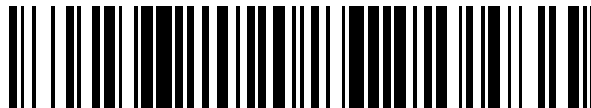


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 065**

51 Int. Cl.:

**G01D 5/347** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015** **E 15162724 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017** **EP 3078940**

54 Título: **Dispositivo de medición de la longitud**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.06.2017**

73 Titular/es:

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)**  
**Dr. Johannes-Heidenhain-Strasse 5**  
**83301 Traunreut, DE**

72 Inventor/es:

**NUTZINGER, TAREK y**  
**GSCHOSSMANN, HORST**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 618 065 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medición de la longitud

### Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

### Estado de la técnica

10 Tales dispositivos de medición de la longitud se emplean en máquinas de mecanización para la medición de la posición relativa de una herramienta con relación a una pieza de trabajo a mecanizar en máquinas de medición de coordenadas para la determinación de la posición y de las dimensiones de objetos de ensayo así como también en la industria de semiconductores. En este caso, se fija la escala, en general, por el fabricante del dispositivo de medición de la longitud para mejorar la manipulación en un soporte y este soporte se monta entonces por el usuario en un primer objeto a medir. Estacionaria frente a la escala móvil está dispuesta una unidad de exploración del dispositivo de medición de la longitud en un segundo objeto, cuya posición relativa frente al primer objeto a medir debe medirse.

15 Los documentos EP 0 114 972 A2, EP 0 884 563 A2, EP 0 566 828 A2, DE 10 2005 027 025 A1 muestran diversas posibilidades para la fijación de una escala en un soporte así como la figuración del soporte en un objeto a medir.

20 Según el documento EP 0 114 972 A2, la escala está fijada en un soporte por medio de una capa adhesiva, de manera que en su centro está configurado un punto fijo frente al soporte. Un elemento de montaje para la fijación del soporte en un objeto a medir está fijado por medio de un pasador de ajuste en el soporte.

25 Para la formación de un punto fijo de la escala frente al soporte se conoce fijar éste en un lugar en el soporte en la dirección de fijación de forma fija estacionaria.

30 De acuerdo con el documento DE 26 43 304 A1, la fijación fija estacionaria de la escala en el punto fijo se realiza por medio de un adhesivo inelástico. Fuera del punto fijo, la escala está desacoplada del soporte, estando dispuesto un adhesivo inelástico entre el soporte y la escala. De esta manera se pueden desplazar la escala y el soporte en el caso de modificaciones de la temperatura relativamente entre sí, sin que se ejerzan fuerzas de restricción.

### Resumen de la invención

35 La presente invención tiene el cometido de indicar un dispositivo de medición de la longitud, que está constituido compacto y con el que se posibilita una medición exacta de la longitud.

40 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo de medición de la longitud con las características de la reivindicación 1. Las formas de realización ventajosas del dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con la invención se deducen a partir de las medidas que se indican en las reivindicaciones dependientes.

45 Otros detalles y ventajas de la presente invención se explican con la ayuda de la siguiente descripción de un ejemplo de realización en conexión con las figuras.

### Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una sección transversal del dispositivo de medición de la longitud según la figura 1.

55 La figura 3 muestra una sección longitudinal del dispositivo de medición de la longitud según la figura 1 y

La figura 4 muestra un fragmento A representado ampliado de la figura 3.

60 Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación con la ayuda de las figuras 1 a 4. Este dispositivo de medición de la longitud configurado de acuerdo con la invención comprende una escala 1, que se extiende en una dirección longitudinal X y que presenta una división de medición 11. La división de medición 11 está configurada como división incremental explorable de forma fotoeléctrica para la medición de la posición de la alta exactitud en dirección longitudinal X. De manera alternativa, la división de medición puede ser también una

codificación absoluta. Para la medición de la posición se explora la división de medición 11 de la escala 1 por una unidad de exploración 2, que se representa sólo de forma esquemática en la figura 2.

5 La escala 1 y la unidad de exploración 2 están dispuestas protegidas en el espacio interior de un perfil hueco. El perfil hueco forma el soporte 3 para la escala 1. Este soporte 3 está constituido de un material, que posee un coeficiente de dilatación térmica de la longitud que se desvía de la escala 1. La escala 1 está constituida, por ejemplo, de un material de vidrio o de vitrocerámica (por ejemplo, ZERODUR) y el soporte 3 está constituido de un material, especialmente a aluminio.

10 La escala 1 está constituida con preferencia de un material de un coeficiente de dilatación térmica de la longitud insignificamente pequeño, especialmente con un coeficiente de dilatación térmica de la longitud  $\alpha$  en el intervalo de temperatura de 0° a 50° menor que  $1,5 \times 10^{-6}K^{-1}$ , pero especialmente menor que  $1,5 \times 10^{-6}K^{-1}$ . De esta manera, el valor de la posición objetivo a través de la exploración de la división de medición 11 es independiente de las oscilaciones de la temperatura.

15 Para que la escala 1 y el soporte 3 se puedan desplazar relativamente entre sí en el caso de modificaciones de la temperatura, sin que aparezcan fuerzas de constricción y, por lo tanto, errores de medición, la escala 1 está fijada en una posición fija - llamada también punto fijo - rígidamente en el soporte 3, y en la zona restantes está desacoplada mecánicamente del soporte 3, de tal modo que el soporte se puede extender libremente a partir de este punto F frente a la escala 1. La fijación rígida de la escala 1 en el punto de fijación F se realiza a través de un adhesivo inelástico 4, que está previsto entre una superficie de la escala 1 y una superficie de montaje 31 del soporte 3. en la zona restante - en la dirección de medición X a ambos lados del punto fijo F - se realiza el desacoplamiento de la escala 1 desde el soporte 3, estando dispuesto entre la superficie de montaje 31 (superficie de apoyo) y la escala 1 un adhesivo 5 de alta elasticidad. Este adhesivo 5 es, por ejemplo, un pegamento elástico, una cinta adhesiva bilateral o una película líquida viscosa o viscoelástica, por ejemplo película de aceite. Pero el desacoplamiento se puede realizar también a través de un cojinete de bolas o un alojamiento neumático.

25 En el ejemplo de realización representado, la escala 1 está retenida fuera del punto fijo F por medio de un adhesivo 5 en forma de una cinta adhesiva bilateral en la superficie de montaje 31 en el soporte 3.

30 Para la formación del punto fijo F, la escala 1 está fijada, por un lado, en la dirección de medición X fija estacionaria en el soporte 3. Esta fijación estacionaria de la escala 1 en el soporte 3 se realiza a través del adhesivo 4, que está insertado superficialmente en un intersticio entre la superficie de montaje 31 y la escala 1. Si el adhesivo 5 es una cinta adhesiva bilateral, entonces el espesor del intersticio adhesivo para el adhesivo inelástico 4 está predeterminado por el espesor de la cinta adhesiva.

35 Para la configuración de una superficie adhesiva definida sobre la superficie de montaje 31 del soporte 3 en la dirección de medición X, en la superficie de montaje 31 están previstas dos escotaduras 33, 34 o bien ranuras, distanciadas una de la otra en la dirección de medición X, en el soporte 3, que actúan como tope de flujo para el adhesivo 4 y delimitan la zona adhesiva en la dirección de medición X a ambos lados.

40 El adhesivo 4 es con preferencia un adhesivo que se endurece con la luz, en particular un adhesivo que se endurece con luz UV (adhesivo que se endurece bajo la acción de luz ultravioleta). Esto tiene la ventaja de que durante la formación del punto fijo no repercute calor excesivo sobre la escala 1 y el soporte 3 y de esta manera no se influye de forma negativa perjudicial sobre la exactitud de medición del dispositivo de medición de la longitud.

45 Para transmitir este punto fijo F, por otra parte, también hacia un objeto a medir, está previsto un elemento de montaje, que está diseñado para ser fijado en el objeto a medir. Este elemento de montaje 6 está conectado por medio de un pasador de ajuste 7 con el soporte 3, siendo introducido a presión éste, por una parte, en un taladro de ajuste 62 del elemento de montaje 6 y, por otra parte, en un taladro de ajuste 32 del soporte 3 perpendicularmente a la dirección de medición y de esta manera se extiende allí libre de juego.

50 El pasador de ajuste 7 forma en el soporte 3 sobre un primer recorrido A1 una unión positiva libre de juego, de manera que este ajuste configurado libre de juego se extiende lo más lejos posible en la superficie de montaje 31 del soporte 3, es decir, en la adhesión rígida. El ajuste libre de juego en el soporte 3 se extiende al menos hasta un segundo recorrido A2 en la superficie de montaje 31, que es menor que el primer recorrido A1. La distancia A2 es, por lo tanto, menor que el recorrido A1. Esto garantiza una transmisión óptima del cierre del material rígido, generado a través de la adhesión, hacia el elemento de montaje 6.

55 El material del elemento de montaje 6 está adaptado al material del objeto a medir, en el que se monta el elemento de montaje 6 para la medición de la posición. Con preferencia, el elemento de montaje 6 está constituido de hierro o bien de acero.

60 El eje longitudinal L del pasador de ajuste 7 se extiende perpendicularmente a la superficie de montaje 31 del

soporte 3 y corta la adhesión superficial. Considerado en la dirección de medición X, el eje longitudinal L del pasador de ajuste 7 se extiende también en el centro con respecto a las dos escotaduras 33, 34. Esta configuración se representa especialmente en las figuras 3 y 4.

- 5 Adicionalmente al pasador de ajuste 7, se puede fijar el elemento de montaje 6 por medio de tornillos 65, 66 en el soporte 3, que fijan el elemento de montaje 6 en la dirección longitudinal L del pasador de ajuste 7 en el soporte 3. Los tornillos 65, 66 enroscados en el soporte 3 no forman un ajuste libre de juego, de manera que en la configuración del pasador de ajuste 7 como pasador cilíndrico el elemento de montaje 6 puede compensar las tolerancias de montaje, porque se puede girar en una medida insignificante alrededor del eje longitudinal L del pasador de ajuste 7 frente al soporte 3.
- 10

- A ambos lados y simétricamente al pasador de ajuste 7 y, respectivamente, en la dirección de medición X a distancia del pasador de ajuste 7, está previsto un talado 63, 64, respectivamente, en el elemento de montaje 6. Los dos taladros 63 y 64 están diseñados para fijar el elemento de montaje 6 con el objeto a medir por medio de tornillos 67, 68. A tal fin, el elemento de montaje 6 presenta una superficie de montaje plana 69, que se extiende paralela a la dirección de medición X y paralela al eje longitudinal L del pasador de ajuste 7. Los taladros 63, 64 se extienden, respectivamente, perpendiculares a la dirección de medición X y perpendicularmente al eje longitudinal L del pasador de ajuste 7.
- 15

- 20 El pasador de ajuste 7 se extiende con preferencia en el elemento de montaje 6 hasta los dos taladros 63 y 64, con preferencia incluso más allá de ellos.

Los taladros 63, 64 se representan en la figura 3 y los tornillos 67, 68 no se representan en la figura 1.

- 25 La invención no está limitada al principio de exploración fotoeléctrico. La división de medición puede estar configurada también explorable especialmente magnética o inductiva.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de medición de la longitud con una escala (1), que se extiende en una dirección longitudinal (X) y que presenta una división de medición (11) para la medición de la posición en dirección longitudinal (X), en el que la escala (1) está fijada rígidamente en una posición fija (F) en la dirección de medición (X) por medio de un adhesivo (4) aplicado en una superficie de montaje (31) de un soporte (3) y en la zona restante está desacoplada del soporte (3), de manera que la escala (1) y el soporte (3) se pueden desplazar relativamente entre sí en dirección longitudinal (X) en el caso de modificaciones de la temperatura, **caracterizado** porque está previsto un elemento de montaje (6) que está diseñado para ser fijado en un objeto a medir, en el que el elemento de montaje (6) está conectado libre de juego en la posición fija (F) por medio de un pasador de ajuste (7) con el soporte (3), siendo introducido éste a presión, por una parte, en el taladro de ajuste (62) del elemento de montaje (6) y, por otra parte, en un taladro de ajuste (32) del soporte (3) perpendicularmente a la dirección de medición (X), y en el que el pasador de ajuste (7) en el soporte (3) forma sobre un primer recorrido (A1) una unión positiva libre de juego, en el que esta unión positiva se extiende en la superficie de montaje (31) del soporte (3) hasta un segundo recorrido (A2), siendo el segundo recorrido (A2) menor que el primer recorrido A1.
- 10 2.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el eje longitudinal (L) del pasador de ajuste (7) se extiende perpendicularmente a la superficie de montaje (31) del soporte (3).
- 15 3.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el adhesivo (4) está aplicado en la dirección de medición (X) superficialmente sobre la superficie de montaje (31) y el eje longitudinal (L) del pasador de ajuste (7) corta en el centro el adhesivo (4) aplicado en la superficie en la dirección de medición (X).
- 20 4.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el adhesivo (4) es un pegamento que se endurece con la luz.
- 25 5.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que a ambos lados simétricamente al pasador de ajuste (7) y a distancia entre sí en la dirección de medición (X) está previsto, respectivamente, un taladro (63, 64), que se extiende perpendicularmente a la dirección de medición (X) y perpendicularmente al eje longitudinal (L) del pasador de ajuste (7) en el elemento de montaje (6), en el que los dos taladros (63, 64) están diseñados para fijar el elemento de montaje (6) con el objeto a medir por medio de tornillos (67, 68).
- 30 6.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la escala (1) y el soporte (3) están constituidos de materiales con diferentes coeficientes de dilatación térmica longitudinal.
- 35 7.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la escala (1) está constituida de vidrio o de vitrocerámica.
- 40 8.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la escala (1) está constituida de un material de un coeficiente de dilatación térmica longitudinal  $\alpha$  en el intervalo de temperatura de 0° a 50° menor que  $1,5 \times 10^{-6}K^{-1}$ .
- 45 9.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el soporte (3) está constituido de aluminio.
- 50 10.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la escala (1) está fijada en lugares fuera de la posición fija (F) por medio de un adhesivo (5) de alta elasticidad en el soporte (3).
- 55 11.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el adhesivo (5) de alta elasticidad es una cinta adhesiva bilateral.
- 60 12.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de montaje (6) está constituido de acero.
- 65 13.- Dispositivo de medición de la longitud de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el soporte (3) es un perfil hueco, en cuyo espacio interior están dispuestas la escala (1) y una unidad de exploración (8) para la exploración de la escala (1), en el que el pasador de ajuste (7) está dispuesto en un taladro de ajuste (32) del perfil hueco y se extiende hacia el elemento de montaje (6) dispuesto fuera del perfil hueco.

FIG. 1

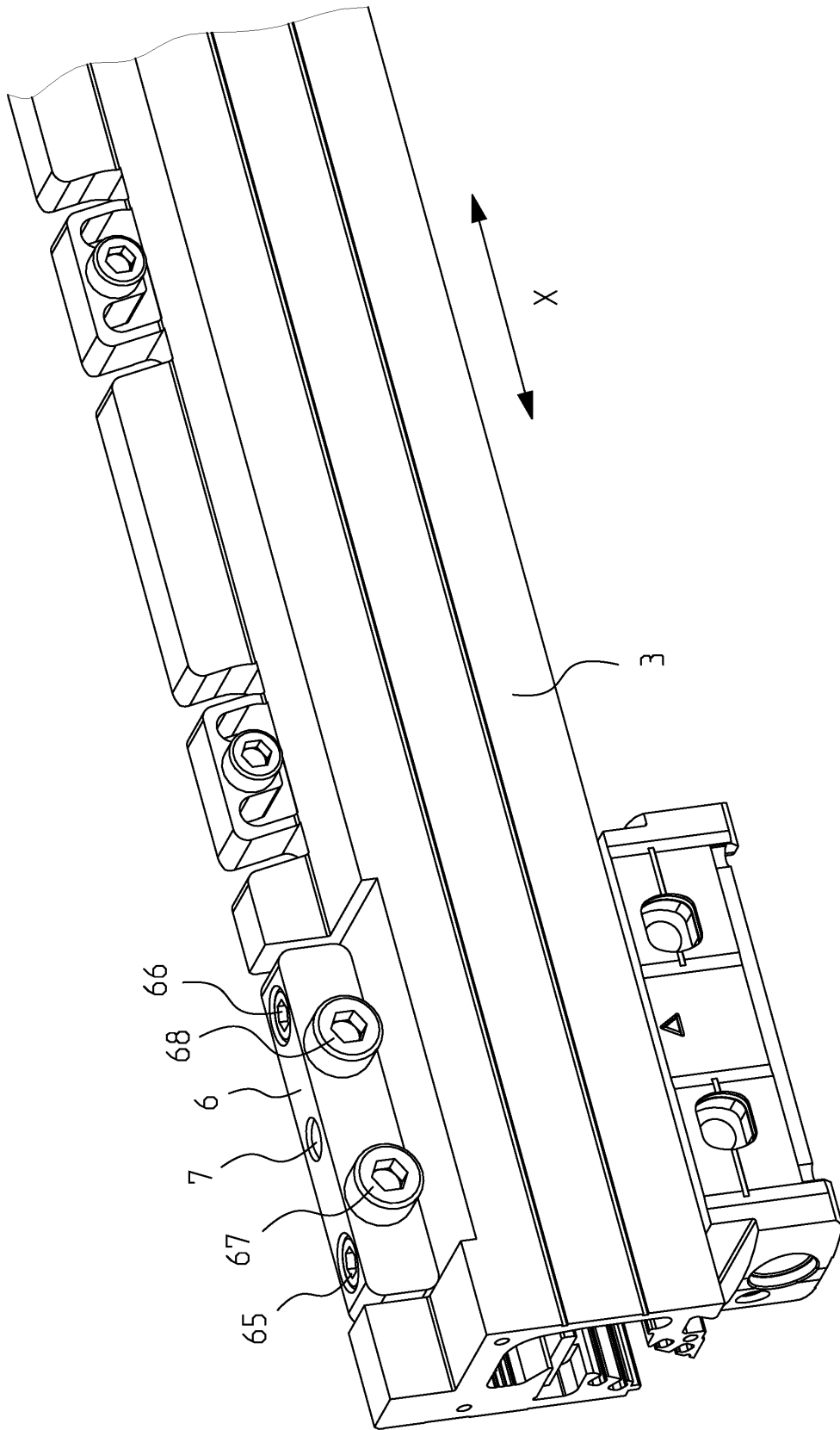


FIG. 2

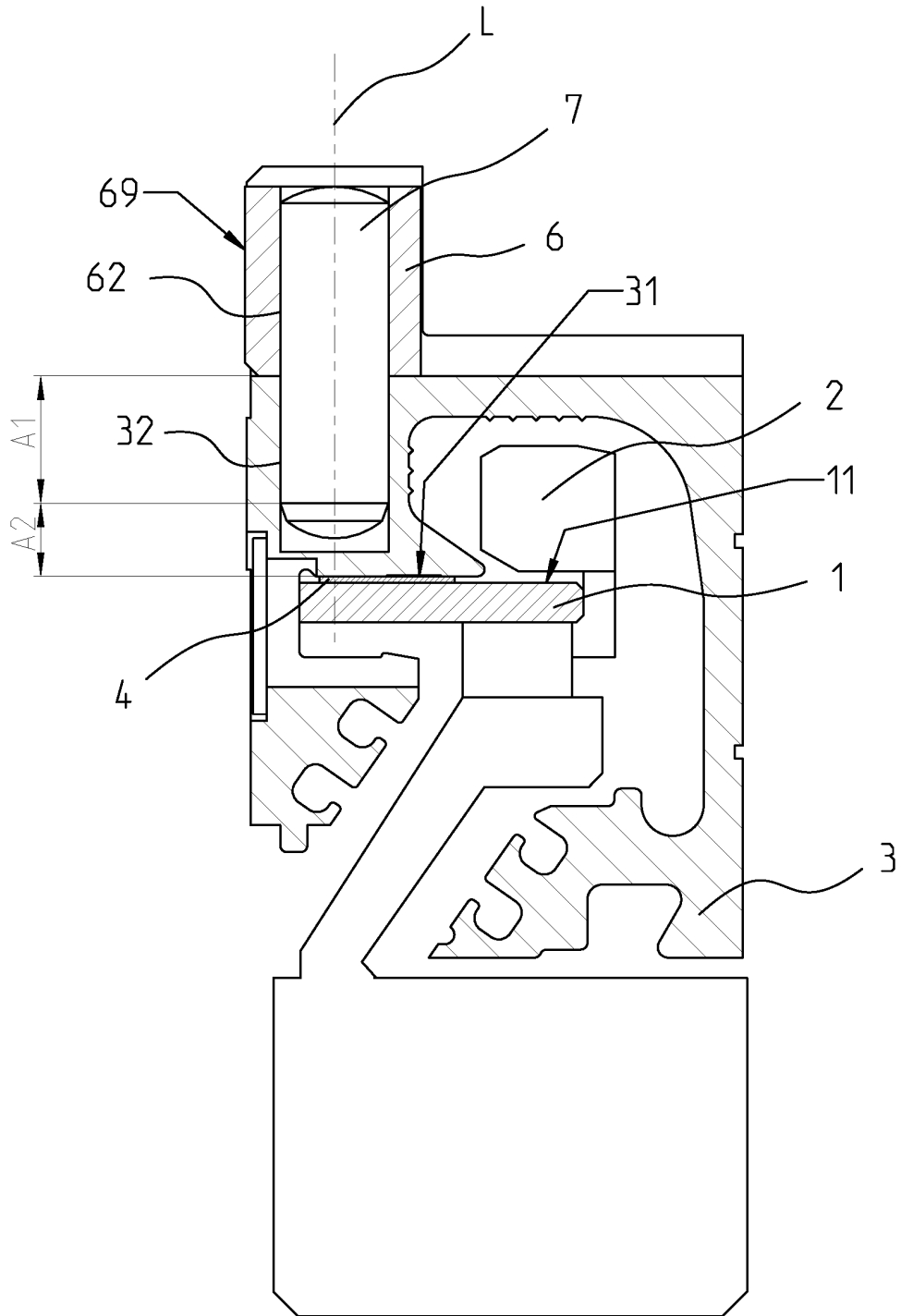


FIG.3

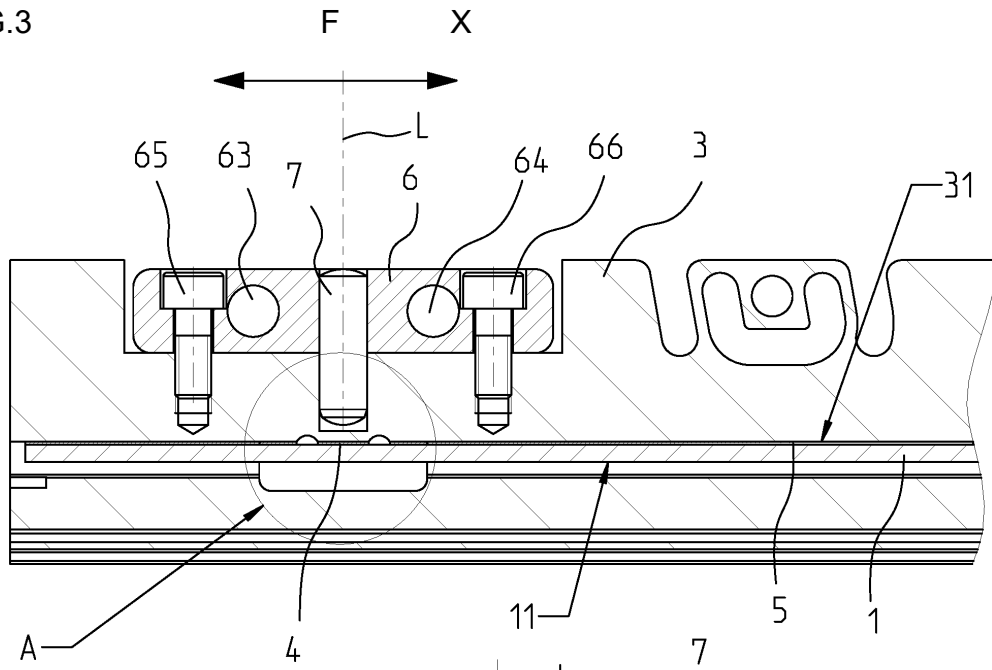


Fig. 4

