

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 899**

51 Int. Cl.:

**G01B 3/22** (2006.01)

**G01B 7/012** (2006.01)

**G01B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2015 PCT/FR2015/052039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2017 WO17013309**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2015 E 15753401 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3325914**

54 Título: **Dispositivo palpador para el control geométrico de piezas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.11.2020**

73 Titular/es:  
**ACTIMESURE (100.0%)  
ZA N 4 Le Cassantin  
37210 Parcay Meslay, FR**

72 Inventor/es:  
**TREGRET, SAMUEL;  
PRUNET, PHILIPPE y  
JARRY, VINCENT**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 796 899 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 palpador para el control geométrico de piezas

**Dominio técnico de la invención**

5 La invención se refiere al dominio de la detección de la posición de un órgano palpador cuando entra en contacto con una pieza que se desea controlar.

**Estado de la técnica anterior**

10 En la industria es habitual controlar la calidad de las piezas y principalmente controlar su geometría, ya sea en paralelo a la cadena de fabricación (es decir durante la fabricación) ya sea al finalizar la fabricación. Es entonces necesario prever un puesto de control específico en el que la pieza que se desea controlar es llevada para ser controlada por un operador. De hace tiempo, se ha utilizado un medidor a este efecto; esta operación de control precisa de una calibración previa para un valor patrón y el operador verifica si el valor patrón es respetado a nivel de la pieza que se desea controlar. Incluso si todas las piezas de una serie no son así controladas manualmente, dicho control lleva tiempo, lo que no es compatible con los ritmos de fabricación sostenidos. La aceleración de los ritmos en las cadenas de fabricación hace que dicho control sea problemático incluso inoperativo.

15 Además, dicha operación es costosa en tiempo, en material; además de los problemas de fiabilidad que pueden sobrevenir. Es por ello por lo que se ha buscado un tratamiento más rápido de las piezas a controlar que por otra parte sea fiable y poco costoso.

20 La solicitud de patente FR 2 997 490 responde parcialmente a este problema proponiendo un dispositivo de control geométrico semi-automático, con codificación magnética. En este dispositivo, el órgano palpador está situado en una varilla montada móvil en traslación en el interior de una caja soporte, enfrente de medios captadores magnéticos fijos situados en la caja y sensibles a unas referencias imantadas de codificación magnética que la varilla tiene para la detección de la posición de esta varilla. Frente a la técnica anterior este dispositivo constituye una mejora porque permite realizar una medida fiable, sólida con un equipo poco costoso. En este sistema la caja integra el conjunto de componentes necesarios por una parte para la detección de un contacto de medios palpadores y por otra parte para la explotación de esta detección para medir el desplazamiento de los medios palpadores, de tal forma que este dispositivo es autónomo y permite medidas automáticas con un ritmo bastante sostenido.

25 Sin embargo, se muestran necesarias unas mejoras principalmente a nivel de la fiabilidad de la regulación, de la rapidez del desplazamiento de la varilla del palpador o también del contacto de la varilla con la pieza a controlar; la precisión de la medida es otro parámetro que requiere una mejora ya que ha sido demandada por la industria. US 5 174 039 A, US 2003/197504 A1, EP 0 284 737 A1 y GB 2 238 A describen estos dispositivos palpadores. US 5 955 881 A describe un captador de posición.

**Exposición de la invención**

35 La invención tiene como objetivo solucionar los inconvenientes del estado de la técnica principalmente en lo que concierne a la fiabilidad de la medida, su rapidez, así como la protección de la varilla del palpador. Por varilla o varilla de contacto, se entiende el elemento alargado cuya extremidad entra en contacto con la pieza a medir.

La invención concierne un dispositivo palpador para el control geométrico de piezas, según la reivindicación independiente 1. Los modos particulares de realización de la invención están definidos en las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, la varilla coopera con un captador magnético para la detección de su posición.

40 Según la invención, dicha varilla de contacto es arrastrada en traslación mediante fricción directa o indirecta con el eje rotativo de un motor.

Estas características mejoran la fiabilidad de la medida, su rapidez, así como la protección de la varilla del palpador.

45 De forma interesante, el dispositivo según la invención incluye una pieza de contra apoyo o de retención para el contra apoyo del contacto de fricción de la varilla del palpador con el eje rotativo del motor, dicha pieza está fijada sobre dicha caja.

Según la invención, la pieza de contra apoyo o de retención incluye una ruedecilla.

Según la invención, el dispositivo incluye un anillo de guiado de dicha varilla que se extiende parcialmente por el interior de la caja y presenta un recorte apto para constituir dos aristas de apoyo.

50 Según otra característica de la invención, el dispositivo palpador incluye al menos una tarjeta electrónica y un programa de gestión de la posición de dicha varilla, que coopera con el microcontrolador.

De forma más precisa, el dispositivo palpador incluye una primera y una segunda tarjeta electrónica, la primera permite la adquisición de la medida de la posición de la varilla, la segunda tarjeta permite el tratamiento de la medida de la posición, así como la adquisición y el tratamiento del esfuerzo ejercido sobre la varilla de contacto. Es aquí interesante desolidarizar mecánicamente las funciones gestionadas por la primera y por la segunda tarjeta ya que se mejora la fiabilidad de la regulación, principalmente la regulación del punto 0.

Según otra característica, el dispositivo incluye un medio de ajuste de la presión ejercida por la varilla de contacto sobre la pieza a controlar, parametrizable por el medio de control de dicho motor. Se mejora así la gestión de la fuerza ejercida por la varilla.

De forma interesante, el dispositivo según la invención incluye una pista magnética situada en dicha varilla, para detectar su posición mediante cooperación con el medio de adquisición magnético. El hecho de posicionar una pista magnética directamente sobre la varilla constituye una simplificación del sistema que aumenta a la vez la fiabilidad y la precisión de la medida.

Según una variante interesante de la invención, el motor utilizado es del tipo lineal. Ventajosamente el motor puede estar dispuesto en la prolongación de la varilla e incluir un apilamiento (o alineamiento) de imanes de polaridades alternativamente invertidas móviles con la varilla, y un estator controlado por una de dichas tarjetas electrónicas. Esta variante permite reducir el espacio necesario del dispositivo y también aumentar la duración de vida, comparativamente con la utilización de un motor rotativo, por ejemplo.

De forma específica y preferida, en una variante que incluye un motor lineal, el estator está fijado en dicha caja e incluye un solenoide cuyas impulsiones actúan sobre el apilamiento de imanes con el fin de asegurar el desplazamiento de dicha varilla.

Conforme a otra variante de la invención, dicho apilamiento de imanes coopera con un detector de posición y dicho estator con el fin de asegurar a la vez el desplazamiento de la varilla y la detección de la posición de la varilla.

Además, el dispositivo según la invención puede incluir unos medios de estanqueidad y de protección que coopera con al menos una parte de dicha caja y/o de dicha varilla.

Por otra parte, el dispositivo según la invención puede incluir un visualizador para la lectura de al menos un parámetro de funcionamiento y/o para el control de dicho funcionamiento. El visualizador permite ventajosamente una lectura de las informaciones y una parametrización in situ e instantánea, de donde se obtiene una reactividad mejorada.

### Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la siguiente descripción que hace referencia a las figuras adjuntas, que ilustran:

- la figura 1, muestra un dispositivo palpador según un primer modo de realización de la invención;
- la figura 2 ilustra con más detalle el mecanismo de avance de la varilla del dispositivo palpador;
- la figura 3 ilustra un anillo de retención fijado sobre la caja;
- la figura 4 muestra el anillo de retención en perspectiva;
- la figura 5, muestra los principales elementos constitutivos de la invención;
- la figura 6 ilustra la motorización de un modo de realización del dispositivo según la invención;
- la figura 7 muestra la varilla del palpador que tiene una banda magnética;
- la figura 8 es un esquema que muestra parcialmente un segundo modo de realización de la invención; y
- la figura 9 es un esquema que muestra parcialmente un tercer modo de realización de la invención.

Para mayor claridad, los elementos idénticos o similares están referenciados por signos de referencia idénticos en el conjunto de las figuras.

### Descripción detallada de un modo de realización

La figura 1 ilustra un dispositivo palpador según la invención, visto desde el exterior, en su conjunto. Este dispositivo incluye principalmente una varilla 1 llamada de contacto cuya extremidad libre distal está dotada de una cabeza 2 apta para entrar en contacto con la pieza a medir, más precisamente con la superficie elegida de la pieza a medir. La varilla 1 es móvil en translación según su eje longitudinal y está parcialmente alojada en el interior de la caja 3 que protege el conjunto de los elementos funcionales del dispositivo palpador. Es posible tener varias formas de cabezas sin salir del marco de la invención; la forma es elegida por el experto. Un manguito o anillo de guiado 10 puede estar previsto con el fin de guiar proteger la extremidad distal de la varilla 1 en posición medida. El manguito de guiado 10 está fijado

y posicionado sobre la cara apropiada de la caja 3. Además, está previsto un cable de conexión eléctrica 4, que pasa por el exterior de la caja 3 que presenta una abertura apropiada para el paso y la fijación de un puerto de conexión a un medio de tratamiento del tipo ordenador (no representado).

5 La figura 2 muestra una parte del interior de la caja y más particularmente de la unión y el dispositivo de movimiento de la varilla 1 según un primer modo de realización de la invención: la varilla es en efecto arrastrada en translación por fricción directa o indirecta con el eje de rotación del motor 6, perpendicular al eje de la varilla 1. Una pieza de apoyo o de retención tal como una ruedecilla 5 ligada a la caja 3 permite crear una contra fuerza a la fuerza de atracción del eje del motor sobre la varilla 1 del palpador. El eje o árbol de salida del motor 6 puede cooperar con un sistema de transmisión del tipo ruedas-piñones-cremallera. Todo sistema de transmisión mecánicamente equivalente entra en el marco de la invención. Este sistema de arrastre mediante fricción de la varilla 1 es interesante porque en caso de fuerza importante ejercida sobre la extremidad de la varilla 1 o bien en caso de choque, la translación de la varilla 1 puede ser parada sin por ello dañar la varilla. Hay entonces deslizamiento de la varilla 1 frente al eje del motor 6 lo que impide toda rotura o daño de la varilla 1.

15 La figura 3 y la figura 4 muestran otra forma de realización de la pieza de apoyo o de retención que incluye aquí el anillo de guiado 10 modificado frente al de la figura 2. El anillo de guiado modificado reemplaza la ruedecilla 5 ilustrada en la figura 2. El anillo de guiado 10 se extiende aquí parcialmente por el interior de la caja 3 donde presenta un recorte tal que se ve en la figura 3. El recorte es por tanto realizado en la extremidad del anillo 10 situado en el interior de la caja 3; esta extremidad se presenta como un semicilindro que va a abrazar la superficie superior de la varilla 1 a este nivel. Esta disposición permite limitar la superficie de contacto y por tanto garantizar un rozamiento mínimo durante el deslizamiento de la varilla 1, mientras conserva su función de retención durante el desplazamiento de la varilla 1.

20 La figura 5 muestra bajo otra vista el interior de la caja 3; más particularmente la figura 5 muestra la presencia de varias tarjetas electrónicas 7, 8; estas tarjetas 7, 8 están por supuesto situadas y protegidas por el capó o caja 3. A título preferente, una de estas tarjetas llamada primera tarjeta 7 permite gestionar la mayoría de las funcionalidades del dispositivo, principalmente el funcionamiento del motor 6 así como el de los componentes ópticos asociados; así la primera tarjeta permite ventajosamente detectar las posiciones extremas (de fin de carrera) de la varilla 1. La segunda tarjeta electrónica 8 está aquí dedicada a la adquisición de la medida de la posición de la varilla; está conectada a la varilla 1 e incluye los componentes necesarios para su función principal; la regulación del punto 0 está principalmente gestionada por la segunda tarjeta electrónica 8.

25 La figura 6 ilustra la disposición de los componentes en el interior de la caja 3 que presenta aquí una forma adaptada, sensiblemente según un triángulo rectángulo, con una altura H. La varilla 1 se extiende paralelamente a uno de los lados rectos del triángulo mientras que el motor 6 se extiende sensiblemente según el otro lado recto del triángulo. La segunda tarjeta electrónica 8 se extiende según la altura o espesor de la caja 3 mientras que la primera tarjeta electrónica, de forma sensiblemente triangular, está situada según un plano principal de la caja 3. Por supuesto la forma de la caja 3 está adaptada al modo de realización previsto de manera que la forma mostrada en las figuras 1 a 4 es ilustrativa y no limitativa.

30 La figura 7 muestra una parte de la varilla 1 que tiene una banda magnética 9 situada sobre un plano especialmente adaptado. El hecho de que la banda magnética 9 esté aquí directamente fijada a la varilla 1 aumenta la fiabilidad y la precisión de la medida; ninguna pieza intermedia perturba la adquisición de la medida de la posición de la varilla 1. Según este modo de realización de la invención, la banda magnética 9 incluye unas referencias imantadas de codificación dispuestas a lo largo de la banda con un paso regular, por ejemplo, de 2 mm. De forma correspondiente, unos medios captadores pueden estar dispuestos sobre la segunda tarjeta electrónica, para la lectura de la posición de la varilla 1.

35 Unos medios de detección de la posición de la varilla 1 están previstos en la segunda tarjeta electrónica 8. La varilla se desplaza así entre una posición inicial o introducida según la cual únicamente la cabeza 2 sobrepasa por el exterior de la caja 3, y una posición máxima salida en la que en la cabeza 2 se sitúa lo más lejos de la caja 3. La pieza para controlar se sitúa entre esas dos posiciones.

40 El principio de detección de la posición de la varilla 1 está basado en una detección mediante lectura del campo magnético. Las inversiones de polaridad aparecen más o menos regularmente en la banda magnética y son puestas en correspondencia con unos valores reales medidos durante un proceso de calibrado. Se construye así una tabla de correspondencia, propia de cada dispositivo. Cuando la varilla 1 del dispositivo palpador toca la pieza a medir, el valor magnético leído es relacionado con su valor correspondiente almacenado en la memoria del microcontrolador.

45 La información de la posición de la varilla es preferentemente transmitida en tiempo real a unos medios de programa aptos para calcular su desplazamiento y por tanto el de su órgano palpador, entre una posición inicial y la posición de contacto con la pieza a controlar.

50 Según un segundo modo de realización de la invención tal y como se ha esquematizado en la figura 8, está previsto un motor lineal, dispuesto en la prolongación de la varilla 1. Una pista magnética 11 constituida por un apilamiento de imanes permanentes de polaridades invertidas alternativamente, es solidario a la varilla 1 por ejemplo a través de un material reluctante. Un detector de posición fijo 13, que forma parte por ejemplo de la segunda tarjeta electrónica 8,

5 permite leer la posición de la varilla móvil 1. Un estator 12 compuesto por un solenoide impulsa un campo magnético que cambia de sentido según la corriente que le es aplicado. El solenoide ejerce por tanto alternativamente una atracción y una repulsión sobre el apilamiento de imanes (pista magnética 11) que se encuentra sometido a una fuerza que le obliga a desplazarse linealmente según los elementos de guiado mecánico colocados. Está por tanto previsto un motor lineal de por sí conocido, pero elegido de forma adecuada a la aplicación prevista. El motor lineal permite reducir el volumen del dispositivo; además esta elección aumenta su duración de vida principalmente porque los rozamientos se reducen. A título ilustrativo, puede ser utilizado un servomotor de la marca Faulhaber referencia LM0830 01 FMM.

10 Según un tercer modo de realización de la invención, y con el fin de simplificar y de controlar la concepción del palpador, la figura 9 muestra una alternativa del segundo modo de realización, donde la varilla 1 incluye un apilamiento de imanes 11 que realizan una doble función. La primera función consiste en asegurar la movilidad de la varilla 1 a través del mismo sistema que para la figura 6. Es decir, un conjunto de solenoides 12 alimentados de manera que creen un campo magnético que asegure el desplazamiento lineal de la varilla 1. La segunda función dedicada al apilamiento de imanes 11 consiste en leer la posición de la varilla 1 a través del mismo dispositivo que para la versión clásica del palpador. Esta segunda función permite por tanto la adquisición de la medida de la posición de la varilla 1. El tercer modo de realización puede por tanto ser considerado como una simplificación del segundo modo de realización, principalmente porque lleva a cabo un número reducido de componentes.

Por supuesto en todos los casos, está previsto un lector 13 de la posición de la varilla 1, fijado preferentemente en la segunda tarjeta electrónica 8.

20 De forma interesante, el dispositivo según la invención puede estar dotado de medios aptos para asegurar su estanqueidad y/o su protección del medio hostil. Así un barniz protector puede cubrir las zonas sensibles del dispositivo tales como las partes conductoras no cubiertas y protegidas de la o de las tarjetas electrónicas. Por otra parte, las zonas 100 referenciadas en la figura 1 pueden ser tratadas de forma específica: un lubricante puede estar previsto en la unión entre la varilla 1 y la entrada de la punta; una junta de elastómero o de silicona flexible puede cubrir una parte de la varilla 1; una junta flexible puede ser montada encastrada en una ranura de la caja. A nivel de la unión entre el cable USB 4 y la toma interior de la caja 3, una pieza específica dotada de bordes de elastómero puede estar prevista. Esta pieza espasa la forma del cable USB e impide que el polvo y los líquidos penetren en el interior de la caja 3. De forma más general se puede realizar la estanqueidad cubriendo el conjunto del dispositivo por una sustancia oleofóbica tal y como se comercializa bajo la marca "ultra hydrophobe". Este producto es un revestimiento hidrófobo y oleofobo que va a repeler la mayoría de los líquidos. Este producto utiliza la técnica de la nanotecnología para crear un revestimiento y una barrera de aire sobre la superficie de un objeto. Esta barrera repeler el agua, el aceite, el hormigón húmedo y otros líquidos.

35 Por otra parte, el dispositivo según la invención puede incluir un visualizador apto para visualizar informaciones tales como: valor de la última medida; denominación del palpador; denominación de la varilla; identificación del palpador; número de ciclos efectuados. Además, un accionador 13 permite ventajosamente: navegar en un menú con el fin de visualizar determinadas informaciones; provocar una medida; declarar una medida como el punto origen o cero. Por supuesto son posibles numerosas otras visualizaciones y comandos.

Un aspecto interesante de la invención consiste en adaptar un anillo imantado sobre el manguito 10 con el fin de fijar rápidamente el dispositivo palpador sobre la pieza a medir.

40 Otras características de orden ergonómico, técnico o adicional podrán ser definidas por el experto sin salir del marco de la invención tal y como se reivindica.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo palpador para el control geométrico de piezas, apto para determinar la posición de un órgano palpador cuando entra en contacto con una pieza que se desea controlar, incluyendo una varilla de contacto (1) móvil en traslación en el interior de una caja (3) mediante fricción directa o indirecta con el eje rotativo del motor (6), un microcontrolador de control del movimiento de la varilla, el dispositivo es tal que la varilla de contacto (1) coopera con un captador magnético para la detección de su posición e incluye una pieza de contra apoyo o de retención (5) para el contra apoyo de contacto a la fricción de la varilla (1) del palpador con el eje rotativo del motor, dicha pieza de contra apoyo o de retención incluye un rodillo fijado sobre la caja (3).
- 10 2. Dispositivo palpador según la reivindicación 1 caracterizado por que incluye un anillo de guiado (10) de dicha varilla (1) que se extiende parcialmente en el interior de la caja (3).
3. Dispositivo palpador según la reivindicación anterior, caracterizado por que el anillo de guiado (10) presenta un recorte apto para constituir dos aristas de apoyo, el recorte está situado en el interior de la caja (3).
- 15 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que incluye al menos una tarjeta electrónica (7, 8) y un programa de gestión de la posición de dicha varilla (1), que coopera con dicho microcontrolador.
5. Dispositivo palpador según la reivindicación 4 caracterizado por que incluye una primera (7) y una segunda (8) tarjetas electrónicas, la primera permite la adquisición de la medida de la posición de la varilla, la segunda tarjeta permite el tratamiento de la medida de la posición, así como la adquisición y el tratamiento del esfuerzo ejercido sobre la varilla de contacto.
- 20 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que incluye un medio de ajuste de la presión ejercida por la varilla sobre la pieza controlar, parametrizable por medio del control de dicho motor.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que incluye una pista magnética (9) situada en dicha varilla de contacto (1), para detectar su posición mediante cooperación con el medio de adquisición magnético.
- 25 8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho motor es del tipo lineal.
9. Dispositivo según la reivindicación anterior caracterizado por que dicho motor está dispuesto en la prolongación de dicha varilla de contacto, e incluye un apilamiento de imanes (11) de polaridades alternativamente inversas móviles con la varilla, y un estator (12) controlado por una de dichas tarjetas electrónicas.
- 30 10. Dispositivo según la reivindicación 9 caracterizado por que dicho estator (12) está fijado en dicha caja (3) incluye un solenoide cuyas impulsiones actúan sobre él apilamiento de imanes con el fin de asegurar el desplazamiento de dicha varilla (1).
11. Dispositivo según la reivindicación 10 caracterizado por que dicho apilamiento de imanes (11) coopera con un detector de posición (13) y dicho estator (12) con el fin de asegurar a la vez el desplazamiento de la varilla (11) y la detección de la posición de la varilla (1).
- 35 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que incluye medios de estanqueidad y de protección (100) que cooperan con al menos una parte de dicha caja y/o de dicha varilla.
13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que incluye un visualizador para la lectura de al menos un parámetro de funcionamiento y/o para el control de dicho funcionamiento.

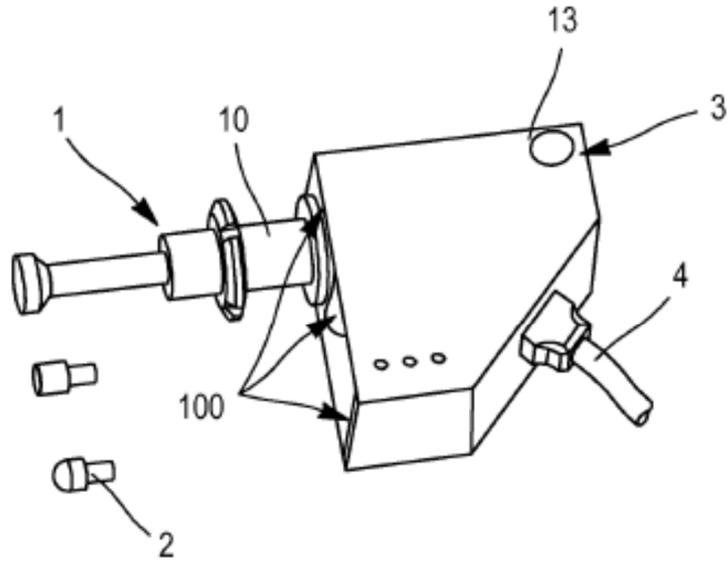


FIG. 1

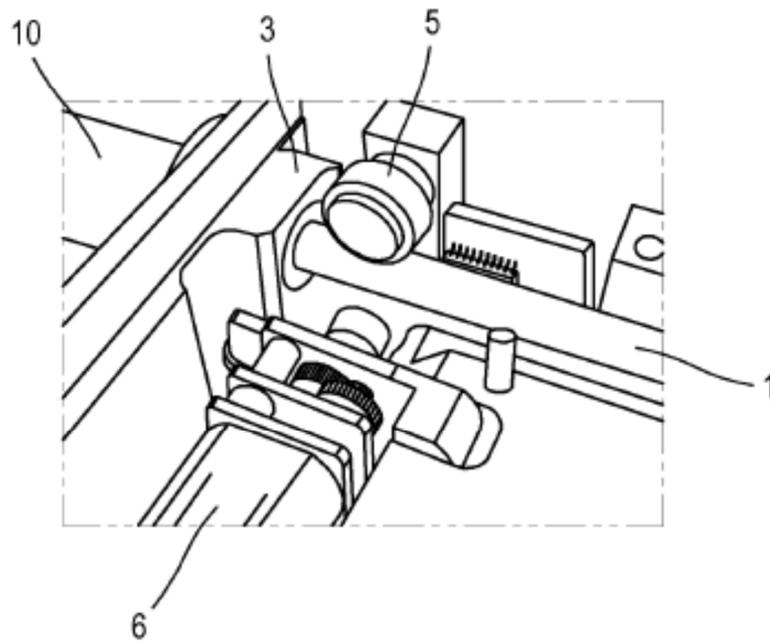


FIG. 2

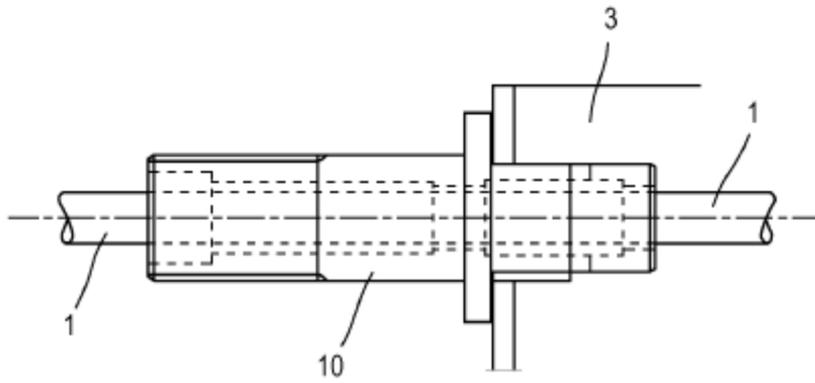


FIG. 3

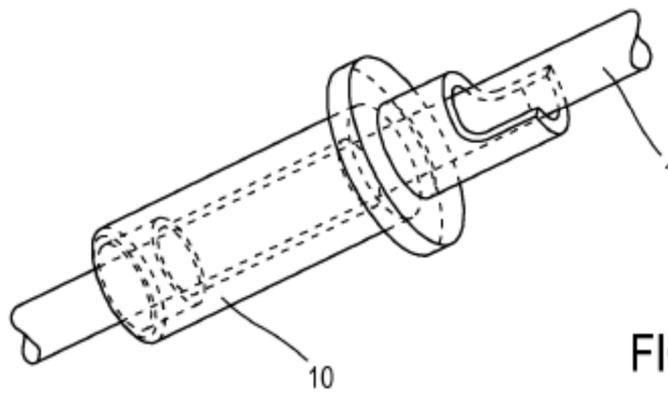


FIG. 4

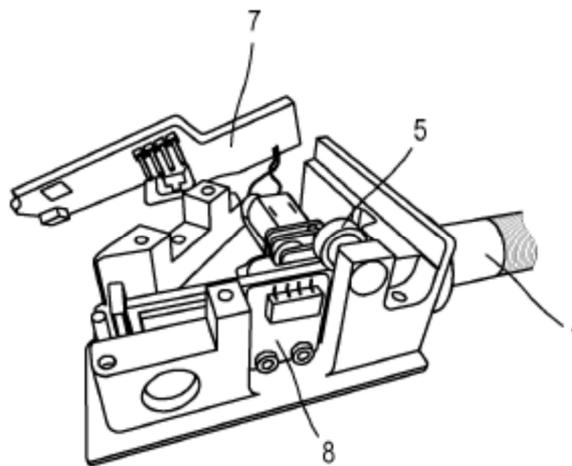


FIG. 5

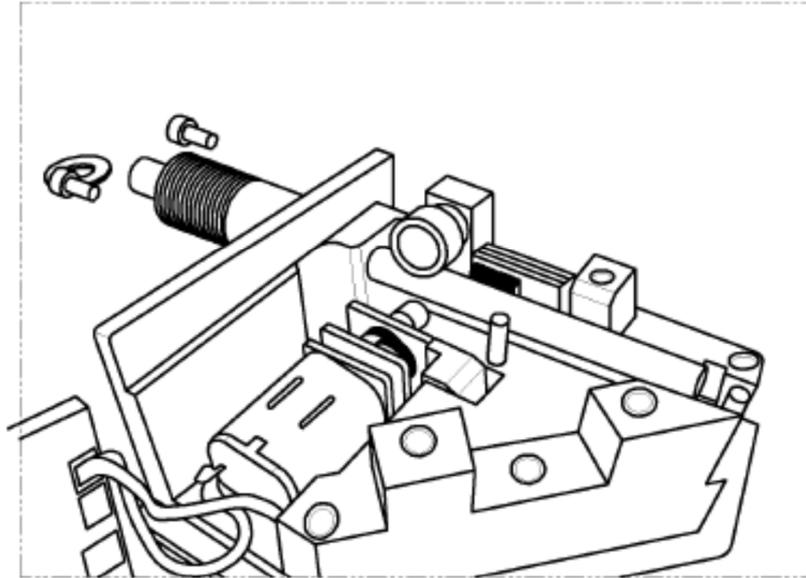


FIG. 6

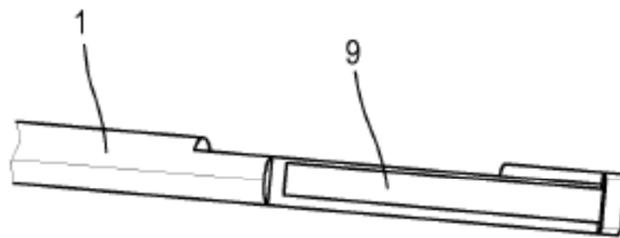


FIG. 7

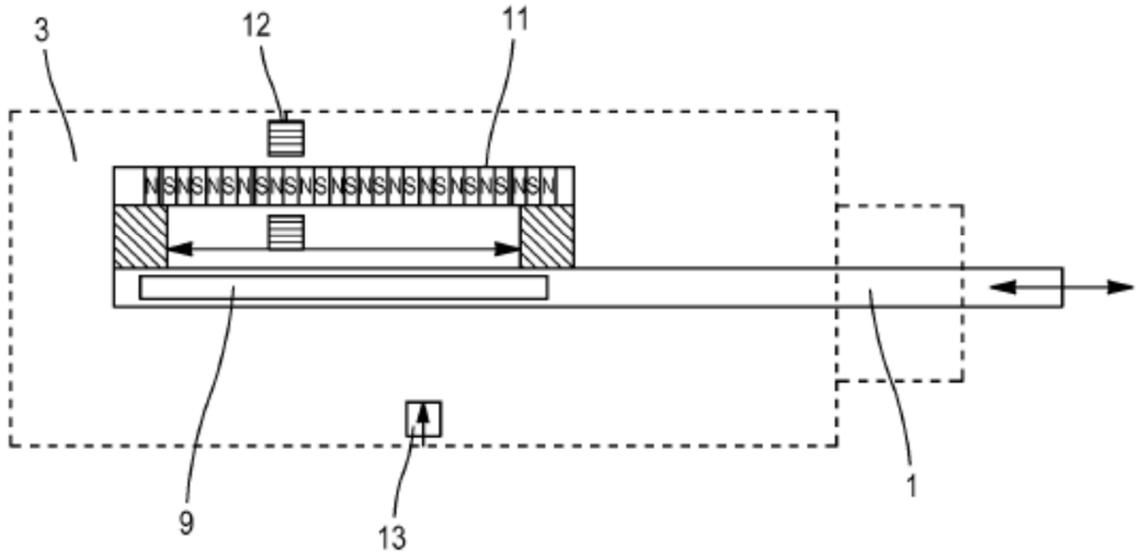


FIG. 8

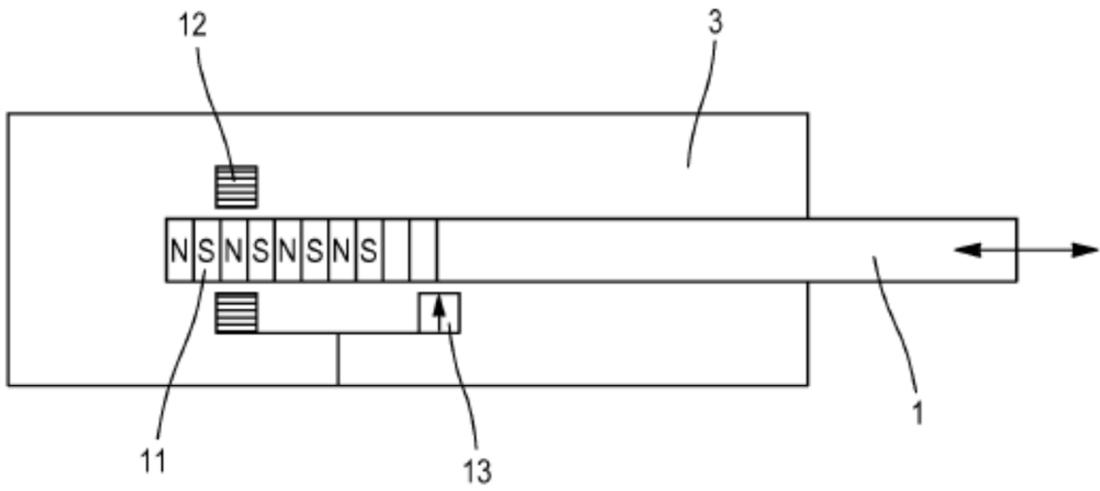


FIG. 9