

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 830 949**

51 Int. Cl.:

A61M 25/01 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 18/24 (2006.01)
A61J 1/03 (2006.01)
A61M 25/09 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)
A61B 18/00 (2006.01)
A61B 34/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2017** **PCT/EP2017/065305**
87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018** **WO18001836**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2017** **E 17749367 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020** **EP 3474938**

54 Título: **Dispositivo de desplazamiento controlado de un catéter, guía de luz o cable**

30 Prioridad:

28.06.2016 CH 8232020

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.06.2021

73 Titular/es:

PIEPER, KARL (50.0%)
Krähenweg 14
5702 Niederlenz, CH y
SCHMUCK, THILO (50.0%)

72 Inventor/es:

PIEPER, KARL y
SCHMUCK, THILO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 830 949 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 desplazamiento controlado de un catéter, guía de luz o cable

Esta invención se refiere a un dispositivo para extraer específicamente un catéter en forma de guía de luz, es decir, un cable de fibra de vidrio, de un paciente en el que se está utilizando el catéter. Sin embargo, el dispositivo también se puede utilizar para cualquier situación en la que deba desplazarse un tipo diferente de catéter, una guía de luz o un cable de fibra óptica o cualquier otro cable de una manera controlada y monitorizada con precisión a una determinada velocidad.

A continuación se explica brevemente un caso especial en el que se basó el objetivo. Las venas son vasos sanguíneos que transportan la sangre agotada en oxígeno usada desde el tejido de regreso al corazón. Para hacer frente a este transporte contra la gravedad, las venas de las extremidades están equipadas con válvulas venosas, que tienen una función de válvula y, por lo tanto, evitan que la sangre regrese a las venas. Estas venas en las piernas y los brazos de los humanos corren en parte dentro de un músculo, pero en parte también en el tejido circundante. Si bien las que están dentro de un músculo no pueden expandirse indebidamente, las que corren por los tejidos blandos sí pueden hacerlo. Para muchas personas, las denominadas venas varicosas se forman principalmente en las piernas. Se trata de venas dilatadas patológicamente que han perdido la capacidad de cierre de las válvulas venosas. Esto hace que la sangre fluya hacia atrás en estas venas patológicamente alteradas, que por lo tanto pierden su función de transporte y retroceden la sangre al tejido. Esto generalmente se asocia con un deterioro de la circulación sanguínea y a menudo causa malestar. Se estima que el 25% de las personas en el mundo occidental tendrán que operarse de las venas al menos una vez en su vida. Hasta hace poco, en la mayoría de los casos esto se hacía mediante la eliminación de las secciones de las venas afectadas. En las últimas dos décadas, sin embargo, se han desarrollado procedimientos más nuevos en los que al menos la vena principal, la denominada vena del tronco, ya no se extrae, sino que se deja en el cuerpo y se cierra. Los catéteres más difundidos son los que cierran las venas con energía térmica. Existen diferentes modelos de catéteres en el mercado que utilizan diferentes energías para generar el calor que finalmente sella la vena. Los catéteres que utilizan luz láser como fuente de energía han encontrado un uso generalizado. Estos catéteres se insertan en la vena y, bajo control ecográfico, se colocan exactamente en el segmento de la vena a tratar. A continuación, se inyecta en la vena un líquido enfriado, también bajo control ultrasónico, que asegura que la pared de la vena a tratar quede directamente contra el catéter láser y, por otro lado, que el tejido circundante esté protegido de la energía láser. Después de activar el láser, el catéter se retira a una velocidad constante, milímetro a milímetro. La energía que se utilizará para esto se calcula en función del diámetro de la vena medido con ultrasonido antes del procedimiento. Para que la energía calculada se transfiera correctamente a la pared de la vena, la extracción del catéter debe realizarse con mucho cuidado y a una velocidad uniforme, de lo contrario, la energía aplicada a un segmento de vena en particular sería demasiado alta o demasiado baja. En el primer caso esto puede conducir a una perforación de la vena o en el segundo caso a una falta de oclusión de la vena.

El extremo frontal del catéter se equipa con un prisma, que asegura que el láser se desvíe aproximadamente 90° en todos los lados y, por lo tanto, irradie alrededor del eje de la guía de luz. Esto le permite aplicar su energía alrededor del tejido de la vena. Si luego se inyecta agua simultáneamente en el tejido desde el exterior alrededor de la circunferencia de la vena, esto crea una presión de contacto alrededor de la vena. Se comprime radialmente en todos los lados y el interior de la vena se puede soldar y así cerrar utilizando la energía del láser. Se habla de destrucción de venas. Mientras el láser está activo, el catéter debe retirarse de la vena muy lentamente, con una velocidad de aproximadamente 1 mm/s lo más uniforme posible. Para soldar una vena o una vena varicosa de 600 mm de largo, se necesitan 600 segundos o 10 minutos para retirarla. Para el cirujano, sacarlo es un trabajo delicado que antes tenía que hacerse a mano. Si el catéter no se saca de la vena a una velocidad constante, existe el riesgo de quemadura local del tejido si la velocidad es demasiado lenta, y si el catéter se retira demasiado rápido, existe el riesgo de soldadura incompleta, o posiblemente ninguna soldadura en absoluto. A partir del documento NL 1 019 350 del estado de la técnica se conoce un dispositivo de desplazamiento de un catéter. El catéter se pasa entre dos rodillos con ejes dispuestos en paralelo, que giran en direcciones opuestas, en el que un rodillo presiona sobre el otro por medio de la fuerza de un resorte, de modo que el catéter se aprieta entre estos. La Solicitud de Patente de los Estados Unidos US 2014/0296633 A1 describe un dispositivo para un endoscopio. El endoscopio también se pasa entre dos rodillos con ejes dispuestos en paralelo, que giran en sentidos opuestos, en el que un rodillo presiona sobre el otro por medio de la fuerza de un resorte de modo que el catéter se aprieta entre estos. El documento WO 00/18463 muestra un dispositivo para transportar un catéter con fines de formación de imágenes. Este dispositivo también funciona sobre la base de que el catéter se pasa entre dos rodillos con ejes dispuestos en paralelo y que giran en direcciones opuestas. El documento EP 1 442 720 muestra un aparato para maniobrar catéteres flexibles en sistemas cardiovasculares. Este catéter también se mueve entre dos rodillos. El documento japonés JP 09000492 muestra un dispositivo para insertar y retirar un endoscopio, en el que este se mueve por medio de dos rodillos contrarrotantes. En todas estas publicaciones no se pierde una palabra referente al problema de que estos dispositivos deben operarse en un quirófano y, por lo tanto, deben ser completamente estériles o deben ser esterilizados nuevamente después de cada uso. A partir del documento **NL 1 019 350 C2** se conoce un dispositivo de desplazamiento controlado de un cable en forma de catéter. Sin embargo, el dispositivo no se puede esterilizar a temperaturas superiores a 180°C y, por lo tanto, no es adecuado para extraer un catéter de soldadura de una vena, porque el dispositivo tiene que ser utilizado en un quirófano para el que se imponen altas exigencias a la esterilidad de los dispositivos e instrumentos antiguos. El documento **WO 93/20876 A1** muestra un sensor electrónico para el desplazamiento de un catéter y el documento **WO 2012/037213 A1** desvela un mecanismo de accionamiento para un sistema de robot de catéter. En ambos casos,

los dispositivos están hechos en parte de materiales que no son adecuados para las altas temperaturas de al menos 180°C requeridas para una esterilización confiable y, por lo tanto, no pueden esterilizarse.

El objeto de esta invención es, por lo tanto, crear un dispositivo que libere al cirujano de este trabajo delicado y arduo y permita sacar dicho catéter de soldadura de una vena de forma continua, uniforme, lenta y motorizada. El dispositivo debe poder desplazar el catéter de soldadura a una velocidad ajustable y una fuerza de desplazamiento constante, preferentemente tirando, pero en el que el dispositivo también debe permitir empujar el catéter o un cable similar. El dispositivo también está destinado a garantizar que el láser se apague inmediatamente si el desplazamiento del cable de fibra óptica se detiene por cualquier motivo, de modo que no sean posibles las quemaduras locales. Finalmente, el dispositivo debe permitir registrar la distancia de desplazamiento recorrida y también permitir una detención manual con apagado simultáneo del láser en cualquier momento. Un desafío particular para la construcción de un dispositivo de este tipo es que inevitablemente debe usarse en el quirófano cerca del cuerpo del paciente y, por lo tanto, debe ser completamente estéril, o debe ser esterilizable de aplicación en aplicación, es decir, todos Las partes exteriores deben soportar temperaturas de hasta 180°C, ya que ocurren en un esterilizador o autoclave, sin daños.

Este objetivo se logra mediante un dispositivo de desplazamiento controlado de un cable en forma de catéter con una guía de luz o una fibra de vidrio o un cable eléctrico o un tubo similar a un cable que incluye una rueda motriz y una rueda de presión que se puede presionar radialmente, entre las cuales se puede sujetar el cable a desplazar de manera que puede transportarse accionando la rueda de accionamiento desde una unidad de accionamiento con unidad de control asociada y control electrónico, y el movimiento de rotación y la velocidad de rotación de la rueda de accionamiento se pueden medir por medio de un dispositivo de medición, en el que este dispositivo se caracteriza por el hecho de que se diseña en tres partes, en primer lugar con una placa de revestimiento esterilizable al menos hasta 180°C, en el que se montan en el exterior la rueda de accionamiento y la rueda de presión que se puede presionar radialmente, en segundo lugar una unidad de accionamiento no esterilizable con control electrónico, motor eléctrico, engranaje reductor y fuente de alimentación, así como en tercer lugar una carcasa en forma de caja esterilizable al menos hasta 180°C, en el que la unidad de accionamiento se puede insertar completamente y se puede cerrar de manera estéril con la placa de revestimiento, de modo que el dispositivo sea completamente estéril desde el exterior, y un dispositivo de control asociado que se puede conectar al dispositivo esterilizado mediante un cable eléctrico.

En base a los dibujos, se describe un ejemplo del dispositivo con más detalle y se explican las funciones de los componentes individuales.

Estos muestran:

- Figura 1: El dispositivo de desplazamiento controlado de un catéter, guía de luz o cable con su dispositivo de control asociado y un cable de fibra óptica sujetado;
- Figura 2: La placa de revestimiento del dispositivo con la rueda de accionamiento y la rueda de medición así como las ruedas de presión vistas desde arriba;
- Figura 3: El lado inferior de la placa de revestimiento con las ruedas de transmisión y la corredera, en el que las ruedas de presión pueden desplazarse en dirección radial contra la fuerza elástica de la rueda de accionamiento o la rueda receptora;
- Figura 4: Dispositivo de acuerdo con la Figura 1 en vista en despiece ordenado oblicua desde arriba, con placa de revestimiento, unidad de accionamiento insertable en la carcasa y la carcasa debajo;
- Figura 5: Dispositivo de acuerdo con la Figura 4 en una vista despiezada oblicua desde abajo, con placa de revestimiento, unidad de accionamiento insertable en la carcasa y la carcasa debajo;
- Figura 6: La placa de montaje superior de la unidad de accionamiento del dispositivo vista desde arriba;
- Figura 7: La unidad de accionamiento del dispositivo vista de lado;
- Figura 8: La placa de montaje superior de la unidad de accionamiento del dispositivo en posición invertida, vista en perspectiva por su lado inferior;
- Figura 9: La placa de revestimiento que se puede colocar en la carcasa, vista desde abajo, que incluye la placa de montaje superior de la unidad de accionamiento y debajo de la carcasa, cada una vista oblicuamente desde abajo;
- Fig. 10 El dispositivo de control perteneciente al dispositivo con la tapa levantada hacia arriba con los botones de control.

En el caso de la obliteración de una vena, el médico empuja un cable de fibra de vidrio de aproximadamente 1,2 mm de espesor de abajo hacia arriba en la vena de la pierna. Si se coloca correctamente, se enciende un diodo láser con una potencia de aproximadamente 8 vatios y una longitud de onda de 1470 nm y permanece en su lugar durante aproximadamente 3 segundos. Luego, el cable de fibra se extrae de la vena con un láser activado a una velocidad constante de aproximadamente 1 mm/s, de modo de obliterar la vena. El problema para el médico ahora es sacar el

cable de fibra óptica a una velocidad lo más uniforme posible durante un período de 10 minutos, por ejemplo. En el caso de obliteración venosa, la potencia del láser o la velocidad de desplazamiento suele adaptarse al diámetro de la vena. Se entrega más potencia en el área de la parte superior de la pierna que en el área inferior. Por tanto, el proceso se divide en, por ejemplo, tres secuencias de escleroterapia diferentes. Los médicos utilizan una fórmula simple para determinar la potencia/velocidad de desplazamiento del láser ajustable. La duración total de las secuencias de obliteración se puede establecer mediante un temporizador preestablecido. Se supone que el presente dispositivo extrae este cable de fibra óptica de la vena de forma puramente mecánica a una velocidad constante. Debería emitirse una señal acústica en caso de irregularidades o una vez finalizado el programa.

En la Figura 1, tal dispositivo con su dispositivo de control asociado 16 se muestra visto desde arriba. El dispositivo consiste en una carcasa 1, una unidad de accionamiento extraíble alojada en esta y una placa de revestimiento 17 con la que la carcasa 1 se puede cerrar desde arriba. La imagen muestra el exterior 2 del dispositivo o la placa de revestimiento 17. El cable de fibra óptica 43 a desplazarse pasa a través de dos pares de ruedas 32,33 y 3,6 que están dispuestas en la parte superior de la placa de revestimiento 17 y sus árboles o ejes 26,30; 5, 7 pasan a través de la placa de revestimiento 17 al interior de la carcasa 1. En primer lugar, el cable de fibra óptica 43 se pasa entre las dos ruedas 32 y 33, que se utilizan para determinar la velocidad de desplazamiento, es decir, entre una rueda de medición 32 con una ranura receptora que rodea su superficie circunferencial para recibir el cable de fibra óptica 43 y una rueda de presión asociada 33, que encaja en esta ranura y que se monta manualmente contra la fuerza del resorte con su árbol o eje 26 en la dirección radial alejándose del árbol o eje 30 de la rueda de medición 32. Cuando las dos ruedas 32, 33 están tan separadas entre sí, el cable de fibra 43 se puede insertar entre ellas, y cuando la rueda de presión 33 se suelta de nuevo, presiona el cable de fibra 43 en la ranura en la superficie periférica de la rueda de medición 32. De la misma manera el eje 7 de la rueda de presión 6 visible más a la derecha en la figura se puede mover a mano en la dirección radial con respecto al eje 5 de la rueda de accionamiento 3 alejándolo de su eje 5 para permitir que el cable de fibra óptica 43 se inserte entre las dos ruedas 3, 6. A continuación, se suelta el árbol o eje 7 de la rueda de presión 6 y desde entonces se presiona con fuerza de resorte sobre la superficie circunferencial de la rueda de accionamiento 3, de modo que el cable de fibra 43 sujetado en medio puede ser desplazado por la rueda de accionamiento 3. Para este propósito, la rueda de accionamiento 3 puede tener una superficie circunferencial 4 con una ranura incrustada en ella con una base de ranura moleteada para mejorar la tracción. El botón giratorio 42 en la placa de revestimiento 17 sirve como interruptor principal para la unidad de accionamiento debajo de esta placa de revestimiento 17, y el número de referencia 45 muestra una luz que indica el estado listo para uso. Un cable eléctrico 37 de múltiples núcleos conduce al dispositivo de control 16 asociado con sus diversos órganos. En su lado superior se pueden ver un botón de inicio 38, un botón de detención 39 y un botón de reinicio 44. El número de referencia 40 indica un contador con un botón de reinicio, que indica la distancia desplazada del cable de fibra 43 medida por la rueda de medición 32. La velocidad de desplazamiento se puede regular o ajustar con el botón giratorio 41.

La Figura 2 muestra la placa de revestimiento 17 del dispositivo en una vista separada y ampliada. A la izquierda se puede observar la rueda de medición 32 con su eje 30 y la rueda de presión 33 con su eje 26 para esta rueda de medición 32. La rueda de presión 33 puede desplazarse alejándose de la rueda de medición 32 en la dirección radial contra una fuerza elástica, en la que los árboles o ejes 30, 26 de las dos ruedas 32, 33 permanecen siempre paralelos entre sí. El recorrido de desplazamiento está dimensionado de manera que pueda surgir un espacio entre las ruedas 32, 33 de modo que el cable 43 de fibra óptica se pueda colocar entre este espacio en la ranura que discurre en la superficie circunferencial de la rueda de medición 32. A continuación, la rueda de presión 33 se libera nuevamente y luego presiona con su fuerza elástica sobre el cable de fibra óptica que se encuentra en la ranura. De la misma manera, la rueda de presión 6 en la imagen se puede mover más hacia la derecha de la rueda de accionamiento 3 contra una fuerza de resorte con un dedo, como se muestra en la imagen. Su eje 7 se monta en una corredera desplazable y puede desplazarse a lo largo del hueco 27 en la placa 17 de revestimiento. Cuando se cambia como se muestra, el cable de fibra óptica se puede colocar en la ranura en la superficie circunferencial 4 de la rueda de accionamiento 3 entre las dos ruedas 3, 6 y luego la rueda de presión 6 presiona el cable de fibra óptica en esta ranura debido a la fuerza del resorte. La rueda de accionamiento 6 puede proporcionarse con un moleteado en su ranura para mejorar la tracción al cable de fibra óptica.

La Figura 3 muestra esta placa de revestimiento 17 vista en su lado inferior. El eje 5 de la rueda de accionamiento, en la mitad izquierda de la imagen, lleva en este lado una rueda de transmisión 25 que está firmemente conectada al eje y tiene levas 46 que sobresalen axialmente, en la que el eje 5 se monta de manera fija en la placa de revestimiento 17. El eje 7 de la rueda de presión 6, en cambio, atraviesa la placa de revestimiento 17 en un hueco 27 y se monta en una corredera 28, que se puede desplazar en este lado inferior de la placa de revestimiento 17, visible en este caso, en dos ranuras 59 opuestas que están formadas por las dos placas de guía 51, 52 que se unen a la superficie de la placa de revestimiento 17 a cierta distancia de la superficie. La corredera 28 se conecta a un soporte 54 que se conecta al extremo de dos resortes de tensión 29 en ambos lados del eje 7, los otros extremos de los resortes de tensión 29 están sujetos a un soporte fijo 53 en la parte inferior de la placa de revestimiento 17. Por tanto, el árbol o eje 7 de la rueda de presión 6 puede alejarse del eje 5 de la rueda de accionamiento 3 contra la fuerza de los dos resortes de tensión 29 con un dedo, como se muestra. El eje 26 de la rueda de presión 33 para la rueda de medición en la mitad derecha de la figura se monta en una corredera 28 de manera que se puede desplazar exactamente de la misma manera y es desplazable contra la fuerza de los resortes de tensión 29. La rueda motriz 15 con sus levas 46 se puede ver debajo de la rueda de medición, que transmite su fuerza a una rueda en la unidad de accionamiento 18 (Figura 4).

El eje que pertenece al botón giratorio 42 lleva un disco 55 con un elemento de contacto 48 en la parte inferior de la placa de revestimiento 17 para encender y apagar la unidad de accionamiento 18.

En la Figura 4, el dispositivo se muestra en una vista en despiece ordenado oblicuamente desde arriba, con la placa de revestimiento 17, la unidad de accionamiento 18 insertable en la carcasa 1 y la carcasa 1 debajo. La unidad de accionamiento 18 se dispone sobre una placa base 50 en la que se alojan las baterías 9 para un motor eléctrico, así como los componentes electrónicos de control necesarios para el motor eléctrico y la gestión del suministro de energía. En la parte inferior de otra placa de montaje 56 de la unidad de accionamiento 18 dispuesta en la parte superior de los soportes espaciadores 19 se encuentra el motor eléctrico, su eje de accionamiento con el engranaje reductor posterior y los componentes electrónicos para convertir la rotación de la rueda de medición 32 en una señal eléctrica. En la parte superior de la placa de montaje 56, se alojan otros componentes, que se mostrarán y describirán en una vista separada. Toda esta unidad de accionamiento 18 se puede introducir en la carcasa 1. Para esto, se utilizan pasadores de guía 58 en la base de la carcasa, sobre los cuales se pueden deslizar la placa de base 50 inferior y la placa de montaje 56 con sus orificios 57, y luego la placa de revestimiento 17 se coloca en la parte superior de la carcasa 1 y se atornilla en sus esquinas, lo que incluye la unidad de accionamiento 18 completa. La placa de revestimiento 17 con sus componentes mecánicos así como la carcasa 1 vacía se pueden esterilizar previamente para cada nueva aplicación calentándolas a 180°C en un dispositivo de esterilización. Esta no puede resultar dañada en el proceso, ya que no contiene piezas sensibles a la temperatura. A continuación, la unidad de accionamiento 18 no estéril, que no se puede esterilizar debido a sus componentes electrónicos y eléctricos sensibles a la temperatura, se coloca en la carcasa 1 y se atornilla firmemente a la placa de revestimiento 17 colocada sobre esta, después de lo cual el dispositivo es estéril en su totalidad porque todas las superficies exteriores 2 y los componentes están esterilizados.

La Figura 5 muestra el dispositivo de acuerdo con la Figura 4 en una vista en despiece ordenado desde abajo, con la placa de revestimiento 17, la unidad de accionamiento 18 insertable en la carcasa 1 y la carcasa 1 debajo. Las ruedas de transmisión 25 con sus levas 46 sobresaliendo hacia abajo se pueden observar en la parte inferior de la placa de revestimiento 17. Con la ayuda de un dibujo adicional se observa claramente cómo se transmite la fuerza de accionamiento desde la unidad de accionamiento 18 a la rueda de transmisión 25, y en la dirección opuesta la rotación de la rueda de medición 32 a través de la rueda motriz 15 al disco contador en la unidad de accionamiento 18. Esta solución permite retirar y reinstalar muy fácilmente la unidad de accionamiento 18 con fines de esterilización. La carcasa vacía 1 y la placa de revestimiento 17 con sus componentes puramente mecánicos se pueden esterilizar antes de cada uso y, después, la unidad de accionamiento 18 puede simplemente reinsertarse en la carcasa 1 y la placa de revestimiento 17 atornillarse sobre ella.

En la presente memoria, en la Figura 5, en el lado inferior de la placa de revestimiento 17, se observan las placas de guía 51, 52 para sujetar y guiar la corredera 28 en la que se monta el eje desplazable 7 para la rueda de presión. La corredera 28 también lleva el soporte 54, que se puede desplazar con este, para los resortes de tracción 29 para devolver el desplazamiento después de que se hayan liberado la rueda de presión y su eje 7. Exactamente de la misma manera se resuelve la capacidad de desplazamiento del eje 26 de la rueda de presión para la rueda de medición, como se puede observar a la izquierda en la imagen. Debajo de la rueda de medición, esta impulsa una rueda motriz 15 con sus levas 46.

La unidad de accionamiento 18 se puede ver debajo de la placa de revestimiento 17. La electrónica 10 para controlar el motor eléctrico y para gestionar el suministro de energía, que consiste en un paquete de baterías 9, se aloja debajo de la placa de montaje 56. Toda esta unidad de accionamiento 18 se presenta y describe con más detalle en otras figuras. Esta se puede introducir en la carcasa 1 como una unidad completa al poder tirar de los pasadores de guía en la carcasa 1 con sus orificios 57 en las esquinas de su placa base, que no es visible en este caso, y en la placa de montaje 56. A continuación, la placa de revestimiento 17 se puede atornillar sobre la carcasa 1 con el recinto completo de la unidad de accionamiento 18 y todo el dispositivo, es decir, todas sus partes 2 y paredes orientadas hacia el exterior, quedan entonces estériles.

La Figura 6 muestra la parte superior de la placa de montaje 56 de la unidad de accionamiento 18. La rueda en el lado derecho de la imagen es la rueda motriz 24, accionada por el motor eléctrico debajo de la placa de montaje 56 a través de una transmisión. Se utiliza para transmitir la fuerza de accionamiento a la rueda de transmisión 25 en la parte inferior de la placa de revestimiento 17. La rueda receptora 31 en la mitad izquierda de la imagen, por otro lado, se usa en la dirección opuesta para transmitir la fuerza de accionamiento de la rueda de medición y su rueda motriz 15. La rueda de medición en la parte superior de la placa de revestimiento 17 es impulsada por el cable de fibra óptica cuando este es impulsado por la rueda de accionamiento 3 y, por lo tanto, es traccionado entre la rueda de medición 32 y su rueda de presión 33. La rueda motriz 15 de la rueda de medición 32 transmite su fuerza de accionamiento más abajo a esta rueda receptora 31 mostrada en este caso, porque las levas 46 de la rueda motriz 15 se acoplan en los orificios 47 de la rueda receptora 31 de una manera de bloqueo de par. La rueda receptora 31 transfiere la rotación a un disco contador 12 debajo de la placa de montaje 56. Ahora está claro cómo se puede colocar la parte inferior de la placa de revestimiento 17 en esta parte superior de la placa de montaje 56, es decir, de modo que las levas 46 de las ruedas en la parte inferior de la placa de revestimiento 17 encajan en los orificios 47 de las ruedas 24, 31 en el lado superior de la placa de montaje 56, es decir, la rueda motriz 15 y la rueda receptora 31 de la rueda de medición.

La Figura 7 muestra toda la unidad de accionamiento 18 vista lateralmente, con la placa de montaje 56 en la parte superior y la placa de base 50 en la parte inferior. El motor eléctrico 8, su eje de salida 22 y un engranaje cónico 20

están instalados en su extremo en la parte inferior de la placa de montaje 56. Este engranaje cónico 20 engrana con un engranaje 21 que gira con el eje 23 sobre el que se asienta la rueda motriz 24 sobre la placa de montaje 56. Esto forma un engranaje de reducción 11 con una fuerte reducción de modo que el eje 23 puede girar muy lentamente y con un par potente. El par que se produce en la rueda motriz 24 se transmite finalmente a la rueda de accionamiento 3 a través de las levas 46 de acoplamiento de la rueda de transmisión 24. En la dirección opuesta, la fuerza fluye desde la rueda de medición hacia abajo hasta la rueda de recepción 31 y esto impulsa un disco de conteo, como se mostrará a continuación.

La Figura 8 muestra la parte inferior de la placa de montaje 56 con el eje de accionamiento 22 del motor eléctrico, no representado en la presente memoria, así como el engranaje cónico 20 y el engranaje 21 impulsado por este, cuyo eje impulsa finalmente la rueda de accionamiento 24 en el exterior de la unidad de accionamiento 18. El control electrónico 10 con sus componentes también está integrado en la placa de montaje 56.

La Figura 9 muestra cómo se implementa la medición de la velocidad de desplazamiento. En la parte inferior de la placa de montaje 56, un disco contador 12 gira con la rotación procedente de la rueda de medición. El disco contador 12 tiene ranuras radiales 13 u orificios en su área circunferencial 14. Se coloca una barrera de luz perpendicular al disco de conteo 12, cuyo haz de luz atraviesa el área del orificio del disco de conteo 12 y golpea un sensor de luz en el otro lado. El número de pulsos de luz entrantes por tiempo permite que la electrónica asociada determine la velocidad de desplazamiento del cable de fibra óptica. La señal eléctrica correspondiente se alimenta a la unidad de control 16 a través del cable 37 (Figura 1). Si la velocidad llegara a ser cero debido a un bloqueo, este dispositivo de control 16 interrumpe inmediatamente el suministro de energía al láser para evitar quemaduras en la vena. Cuando se ha completado una ruta de desplazamiento previamente seleccionada, el desplazamiento se detiene y el dispositivo de control 16 genera un tono de señal.

La Figura 10 muestra el dispositivo de control separado 16, que se puede configurar a uno o más metros del dispositivo real para transportar el cable de fibra óptica y, por lo tanto, no tiene que ser necesariamente estéril y, debido a sus componentes electrónicos, no se puede esterilizar. De lo contrario, tendría que colocarse en un recipiente de plástico estéril para que sus botones puedan accionarse desde el exterior a través del recipiente de plástico esterilizable. Con este dispositivo de control 16, al menos las siguientes funciones pueden conmutarse e implementarse por medio del control electrónico 10 en la unidad de accionamiento 18:

- Encender y apagar el dispositivo para conectar o desconectar de la fuente de alimentación y encender el láser para el disco contador 21
- Botón giratorio 41 para la selección continua o discreta de la velocidad de desplazamiento del cable 43
- Visualización de la velocidad de desplazamiento seleccionada del cable de fibra óptica en la unidad de control 16
- Selección de un recorrido de desplazamiento a seguir
- Luz de estado lista para uso, que indica que el dispositivo está listo para iniciar el desplazamiento
- Botón de inicio 38 para iniciar el desplazamiento
- Botón de detención 39 para detener el desplazamiento en cualquier momento
- Indicador 40 de la distancia de desplazamiento recorrida
- Botón de reinicio 44 para poner a cero el recorrido de desplazamiento mostrado
- Indicador 49 de la carga de la batería cuando la energía es suministrada por baterías
- Apagado automático del catéter láser cuando se detiene el desplazamiento. Para este propósito, un cable de control (no mostrado) conduce al generador para el láser
- Emisión de un tono de señal cuando se ha completado el recorrido de desplazamiento.

Índice de dígitos

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Carcasa |
| 2 | Exterior del dispositivo |
| 3 | Rueda de accionamiento |

	4	Área circunferencial de la rueda de accionamiento 3
	5	Eje de la rueda de accionamiento 3
	6	Rueda de presión
	7	Eje de rueda de presión 6
5	8	Motor eléctrico
	9	Suministro de energía del motor eléctrico 8
	10	Controles electrónicos
	11	Reductor de la rueda de accionamiento 3
	12	Discos contadores
10	13	Ranuras radiales en la disco contador 12
	14	Área circunferencial del disco contador
	15	Rueda motriz de la rueda de medición 32
	16	Unidad de control
	17	Placa de revestimiento
15	18	Unidad de accionamiento
	19	Soportes espaciadores en la unidad de accionamiento
	20	Engranaje cónico
	21	Engranaje
	22	Eje de la rueda de accionamiento en el motor eléctrico 8
20	23	Eje de la rueda de accionamiento en la unidad de accionamiento 18
	24	Rueda motriz en el exterior de la unidad de accionamiento 18
	25	Rueda de transmisión
	26	Eje de la rueda de presión 33
	27	Hueco en la placa de revestimiento para el movimiento de la rueda de presión
25	28	Corredera en la parte inferior de la placa de revestimiento
	29	Resortes para la rueda de presión
	30	Eje de la rueda de medición 32
	31	Rueda receptora
	32	Rueda de medición en el exterior de la placa de revestimiento
30	33	Rueda de presión para la rueda de medición 32
	34	Rueda motriz
	35	Rueda receptora para la rueda de accionamiento 34
	36	Eje de la rueda receptora 35
	37	Cable eléctrico
35	38	Botón de inicio
	39	Botón de detención
	40	Visualización de la distancia de desplazamiento recorrida

ES 2 830 949 T3

	41	Botón giratorio para regular la velocidad de desplazamiento
	42	Botón giratorio como interruptor principal de suministro de energía
	43	Cable a transportar
	44	Botón de reinicio
5	45	Luz indicadora de estado listo para uso
	46	Levas
	47	Huecos para perillas
	48	Elemento de contacto en el disco 55
	49	Indicador de carga de la batería
10	50	Unidad de accionamiento de placa base 18
	51	Placa de guía para corredera 28
	52	Placa de guía para corredera 28
	53	Soporte estacionario para los resortes 29
	54	Soporte móvil en la corredera para los resortes 29
15	55	Disco en la parte inferior del botón giratorio
	56	Placa de montaje
	57	Orificios guía
	58	Clavijas de guía en la parte posterior de la caja
	59	Ranuras para la corredera

20

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de desplazamiento controlado de un cable en forma de catéter con guía de luz o fibra de vidrio o un cable eléctrico o un tubo similar a un cable que incluye una rueda de accionamiento (3) y una rueda de presión (6) que se puede presionar radialmente sobre este, entre las cuales se puede sujetar el cable (43) a desplazar de manera que puede ser transportado accionando la rueda de accionamiento (3) desde una unidad de accionamiento (18) con dispositivo de control asociado (16) y control electrónico, y el movimiento de rotación y la velocidad de rotación de la rueda de accionamiento (3) se pueden medir por medio de un dispositivo de medición
5
caracterizado por que,
10
el dispositivo se diseña en tres partes, en primer lugar con una placa de revestimiento (17) esterilizable al menos hasta 180°C, en el que se montan en el exterior la rueda de accionamiento (3) y la rueda de presión (6) que se puede presionar radialmente sobre este, en segundo lugar una unidad de accionamiento no esterilizable (18) con control electrónico (10), motor eléctrico (8), engranaje reductor (11) y fuente de alimentación (9), así como en tercer lugar una carcasa en forma de caja (1) esterilizable al menos hasta 180°C, en el que la unidad de accionamiento (18) se puede insertar completamente y se puede cerrar de manera estéril con la placa de revestimiento (17), de modo que el dispositivo sea completamente estéril desde el exterior, y un dispositivo de control asociado (16) que se puede conectar al dispositivo esterilizado mediante un cable eléctrico (37).
15
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el movimiento giratorio de la rueda de accionamiento (3) se traduce en un disco contador (12) que corre de manera sincrónica con este con ranuras radiales (13) u orificios en la zona circunferencial, que puede girarse por una barrera fotoeléctrica estacionaria para determinar el movimiento y velocidad de rotación de la rueda de accionamiento (3).
20
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la carcasa (1) en su exterior (2) tiene una rueda de accionamiento (3), actuando a tal efecto en la dirección radial de su área circunferencial (4) perpendicular a su eje (5) una rueda de presión (6) móvil con su eje (7) montado paralelo al de la rueda de accionamiento (3) de modo que el cable (43) se pueda sujetar entre la rueda de accionamiento (3) y la
25
rueda de presión (6) para el desplazamiento, y por que la unidad de accionamiento (18) en el interior de la carcasa (1) tiene un motor eléctrico (8) con un suministro de energía asociado (9) y un control electrónico (10), mediante el cual la rueda de accionamiento (3) puede accionarse mediante un engranaje reductor (11), y por que en el interior de la carcasa (1) hay un disco contador (12) con ranuras radiales (13) u orificios en su área circunferencial (14), que puede ser atravesado por una barrera de luz estacionaria para detectar el movimiento y la velocidad de rotación del disco contador (12) de la rueda de medición (32) y por lo tanto, de la rueda de accionamiento (3), para generar señales eléctricas para su procesamiento y visualización en un dispositivo de control asociado (16) que se puede conectar mediante un cable eléctrico (37) y desde el cual se puede controlar todo el dispositivo.
30
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el motor eléctrico (8) dentro de la unidad de accionamiento (18) se conecta con su eje de salida a un eje (22) que lleva un engranaje cónico (20) que está acoplado con un engranaje (21) en el eje (23) de la rueda motriz (24) ubicada en el exterior de la unidad de accionamiento (18), que a su vez puede acoplarse con una rueda de transmisión de bloqueo de par (25) en la parte inferior de la placa de revestimiento (17), en el que esta rueda de transmisión (25) se asienta en el eje (5) de la rueda de accionamiento (3) ubicada en el exterior de la placa de revestimiento (17).
35
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la rueda de presión deslizante (6) perteneciente a la rueda de accionamiento (3) en el exterior de la placa de revestimiento (17) tiene un eje (7), que atraviesa la placa de revestimiento (17) en un rebajo (27), y este eje (7) se guía sobre una corredera (28) en la parte inferior de la placa de revestimiento (17) contra la fuerza de los resortes (29) alejados de la rueda de accionamiento (3).
40
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizado por que la rueda de accionamiento (3) lleva una rueda de transmisión (25) en el exterior de la placa de revestimiento (17) con su eje (5) en la parte inferior de la placa de revestimiento (17), para el acoplamiento de bloqueo de par con la rueda motriz (24) en la parte superior de la unidad de accionamiento (18) cuando la placa de revestimiento (17) se coloca en la carcasa (1).
45
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en la placa de revestimiento (17) se monta una rueda de medición (32) que gira libremente con un eje (30) paralelo al eje (5) de la rueda de accionamiento (3) con su propia rueda de presión accionada por resorte (33) como esa rueda de presión (6) a la rueda de accionamiento (3), y por que el eje (30) de la rueda de medición (32) en la parte inferior de la placa de revestimiento (17) tiene una rueda motriz (15) para una rueda receptora (31) en la parte superior de la unidad de accionamiento (18) con la que se puede acoplar con par cuando la placa de revestimiento (17) se coloca en la carcasa (1), y cuya rueda de recepción (31) lleva el disco contador (12) con su eje dentro de la unidad de accionamiento (18).
50
55
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo y su control electrónico (10) pueden operarse por el dispositivo de control remoto (16) a través de un cable eléctrico (37).

- 5 **9.** Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado por que la conexión de bloqueo de par de la rueda motriz (24) a la rueda de transmisión (25) se realiza mediante enclavamiento axial de la misma, así como la conexión de bloqueo de par de la rueda motriz (15) en la parte inferior de la placa de revestimiento (17) a la rueda receptora (31) en la parte superior de la unidad de accionamiento (18), que lleva el disco de conteo (12) con su eje (48) dentro de la unidad de accionamiento (18).
- 10 **10.** Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la conexión de bloqueo de par de la rueda motriz (24) a la rueda de transmisión (25) y la conexión de bloqueo de par de la rueda de accionamiento (15) a la rueda de recepción (31) se realizan porque cada rueda tiene levas axiales (46) que, cuando la placa de revestimiento (17) se coloca sobre la carcasa (1), encajan en los huecos (47) de la rueda adyacente (25, 31).
- 10 **11.** Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el suministro de energía (9) está asegurado por varias baterías recargables en el interior de la unidad de accionamiento (18), que se pueden cargar mediante el cable eléctrico (37).
- 15 **12.** Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos las siguientes funciones pueden conmutarse e implementarse con el dispositivo de control (16) y el controlador electrónico (10) conectado a este en la unidad de accionamiento (18):
- Encender y apagar el dispositivo para conectar o desconectar de la fuente de alimentación y encender el láser del disco contador (12)
 - Botón giratorio (41) para la selección continua o discreta de la velocidad de desplazamiento del cable (43)
 - Selección de una línea de desplazamiento a seguir

20 • Luz de estado lista para uso (46), que indica que el dispositivo está listo para iniciar el desplazamiento

 - Visualización de la velocidad de desplazamiento seleccionada en la unidad de control (16)
 - Botón de inicio (38) para iniciar el desplazamiento
 - Botón de detención (39) para detener el desplazamiento en cualquier momento
 - Indicador (40) de la distancia de desplazamiento recorrida

25 • Botón de reinicio (44) para poner a cero el recorrido de desplazamiento mostrado

 - Indicador (49) de la carga de la batería cuando la energía es suministrada por baterías
 - Detener el transporte cuando se ha completado el recorrido de desplazamiento seleccionado y emisión un tono de señal.

Fig. 1

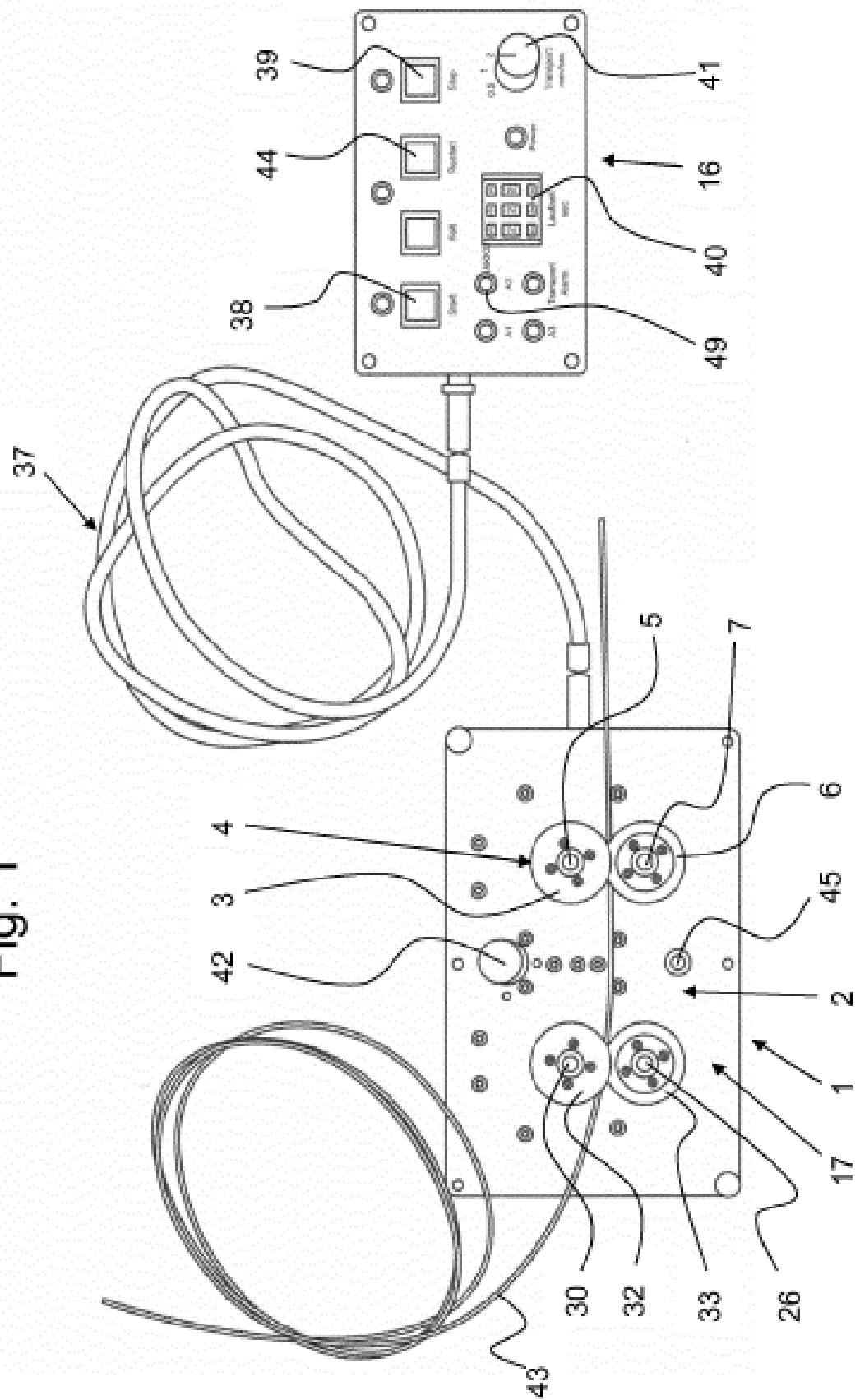


Fig. 2

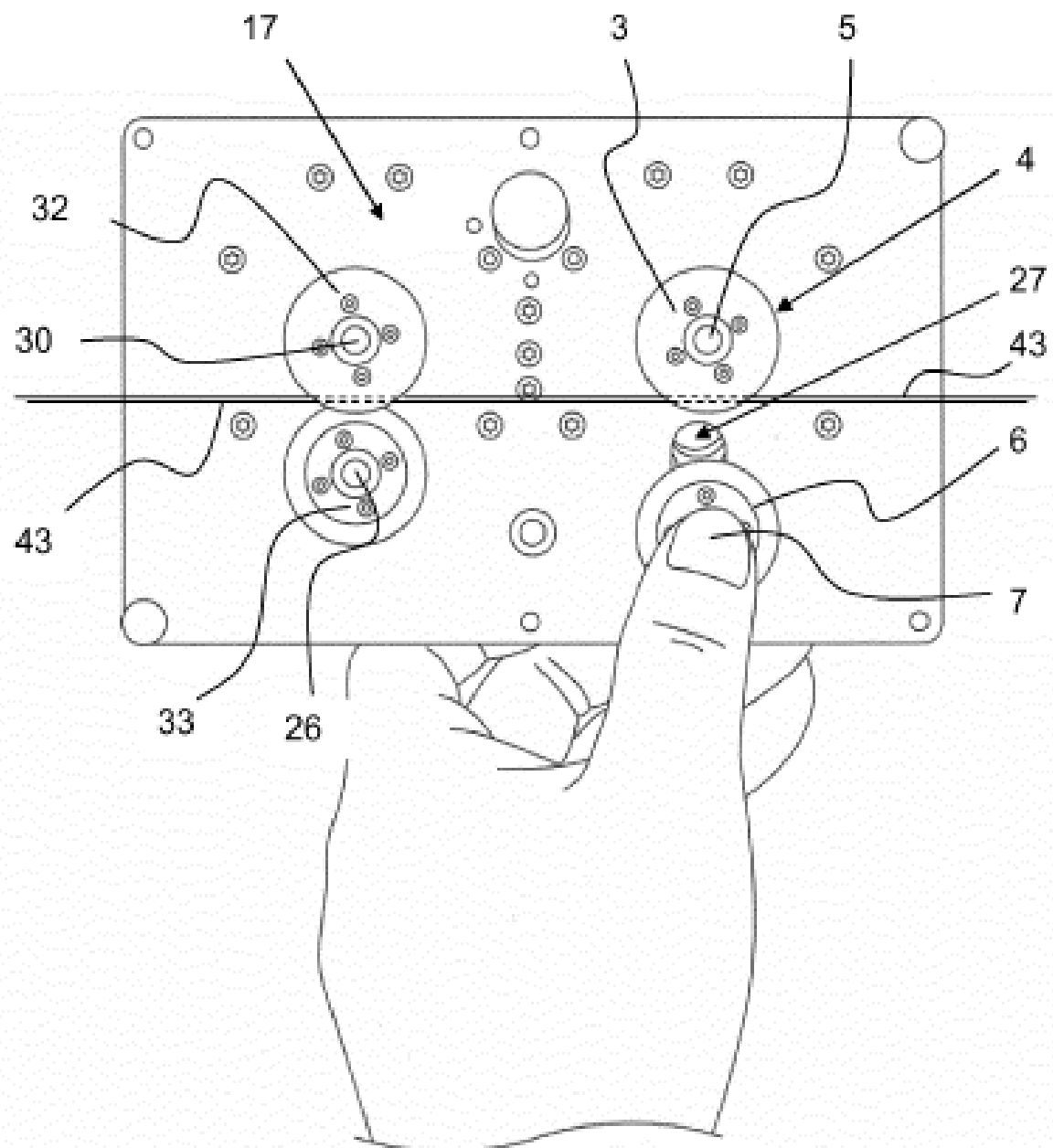


Fig. 3

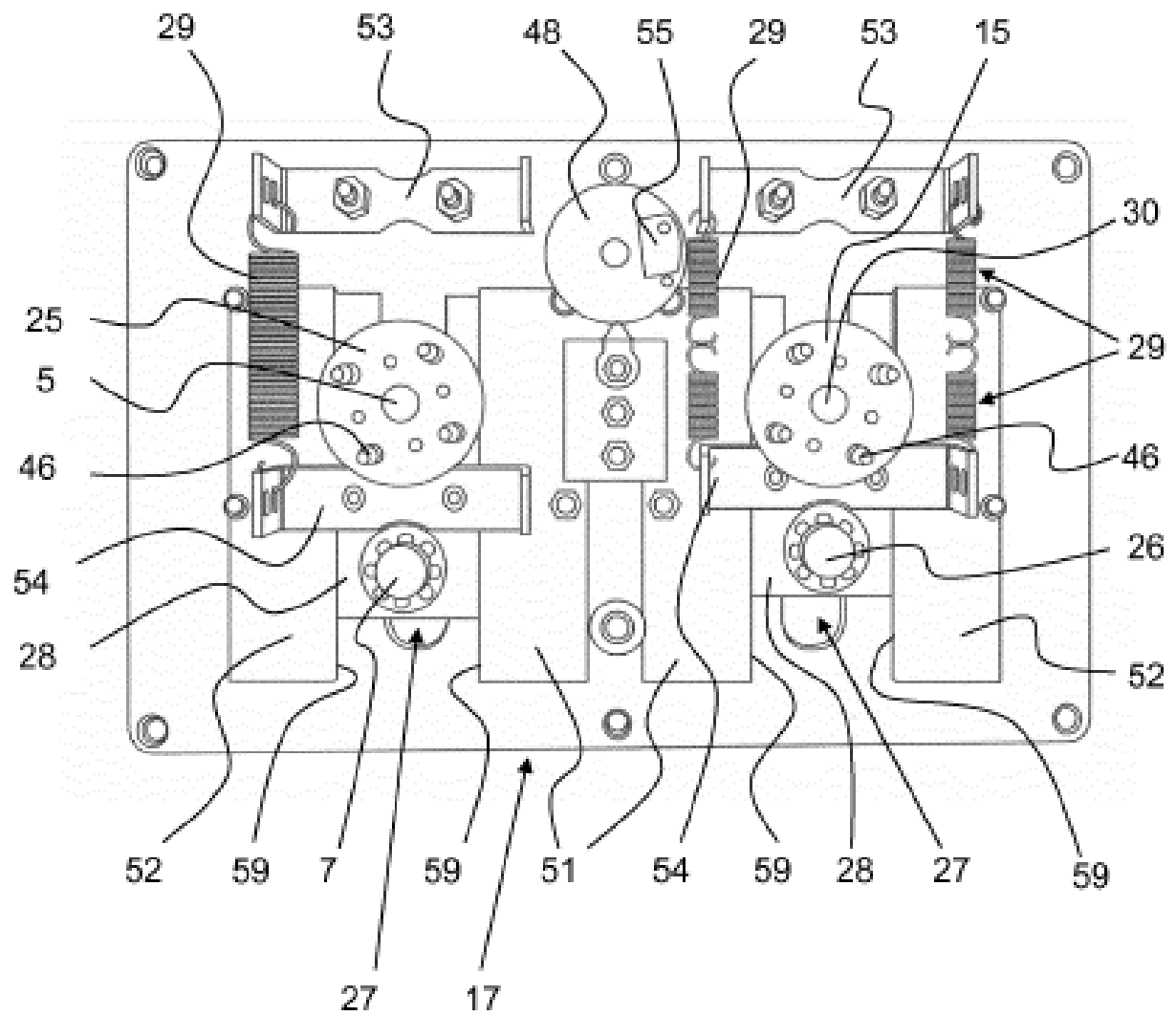


Fig. 4

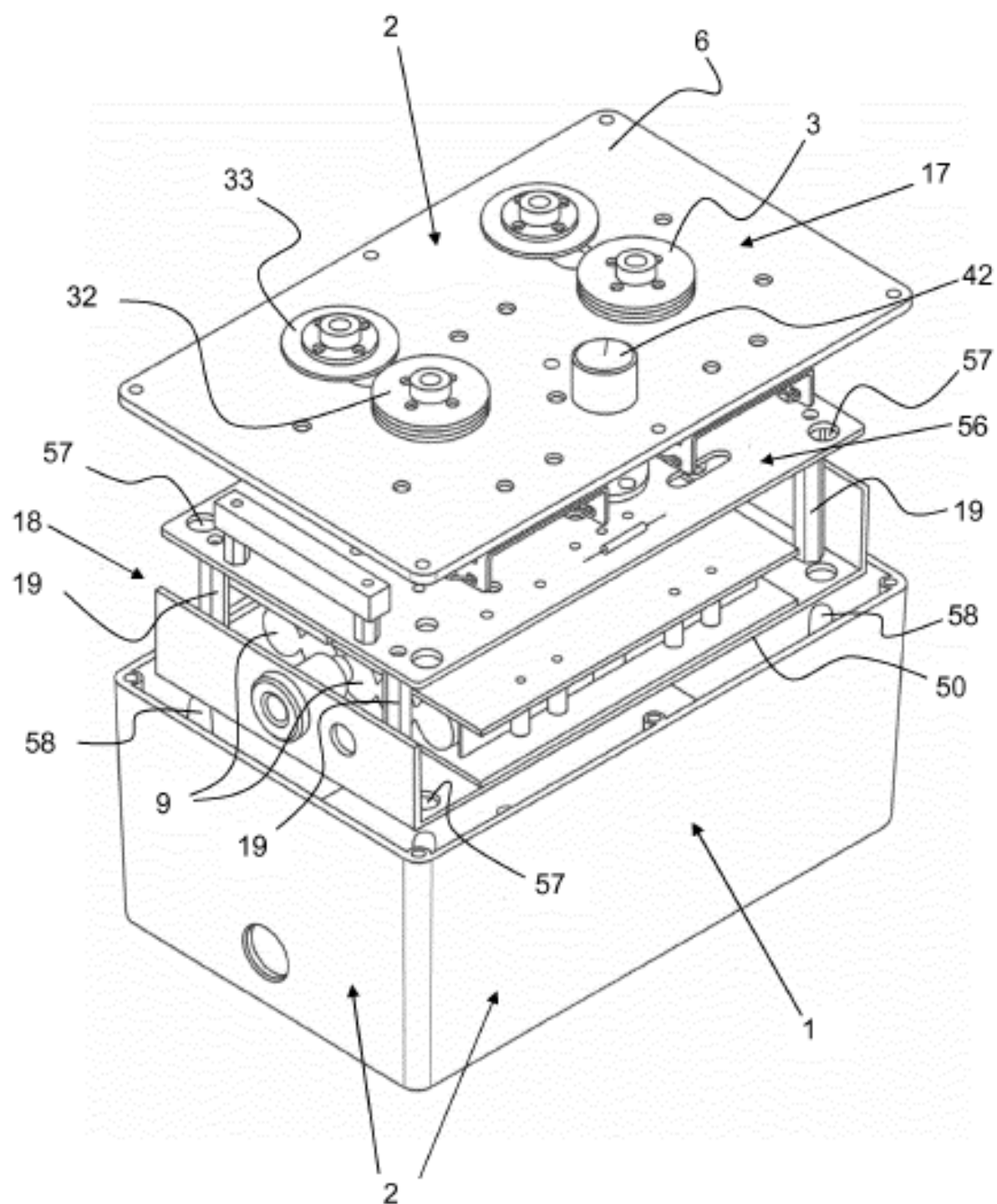


Fig. 5

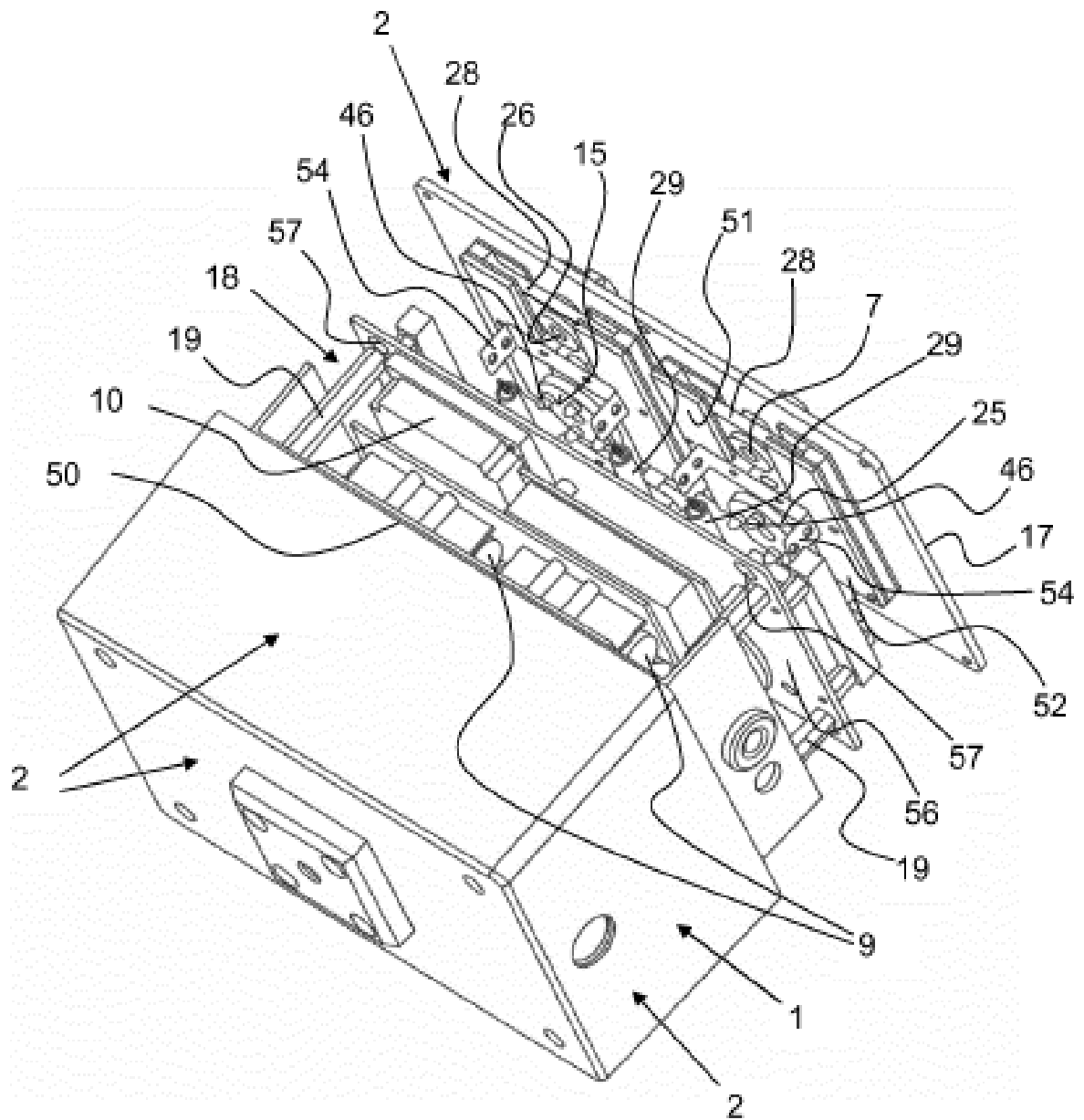


Fig. 6

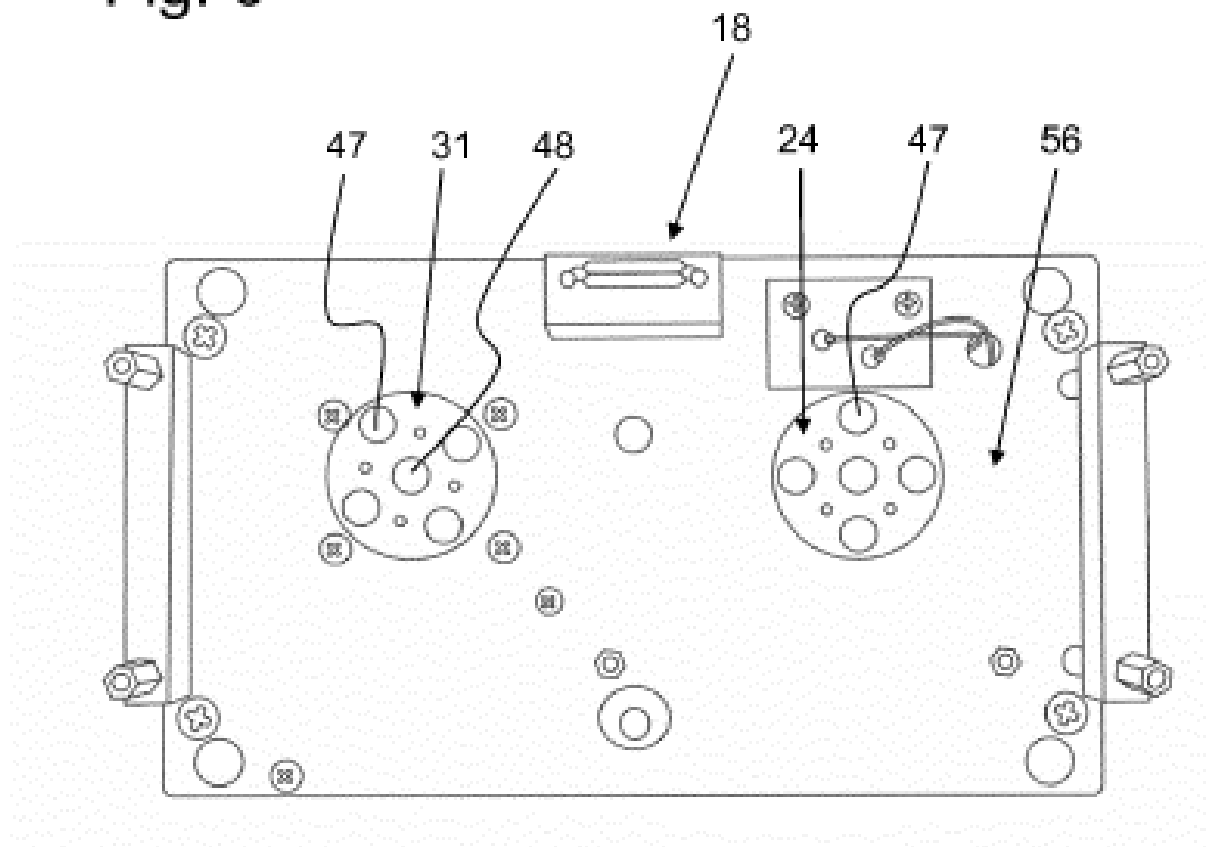


Fig. 7

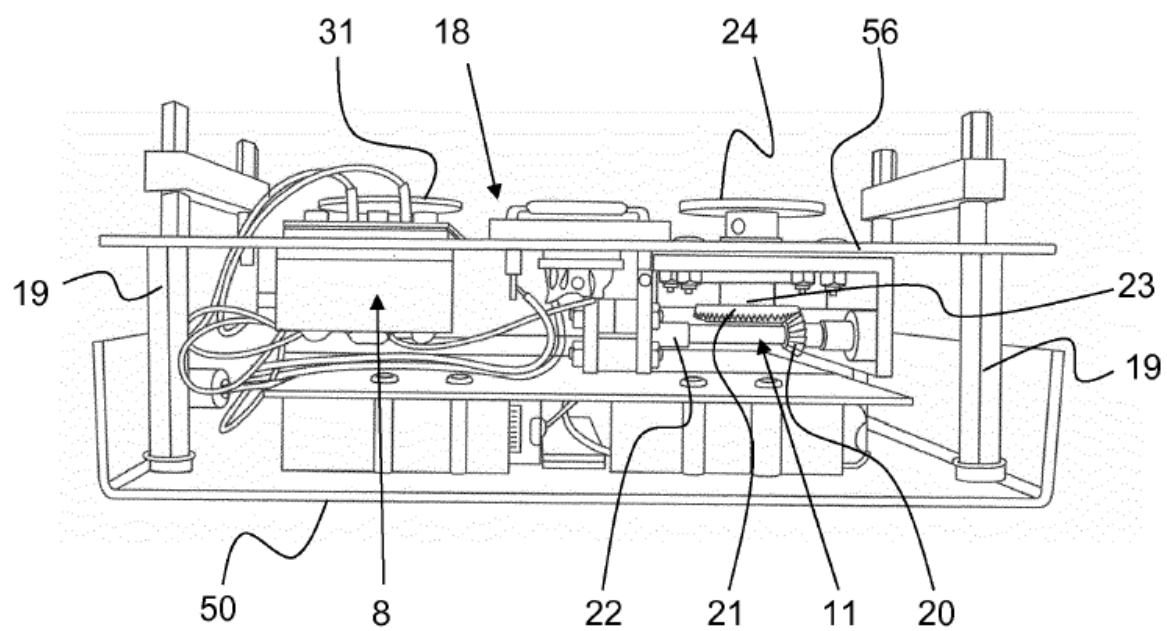


Fig. 8

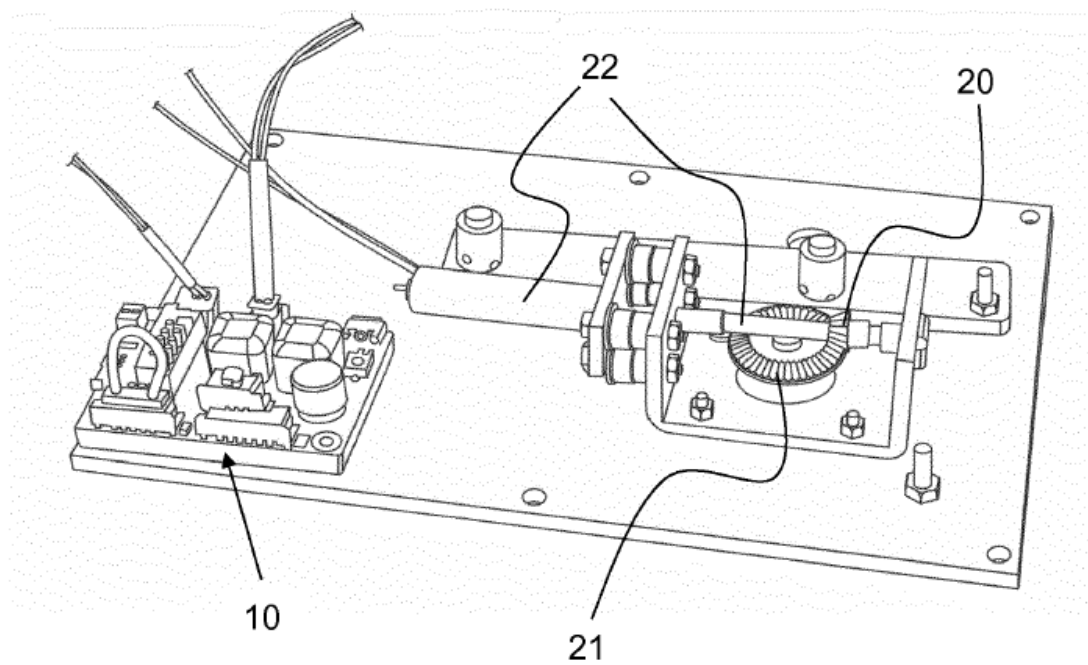


Fig. 9

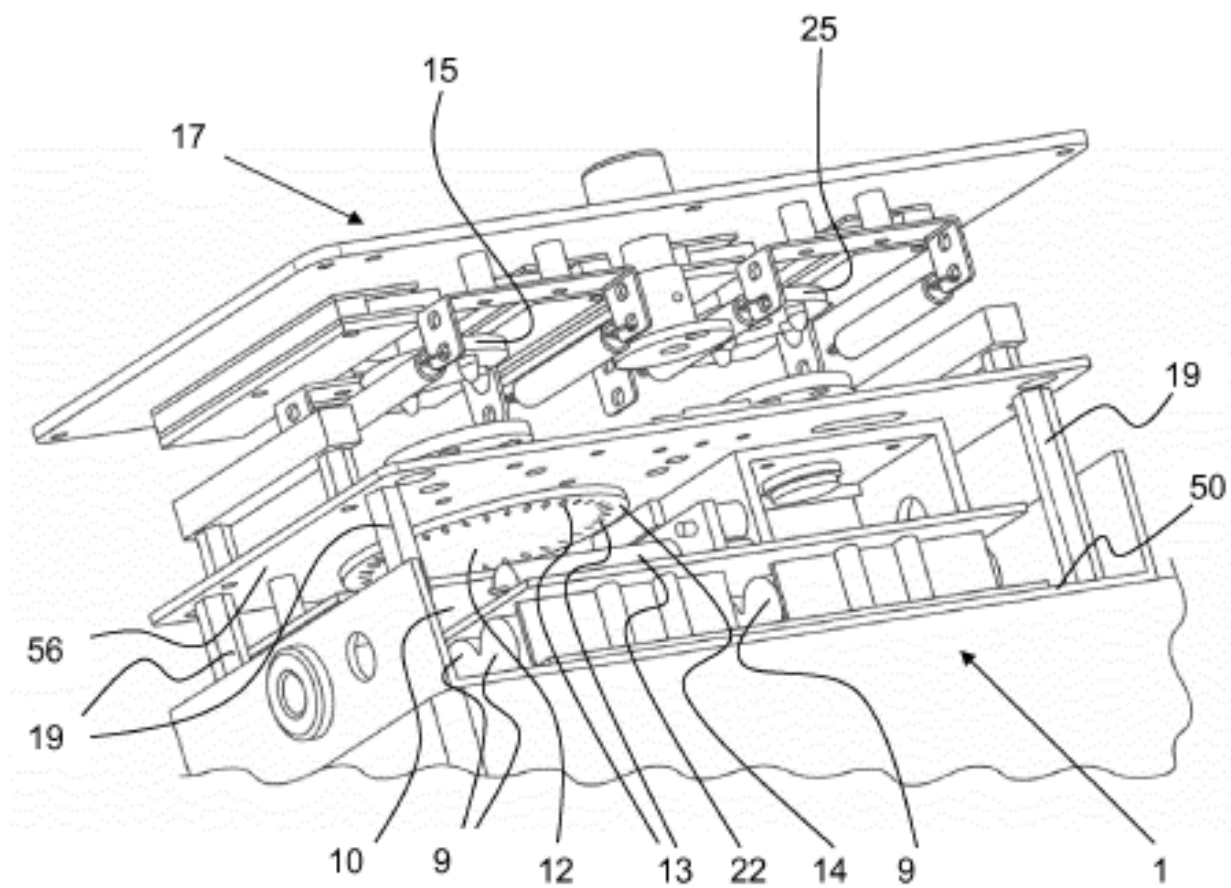


Fig. 10

