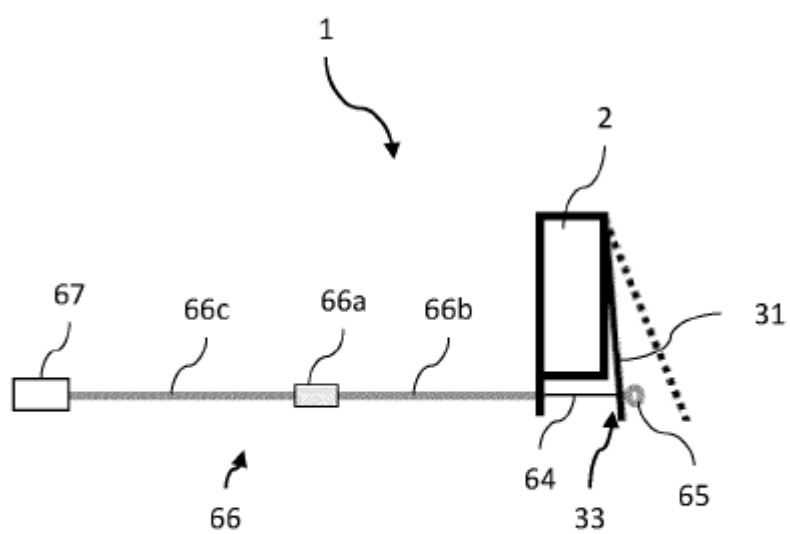


Fig. 5

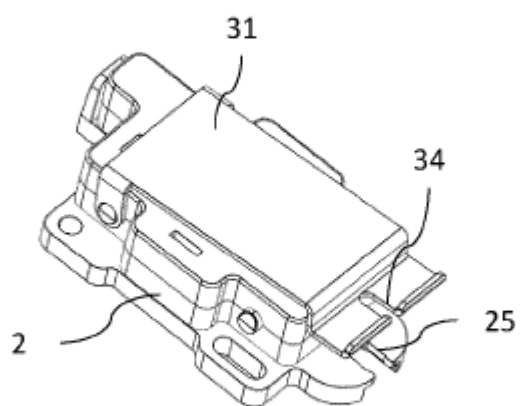


Fig. 6

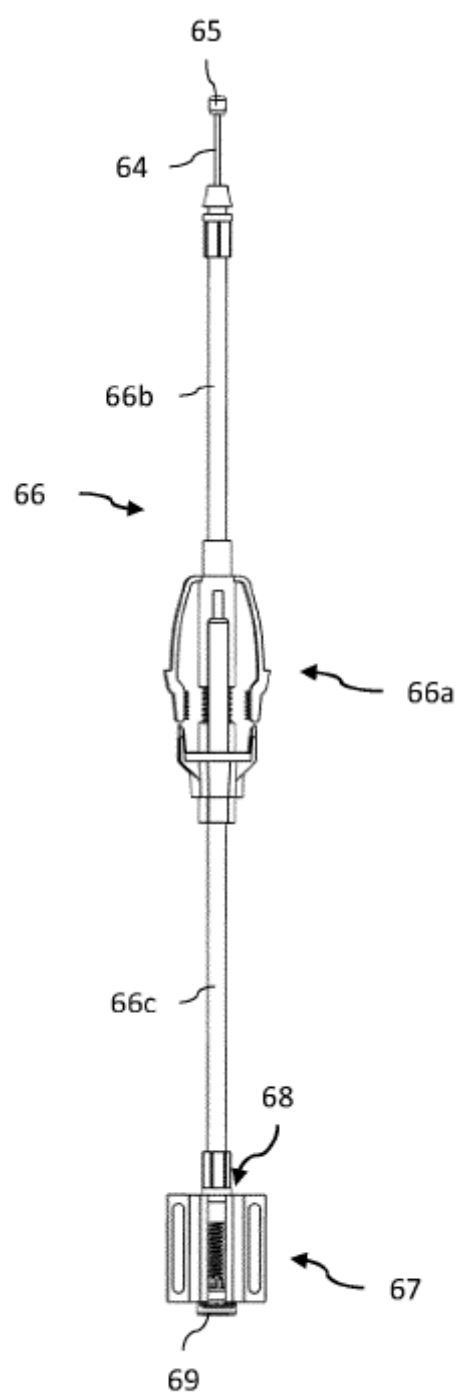


Fig. 7

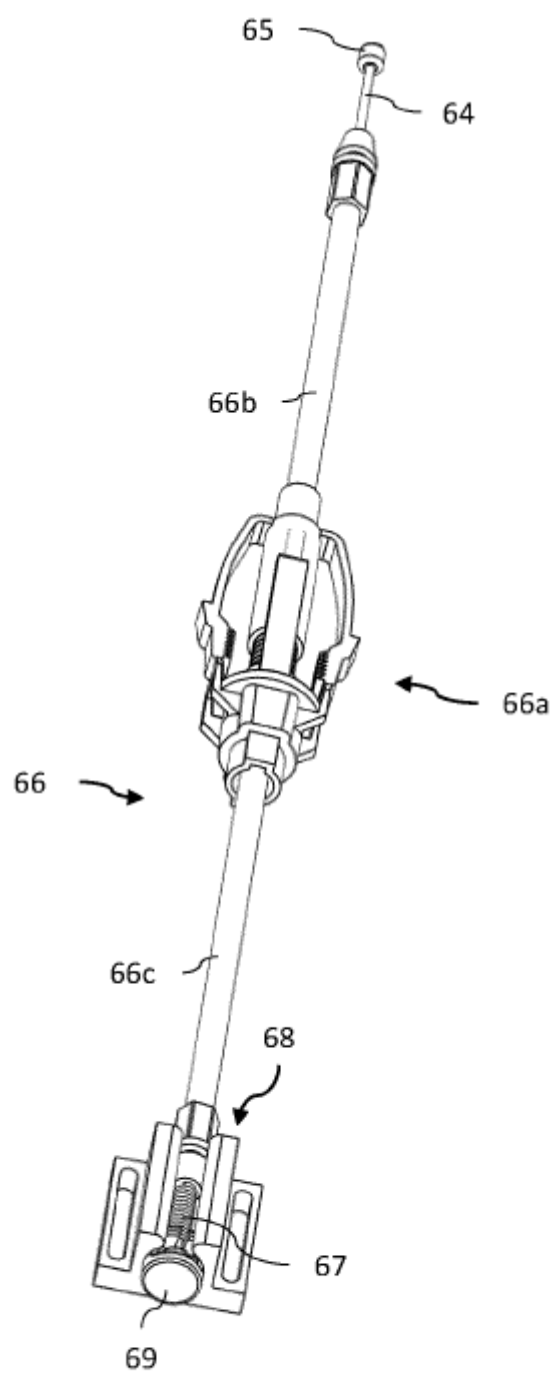


Fig. 8

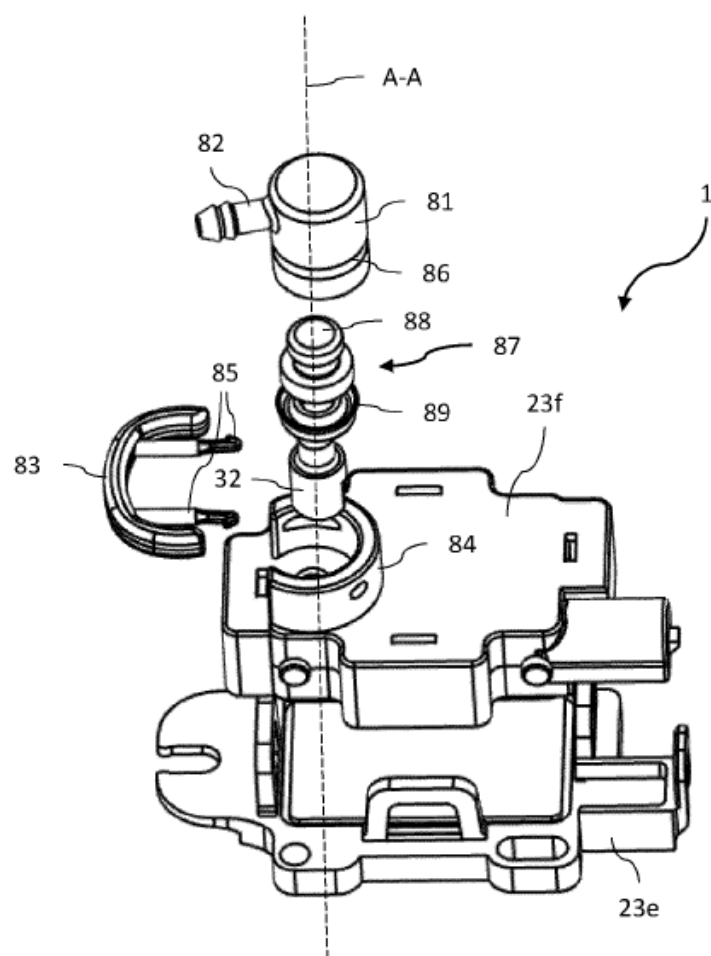


Fig. 9