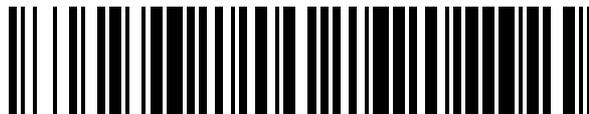


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 246 002**

21 Número de solicitud: 202030334

51 Int. Cl.:

A61B 6/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

27.02.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.05.2020

71 Solicitantes:

**CONSORCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN,
EQUIPAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA SEDE
ESPAÑOLA DE LA FUENTE EUROPEA DE
NEUTRONES POR ESPALACIÓN (CONSORCIO
ESS BILBAO) (100.0%)**

**Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia, Laida
Bidea, Edificio 207B, Semisotano 2
48160 Derio (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**BUSTINDUY URIARTE, Ibon;
HERRANZ ALVAREZ, Juan Francisco y
VIZCAINO DE JULIAN, Alvaro**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

54 Título: **ACTUADOR LINEAL DE ALTA PRECISIÓN**

ES 1 246 002 U

DESCRIPCIÓN

ACTUADOR LINEAL DE ALTA PRECISIÓN

Campo de la técnica

La presente invención se refiere a un actuador lineal de alta precisión que tiene
5 aplicación en el campo de los aceleradores de partículas para mover y posicionar un
instrumento de trabajo asociado a un sistema de diagnóstico, tal como por ejemplo un
escáner de hilos para medición del perfil del haz de electrones o un colimador para
desechar el halo del haz de partículas.

Antecedentes de la invención

10 Se conocen actuadores lineales que comprenden una parte fija y una parte móvil
relacionadas entre sí por un dispositivo de guiado lineal, un motor soportado en la parte
fija, una tuerca fijada a la parte móvil, y un husillo accionado por el motor y acoplado a
la tuerca.

En este tipo de actuadores lineales es habitual una configuración del dispositivo de
15 guiado lineal que incluye un par de raíles de guía mutuamente paralelos fijados en unas
respectivas superficies de soporte coplanarias de la parte fija y un par de correderas de
guía fijadas a una respectiva superficie de soporte coplanarias de la parte móvil y
acopladas a los raíles de guía.

Sin embargo, esta disposición no permite asegurar una elevada rigidez del dispositivo
20 de guiado lineal ni un alto grado de paralelismo de los raíles de guía, que son
condiciones requeridas para ciertas aplicaciones del actuador lineal, como por ejemplo
mover y posicionar un instrumento de trabajo asociado a un sistema de diagnóstico en
un acelerador de partículas.

También se conoce, por ejemplo a partir del documento EP 1577053 A1, una
25 configuración del dispositivo de guiado lineal en la que la parte fija tiene dos superficies
de soporte mutuamente paralelas y enfrentadas y la parte móvil tiene dos superficies de
soporte mutuamente paralelas y opuestas, enfrentadas a las dos superficies de soporte
de la parte fija, en donde dos primeras pistas de rodadura están fijadas en las superficies
30 de soporte mutuamente enfrentadas de la parte fija, dos segundas pistas de rodadura
están fijadas en las superficies de soporte opuestas de la parte móvil, y una pluralidad

de elementos de rodadura están dispuestos entre cada par de dichas primera y segunda pistas de rodadura.

Esta configuración del dispositivo de guiado lineal con elementos guía fijados en superficies de soporte mutuamente enfrentadas de la parte fija proporciona una elevada rigidez del dispositivo pero requiere unas tolerancias de mecanizado muy estrictas para garantizar un alto grado de paralelismo de los elementos de guía y hace que el ajuste del dispositivo sea muy difícil.

Exposición de la invención

La presente invención aporta un actuador lineal de alta precisión que comprende una parte fija y una parte móvil relacionadas entre sí por un dispositivo de guiado lineal por el cual la parte móvil es desplazable de manera guiada a lo largo de la parte fija, un motor soportado en la parte fija, una tuerca fijada a la parte móvil, y un husillo accionado por el motor y acoplado a la tuerca. La parte fija tiene dos superficies de soporte mutuamente paralelas y enfrentadas, y la parte móvil tiene dos superficies de soporte mutuamente paralelas y opuestas, las cuales están enfrentadas a las dos superficies de soporte de la parte fija. El dispositivo de guiado lineal está dispuesto entre las superficies de soporte de la parte fija y las superficies de soporte de la parte móvil.

El dispositivo de guiado lineal comprende dos raíles guía mutuamente paralelos, cada uno fijado a una de las dos superficies de soporte de la parte fija, dos correderas de guía mutuamente paralelas, cada una fijada a una de las dos superficies de soporte de la parte móvil y acoplada a uno de los raíles de guía, y una o dos placas de calzo. Si se usa una única placa de calzo, ésta está dispuesta entre una de las dos correderas de guía y la correspondiente superficie de soporte de la parte móvil. Si se usan dos placas de calzo, cada una de ellas está dispuesta entre una de las correderas de guía y la correspondiente superficie de soporte de la parte móvil.

Las dos superficies de soporte de la parte fija están separadas por una primera distancia, las dos superficies de soporte de la parte móvil están separadas por una segunda distancia, y el conjunto de cada corredera de guía acoplada al correspondiente raíl de guía tiene un grosor combinado.

En caso de usarse una sola placa de calzo, la única placa de calzo tiene un grosor que es igual a una diferencia entre la primera distancia entre las dos superficies de soporte

de la parte fija y la segunda distancia entre las dos superficies de soporte de la parte móvil descontando los grosores combinados de los dos raíles de guía y las dos correderas de guía acopladas a los mismos.

5 En el caso de usarse dos placas de calzo, las dos placas de calzo tienen unos respectivos grosores cuya suma es igual a la diferencia entre la primera distancia entre las dos superficies de soporte de la parte fija y la distancia entre las dos superficies de soporte de la parte móvil descontando los grosores combinados de los dos raíles de guía y las dos correderas de guía acopladas a los dos raíles de guía.

10 En cualquier caso, la única placa de calzo tiene un grosor igual a un grosor combinado de las dos placas de calzo.

15 El uso de las mencionadas una o dos placas de calzo simplifica el mecanizado de las superficies de soporte de las partes fija y móvil ya que permite asegurar un alto grado de paralelismo sin estar supeditado en principio a las exigencias de una elevada precisión dimensional, puesto que el grosor de las una o dos placas de calzo puede ser determinado posteriormente para permitir un fácil montaje del dispositivo de guiado con la elevada rigidez y el alto grado de precisión dimensional requeridos.

20 Para ello, de acuerdo con un procedimiento específico, las partes fija y móvil son diseñadas y mecanizadas dejando una holgura teórica entre la primera distancia entre las dos superficies de soporte de la parte fija y la segunda distancia entre las dos superficies de soporte de la parte móvil, descontando los grosores combinados de los dos raíles de guía y las dos correderas de guía acopladas a los mismos, mientras que las una o dos placas de calzo son diseñadas y mecanizadas con un grosor o unos grosores que exceden la mencionada holgura teórica. Luego, en el momento del montaje, se efectúa una medición precisa de una holgura real resultante entre la primera
25 distancia entre las dos superficies de soporte de la parte fija y la segunda distancia entre las dos superficies de soporte de la parte móvil, descontando los grosores combinados de los dos raíles de guía y las dos correderas de guía acopladas a los mismos, y se remecanizan con una elevada precisión dimensional las una o dos placas de calzo a un grosor o grosores equivalentes a la holgura real para conseguir un ajuste fácil y preciso.

30 Dado que en la práctica los raíles y las correderas de guía son componentes asequibles comercialmente cuyo grosor combinado está garantizado por el fabricante, el mecanizado se limita a las partes fija y móvil y a las placas de calzo. Por ejemplo, las

corredoras de guía son corredoras de bolas recirculantes que aseguran un desplazamiento suave y preciso con una elevada rigidez.

En una realización, los dos raíles de guía están dispuestos en un mismo plano de guiado definido como un plano medio de cada perfil de guía perpendicular a la correspondiente superficie de soporte de la parte fija. Esto asegura un reparto equilibrado de las fuerzas que actúan sobre la parte fija, la parte móvil, y el dispositivo de guiado.

Preferiblemente, la parte fija incluye un cuerpo de soporte fijo hecho de una sola pieza, por ejemplo de perfil el "U", en el que están formadas las dos superficies de soporte mutuamente paralelas y enfrentadas, y la parte móvil incluye un cuerpo de soporte móvil hecho de una sola pieza en el que están formadas las dos superficies de soporte mutuamente paralelas y opuestas. Los cuerpos de soporte fijo y móvil hechos de una sola pieza proporcionan la elevada rigidez requerida para el actuador lineal.

También preferiblemente, el cuerpo de soporte fijo tiene un resalte longitudinal adyacente a cada una de las superficies de soporte y cada uno de los raíles de guía tiene una superficie lateral que se apoya en el correspondiente resalte longitudinal, lo que contribuye a un posicionamiento preciso de los raíles de guía en la parte fija.

En una realización, la parte fija comprende una brida frontal fijada en un extremo frontal del cuerpo de soporte fijo en una posición perpendicular a los perfiles guía y provista de una abertura, y la parte móvil comprende un vástago portainstrumentos fijado en el cuerpo de soporte móvil y que se extiende a través de la abertura de la brida frontal. Por ejemplo, el vástago portainstrumentos tiene un extremo libre, situado más allá de la brida frontal, en el que está instalado un instrumento de trabajo asociado a un sistema de diagnóstico.

Opcionalmente, para una aplicación en el campo de los aceleradores de partículas, la brida frontal está configurada para ser conectada de manera estanca a un puerto de una vasija de vacío, con la abertura de la brida frontal en comunicación con el interior de la vasija de vacío, y el cuerpo de soporte móvil tiene una cavidad interna. En este caso el actuador lineal comprende además un fuelle de vacío dispuesto alrededor del vástago portainstrumentos, y el fuelle de vacío tiene un extremo fijado de manera estanca a un extremo frontal del cuerpo de soporte móvil en comunicación con la cavidad interna del mismo y otro extremo fijado de manera estanca a la brida frontal alrededor de la abertura de la brida frontal y en comunicación con la misma.

Así, el actuador lineal es capaz de mover y posicionar el instrumento de trabajo en el interior de la vasija de vacío sin que se produzcan pérdidas de vacío en la misma.

Adicionalmente, el cuerpo de soporte móvil tiene un extremo trasero, opuesto al extremo frontal, en el que está fijado un pasamuros de vacío en comunicación con la cavidad interna del cuerpo de soporte móvil, y a través del pasamuros de vacío están pasados
5 unos cables de conexión y/o unos conductos de fluido al interior de la cavidad interna. Así, mediante el pasamuros de vacío es posible transmitir potencia eléctrica y/o señales eléctricas así como suministrar uno o más fluidos, como por ejemplo un fluido de refrigeración, al instrumento de trabajo en el interior de la vasija de vacío sin que se
10 produzcan pérdidas de vacío en la misma.

El motor es preferiblemente un motor eléctrico paso a paso y el husillo y la tuerca son preferiblemente un conjunto de husillo y tuerca a bolas, lo que asegura un accionamiento suave y preciso de los movimientos de la parte móvil. Preferiblemente, el actuador lineal incluye un codificador lineal y unos detectores de posición incluyendo detectores de final
15 de carrera, y el funcionamiento del motor eléctrico es controlado por un dispositivo electrónico de control en cooperación con el codificador lineal y los detectores de posición.

Descripción de los dibujos

Las anteriores características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de
20 la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

la Fig. 1 es una vista lateral de un actuador lineal de alta precisión de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en planta superior del actuador lineal de la Fig. 1;

25 la Fig. 3 una vista en sección transversal tomada por el plano III-III de la Fig. 2;
y

la Fig. 4 es una vista en sección transversal en explosión de unos elementos que pertenecientes a una parte fija, una parte móvil y un dispositivo de guiado lineal del actuador lineal.

30 Descripción detallada de un ejemplo de realización

Haciendo referencia en primer lugar a las Figs. 1, 2 y 3, el signo de referencia 100 designa en general un actuador lineal de alta precisión de acuerdo con un ejemplo de

realización de la presente invención, no limitativo, el cual comprende una parte fija 1 y una parte móvil 2 relacionadas entre sí por un dispositivo de guiado lineal mediante el cual la parte móvil 2 es desplazable de manera guiada a lo largo de la parte fija 1.

5 La parte fija 1 incluye un cuerpo de soporte fijo 6, hecho de una sola pieza, por ejemplo de aluminio, que tiene unas paredes laterales 19a, 19b, una pared frontal 20 y una pared trasera 21. En las paredes laterales 19a, 19b están formadas dos superficies de soporte 6a, 6b mutuamente paralelas y enfrentadas. Las paredes frontal y trasera 20, 21 están dispuestas respectivamente en unos extremos frontal y trasero del cuerpo de soporte fijo 6 y son perpendiculares a las superficies de soporte 6a, 6b.

10 La parte móvil 2 incluye un cuerpo de soporte móvil 7, hecho asimismo de una sola pieza, por ejemplo de aluminio, en el que están formadas dos superficies de soporte 7a, 7b mutuamente paralelas y opuestas, las cuales, en el actuador lineal 100, están enfrentadas a las dos superficies de soporte 6a, 6b del cuerpo de soporte fijo 6. El cuerpo de soporte móvil 7 tiene además una cavidad interna 14.

15 El dispositivo de guiado lineal está dispuesto entre las superficies de soporte 6a, 6b del cuerpo de soporte fijo 6 y las superficies de soporte 7a, 7b del cuerpo de soporte móvil 7, y comprende dos raíles guía 8a, 8b mutuamente paralelos, cada uno fijado a una de las dos superficies de soporte 6a, 6b del cuerpo de soporte fijo 6, dos correderas de guía 9a, 9b mutuamente paralelas, cada una de ellas fijada a una de las dos superficies
20 de soporte 7a, 7b del cuerpo de soporte móvil 7 y acoplada a uno de los raíles de guía 8a, 8b, y dos placas de calzo 10 dispuestas entre cada una de las dos correderas de guía 9a, 9b y la correspondiente superficie de soporte 7a, 7b del cuerpo de soporte móvil 7.

25 El cuerpo de soporte fijo 6 tiene un resalte longitudinal 18 adyacente a cada una de las superficies de soporte 6a, 6b y cada uno de los raíles de guía 8a, 8b tiene una superficie lateral que se apoya en el correspondiente resalte longitudinal 18. Los dos raíles de guía 8a, 8b están dispuestos en un mismo plano de guiado PG (ver Fig. 3), el cual está definido como un plano medio de cada perfil de guía 8a, 8b perpendicular a la correspondiente superficie de soporte 6a, 6b del cuerpo de soporte fijo 6. En la
30 realización ilustrada, las correderas de guía 9a, 9b son correderas de bolas recirculantes.

Tal como muestra mejor la Fig. 4, las dos placas de calzo 10 tienen unos respectivos grosores G1a, G1b cuya suma es igual a la diferencia entre una primera distancia D1 entre las dos superficies de soporte 6a, 6b del cuerpo de soporte fijo 6 y una distancia D2 entre las dos superficies de soporte 7a, 7b del cuerpo de soporte móvil 7 más los grosores G2 de los dos raíles de guía 8a, 8b y las dos correderas de guía 9a, 9b acopladas a los dos raíles de guía 8a, 8b, lo cual puede expresarse mediante la siguiente ecuación aritmética:

$$(G1a + G1b) = D1 - (D2 + (2 \times G2))$$

En una realización alternativa (no mostrada), el dispositivo de guiado lineal comprende una única placa de calzo 10 dispuesta entre una de las dos correderas de guía 9a, 9b y la correspondiente superficie de soporte 7a, 7b del cuerpo de soporte móvil 7. En este caso, la única placa de calzo 10 tiene un grosor que es igual a la diferencia entre la primera distancia D1 entre las dos superficies de soporte 6a, 6b del cuerpo de soporte fijo 6 y la segunda distancia D2 entre las dos superficies de soporte 7a, 7b del cuerpo de soporte móvil 7 más los grosores G2 de los dos raíles de guía 8a, 8b y las dos correderas de guía 9a, 9b acopladas a los mismos. Si asignamos al grosor de la única placa de calzo 10 el parámetro G1, esta relación puede expresarse mediante la siguiente ecuación aritmética:

$$G1 = D1 - (D2 + (2 \times G2))$$

El cuerpo de soporte fijo 6 y el cuerpo de soporte móvil 7 están diseñados y mecanizados a propósito para dejar una holgura teórica entre la primera distancia D1 y la segunda distancia D2, descontando los grosores G2 conocidos de los dos raíles de guía 8a, 8b y las dos correderas de guía 9a, 9b acopladas a los mismos. Las una o dos placas de calzo 10 están diseñadas y mecanizadas con unos grosores en exceso de la holgura teórica y son remecanizadas con precisión a unos grosores requeridos en base al resultado de una medición de una holgura real realizada durante el montaje con el fin de permitir un ajuste fácil del dispositivo de guiado lineal y asegurar una elevada rigidez y un alto grado de paralelismo de los raíles de guía 8a, 8b.

En la pared trasera 21 del cuerpo de soporte fijo 6 está fijado un soporte de motor 22 en el que está montado un motor 3 y en un extremo trasero del cuerpo de soporte móvil 7 está montado un soporte de tuerca 23 en la que está montada una tuerca 5. El motor 3 está conectado operativamente para accionar un husillo 4 que está acoplado a la tuerca

5, de manera que un giro del husillo 4 se transforma en un desplazamiento lineal de la parte móvil 2 a lo largo de la parte fija 1 por el dispositivo de guiado lineal. En la realización ilustrada, el motor 3 es un motor eléctrico paso a paso y el husillo 4 y la tuerca 5 son un conjunto de husillo y tuerca a bolas.

5 Alternativamente se podría usar un conjunto de husillo y tuerca de rodillos o de fricción.

La parte fija 1 del actuador lineal 100 comprende además una brida frontal 11 perpendicular a los perfiles guía 8a, 8b fijada en la pared frontal 20 del cuerpo de soporte fijo 6. La brida frontal 11 tiene una abertura 12 alineada con una abertura 24 formada en la pared frontal 20. El cuerpo de soporte móvil 7 tiene fijado un vástago portainstrumentos 13 que se extiende a través de la abertura 24 de la pared frontal 20 y de la abertura 12 de la brida frontal 11.

La brida frontal 11 está configurada para ser conectada de manera estanca a un puerto de una vasija de vacío (no mostrada) de manera tal que la abertura 12 de la brida frontal 11 está en comunicación con el interior de la vasija de vacío. Alrededor del vástago portainstrumentos 13 está dispuesto un fuelle de vacío 15 que tiene un extremo fijado de manera estanca al extremo frontal del cuerpo de soporte móvil 7 en comunicación con la cavidad interna 14 del mismo y otro extremo fijado de manera estanca a la pared frontal 20 en comunicación con la abertura 24 de la pared frontal 20 y la abertura 12 de la brida frontal 11.

20 El soporte de tuerca 23, el cual está fijado en el extremo trasero del cuerpo de soporte móvil 7, está configurado de manera que cierra la cavidad interna 14 del cuerpo de soporte móvil 7 y tiene una abertura 25 en comunicación con la cavidad interna 14. En una realización alternativa (no mostrada), el soporte de tuerca 23 no cierra la cavidad interna 14 y el cuerpo de soporte móvil 7 tiene una pared trasera con una abertura 25 en comunicación con la cavidad interna 14. En el soporte de tuerca 23 (o 25
alternativamente en la pared trasera no mostrada del cuerpo de soporte móvil 7) está fijado un pasamuros de vacío 16 en comunicación con la abertura 25 y la cavidad interna 14 del cuerpo de soporte móvil 7. A través del pasamuros de vacío 16 están pasados unos cables de conexión 17 al interior de la cavidad interna 14. La pared trasera 21 tiene una abertura 26 que facilita la instalación de los cables de conexión 17 a su través. 30

El vástago portainstrumentos 13 tiene un extremo libre en el que está instalado un instrumento de trabajo (no mostrado) asociado a un sistema de diagnóstico. El motor 3

se utiliza para mover y posicionar el instrumento de trabajo dentro de la vasija de vacío. Los cables de conexión 17 pasados a través del pasamuros de vacío 16 y por el interior del fuelle de vacío 15 se utilizan para transmitir potencia eléctrica y/o señales eléctricas al instrumento de trabajo en el interior de la vasija de vacío sin que se produzcan pérdidas de vacío en la misma.

En una realización alternativa (no mostrada), a través del pasamuros de vacío 16 y por el interior del fuelle de vacío 15 están pasados, adicional o alternativamente, unos conductos de fluido que son utilizados para suministrar uno o más fluidos, como por ejemplo un fluido de refrigeración, al instrumento de trabajo en el interior de la vasija de vacío sin que se produzcan pérdidas de vacío en la misma.

El actuador lineal 100 incluye un codificador lineal y una pluralidad de detectores de posición (no mostrados) incluyendo detectores de final de carrera. Un dispositivo electrónico de control controla el funcionamiento del motor 3 en base a unas señales de detección recibidas desde el codificador lineal y los detectores de posición. En el cuerpo de soporte fijo 6 está fijado un módulo de conexiones (no ilustrado) provisto de unos conectores en conexión con los cables de conexión 17 y otros cables eléctricos existentes en el actuador lineal 100. Los conectores del módulo de conexiones se pueden conectar unos cables conductores procedentes de una fuente de suministro eléctrico y/o del dispositivo electrónico de control. Si es necesario, el módulo de conexiones incluye unos racores en conexión con los conductos de fluido existentes en el actuador lineal 100 y en los racores del módulo de conexiones se pueden conectar unos conductos procedentes de una o más fuentes de suministro de fluido.

El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un actuador lineal de alta precisión, que comprende:

una parte fija (1) y una parte móvil (2) relacionadas entre sí por un dispositivo de guiado lineal por el cual la parte móvil (2) es desplazable de manera guiada a lo largo
5 de la parte fija (1);

un motor (3) soportado en la parte fija (1), una tuerca (5) fijada a la parte móvil (2), y un husillo (4) accionado por el motor (3) y acoplado a la tuerca (5);

en donde la parte fija (1) tiene dos superficies de soporte (6a, 6b) mutuamente paralelas y enfrentadas, la parte móvil (2) tiene dos superficies de soporte (7a, 7b)
10 mutuamente paralelas y opuestas, enfrentadas a las dos superficies de soporte (6a, 6b) de la parte fija (1), y el dispositivo de guiado lineal está dispuesto entre las superficies de soporte (6a, 6b) de la parte fija (1) y las superficies de soporte (7a, 7b) de la parte móvil (2);

caracterizado porque el dispositivo de guiado lineal comprende:

15 dos raíles guía (8a, 8b) mutuamente paralelos, cada uno fijado a una de las dos superficies de soporte (6a, 6b) de la parte fija (1);

dos correderas de guía (9a, 9b) mutuamente paralelas, cada una fijada a una de las dos superficies de soporte (7a, 7b) de la parte móvil (2) y acoplada a uno de los raíles de guía (8a, 8b); y

20 al menos una placa de calzo (10) dispuesta entre una de las dos correderas de guía (9a, 9b) y la correspondiente superficie de soporte (7a, 7b) de la parte móvil (2);

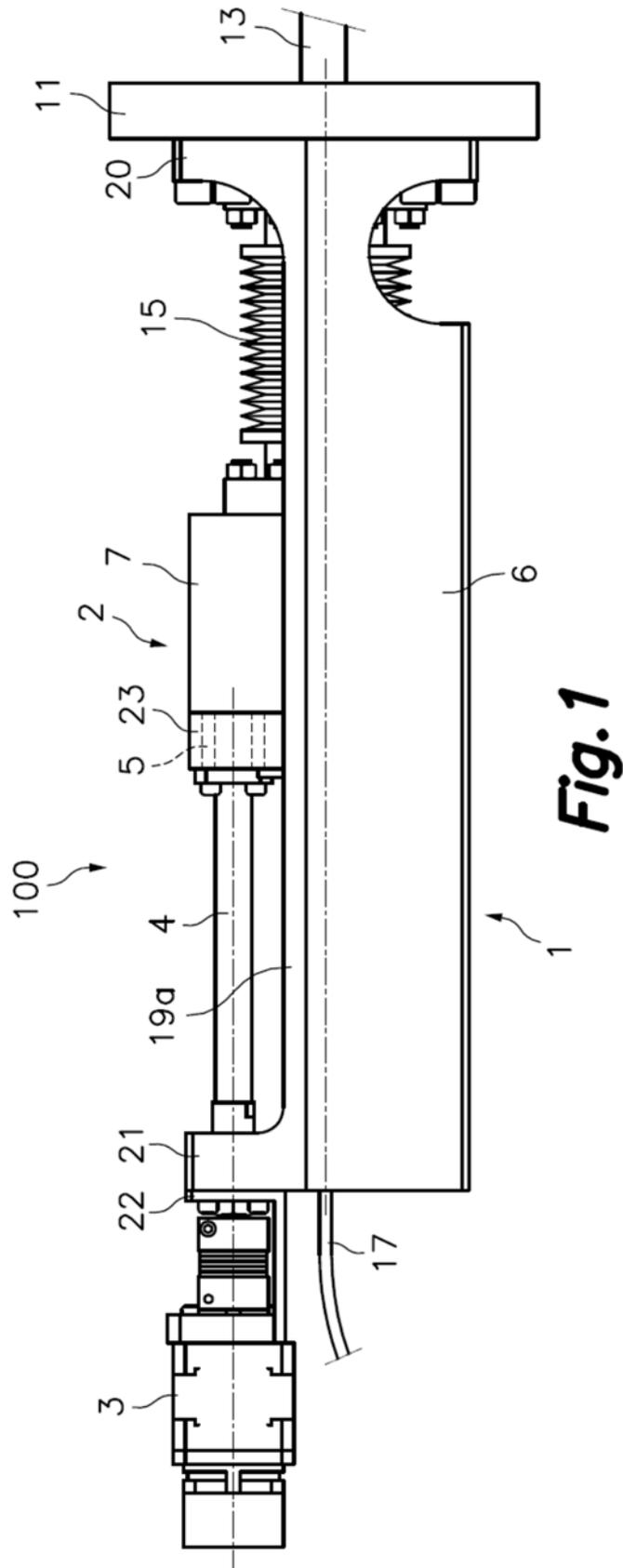
en donde la placa de calzo (10), que es al menos una, tiene un grosor que es igual a una diferencia entre una primera distancia (D1) entre las dos superficies de soporte (6a, 6b) de la parte fija (1) y una segunda distancia (D2) entre las dos superficies
25 de soporte (7a, 7b) de la parte móvil (2) más unos grosores (G2) de los dos raíles de guía (8a, 8b) y las dos correderas de guía (9a, 9b) acopladas a los mismos.

2. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 1, comprendiendo dos placas de calzo (10), cada una dispuesta entre una de las correderas de guía (9a, 9b) y la correspondiente superficie de soporte (7a, 7b) de la parte móvil (2), en donde las dos
30 placas de calzo (10) tienen unos respectivos grosores (G1a, G1b) cuya suma es igual a la diferencia entre la primera distancia (D1) entre las dos superficies de soporte (6a, 6b) de la parte fija (1) y la distancia (D2) entre las dos superficies de soporte (7a, 7b) de la parte móvil (2) más los grosores (G2) de los dos raíles de guía (8a, 8b) y las dos correderas de guía (9a, 9b) acopladas a los dos raíles de guía (8a, 8b).

3. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 1 o 2, en donde los dos raíles de guía (8a, 8b) están dispuestos en un mismo plano de guiado (PG) definido como un plano medio de cada perfil de guía (8a, 8b) perpendicular a la correspondiente superficie de soporte (6a, 6b) de la parte fija (1).
- 5 4. Un actuador lineal de alta precisión según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la parte fija (1) incluye un cuerpo de soporte fijo (6) hecho de una sola pieza en el que están formadas las dos superficies de soporte (6a, 6b) mutuamente paralelas y enfrentadas, y la parte móvil (2) incluye un cuerpo de soporte móvil (7) hecho de una sola pieza en el que están formadas las dos superficies de soporte (7a, 7b) mutuamente paralelas y opuestas,.
- 10 5. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 4, en donde el cuerpo de soporte fijo (6) tiene un resalte longitudinal (18) adyacente a cada una de las superficies de soporte (6a, 6b) y cada uno de los raíles de guía (8a, 8b) tiene una superficie lateral que se apoya en el correspondiente resalte longitudinal (18).
- 15 6. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 4 o 5, en donde la parte fija (1) comprende una brida frontal (11) perpendicular a los perfiles guía (8a, 8b) y provista de una abertura (12) definida en un extremo frontal del cuerpo de soporte fijo (6), y la parte móvil (2) comprende un vástago portainstrumentos (13) fijado en el cuerpo de soporte móvil (7) y que se extiende a través de la abertura (12) de la brida frontal
- 20 (11).
7. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 6, en donde la brida frontal (11) está configurada para ser conectada de manera estanca a un puerto de una vasija de vacío con la abertura (12) en comunicación con la vasija de vacío, el cuerpo de soporte móvil (7) tiene una cavidad interna (14), y el actuador lineal comprende un fuelle de vacío (15) dispuesto alrededor del vástago portainstrumentos (13), en donde el fuelle de vacío (15) tiene un extremo fijado de manera estanca a un extremo frontal del cuerpo de soporte móvil (7) en comunicación con la cavidad interna (14) y otro extremo fijado de manera estanca a la brida frontal (11) en comunicación con la abertura (12) de la brida frontal (11).
- 25
- 30 8. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 6, en donde un pasamuros de vacío (16) está fijado en un extremo trasero, opuesto al extremo frontal, del cuerpo de soporte móvil (7) en comunicación con la cavidad interna (14), y unos cables de

conexión (17) y/o unos conductos de fluido están pasados a través del pasamuros de vacío (16) al interior de la cavidad interna (14).

9. Un actuador lineal de alta precisión según la reivindicación 6, 7 u 8, en donde el vástago portainstrumentos (13) tiene un extremo libre en el que está instalado un
5 instrumento de trabajo asociado a un sistema de diagnóstico.
10. Un actuador lineal de alta precisión según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las correderas de guía (9a, 9b) son correderas de bolas recirculantes.
11. Un actuador lineal de alta precisión según una cualquiera de las reivindicaciones
10 precedentes, en donde el husillo (4) y la tuerca (5) son un conjunto de husillo y tuerca a bolas.
12. Un actuador lineal de alta precisión según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el husillo (4) y la tuerca (5) son un conjunto de husillo y tuerca de rodillos o de fricción.
- 15 13. Un actuador lineal de alta precisión según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el motor (3) es un motor eléctrico paso a paso.



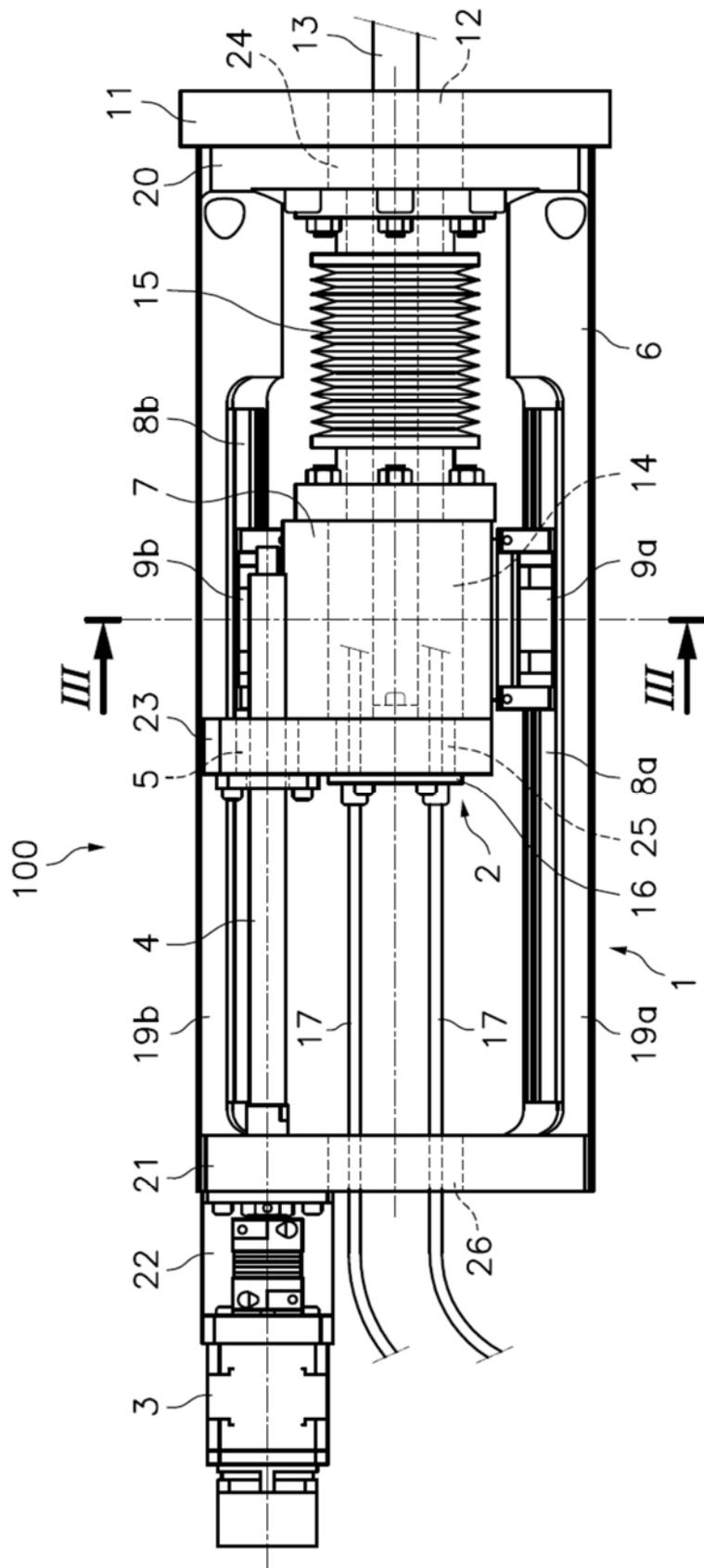
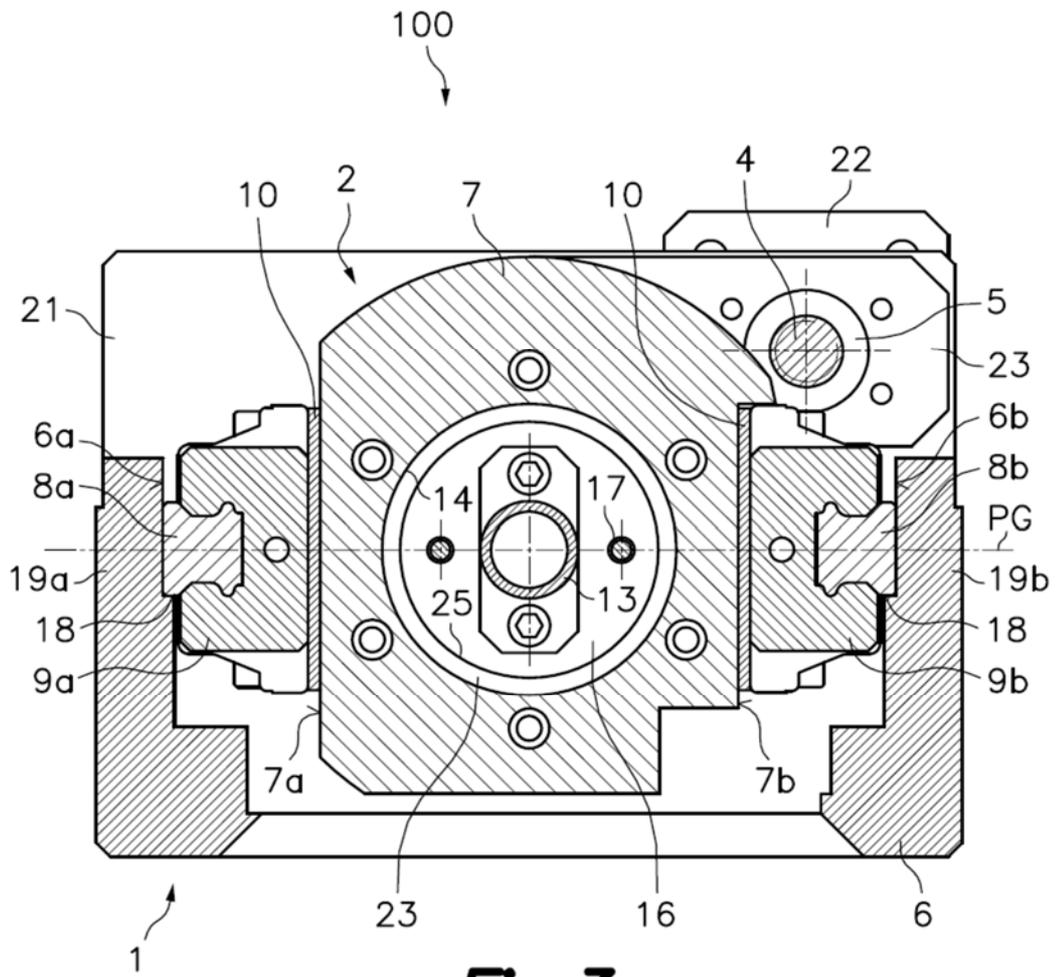


Fig. 2



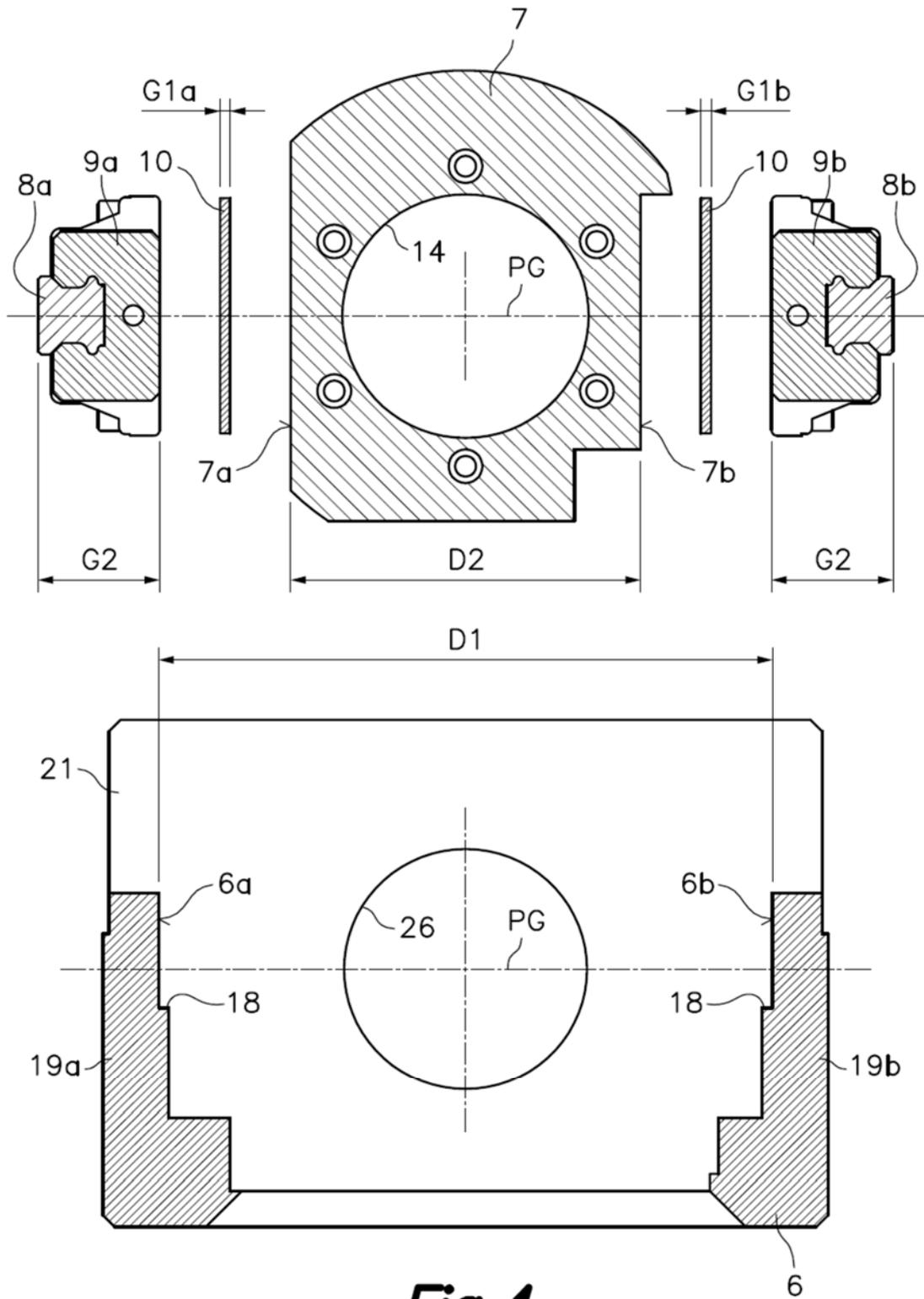


Fig. 4