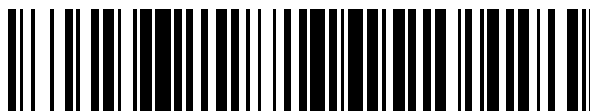


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 900**

51 Int. Cl.:

G01D 5/347 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2012** E 12194761 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** EP 2634538

54 Título: **Dispositivo de medición de longitudes**

30 Prioridad:

01.03.2012 DE 102012203193

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

27.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHMÖLLER, MARKUS y
STEBER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 705 900 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de medición de longitudes

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

10 Un dispositivo de medición de longitudes de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 418 212 A2. Tales dispositivos de medición de longitudes se llaman dispositivos de medición de longitudes encapsulados y sirven para la medición de la posición de dos objetos desplazables relativamente entre sí. Los dispositivos de medición de longitudes se emplean en particular en máquinas de mecanización para la medición del movimiento relativo de una herramienta con respecto a una pieza de trabajo a mecanizar.

15 El dispositivo de medición de longitudes conocido a partir del documento EP 0 418 212 A2 está constituido por un perfil hueco, que protege una escala fijada en él frente a influencias del medio ambiente. Los extremos del lado frontal del perfil hueco están cerrados en cada caso con una pieza extrema, que está configurada también para el montaje del perfil hueco en uno de los objetos a medir. La pieza extrema presenta una pieza de inserción, con la que se sumerge en la abertura interior del perfil hueco. En la pieza extrema está dispuesta una junta de estanqueidad, que provoca una obturación entre la pieza extrema y el perfil hueco. Para el alojamiento de la junta de estanqueidad, en la pieza de inserción se encuentra una ranura.

20 Una junta de estanqueidad circunferencial entre una pieza extrema y un perfil hueco en forma de un cilindro de trabajo se describe también en el documento DE 24 48 028 A1.

25 En lugar de una junta de estanqueidad que actúa sobre la periferia se emplea en dispositivos de medición de longitudes también el concepto de una junta de estanqueidad de unión. Ejemplos a este respecto se encuentran en el documento DE 34 12 879 A1 y en el documento EP 2 306 157 A2. En este caso, el extremo del lado frontal de un perfil hueco que lleva una escala está cerrado por medio de una pieza extrema y entre el extremo del lado frontal del perfil hueco y la pieza extrema colocada encima se inserta una junta de estanqueidad.

30 La invención tiene el cometido de crear un dispositivo de medición de longitudes, que se puede obturar de una manera sencilla y efectiva y con el que se posibilita una medición reproducible de la posición.

35 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de las características de la reivindicación 1.

40 De acuerdo con la invención, un dispositivo de medición de longitudes comprende un perfil hueco que se extiende en una dirección longitudinal, en cuyo espacio interior está dispuesta una escala con una división de medición. Al menos un extremo del lado frontal del perfil hueco está cerrado con una pieza extrema, que está fijada estacionaria en el perfil hueco. La pieza extrema lleva un elemento de estanqueidad para la obturación del perfil hueco. Este elemento de estanqueidad se apoya con efecto de estanqueidad con su superficie circunferencial en el lado interior del perfil hueco. La sección transversal del elemento de estanqueidad corresponde en gran medida a la sección transversal de la abertura del lado frontal del perfil hueco. Por lo tanto, el elemento de estanqueidad está configurado de tal forma que rellena y puentea una anchura interior del perfil hueco, en particular presenta una configuración en forma de placa. Esto tiene la ventaja de que el elemento de estanqueidad solamente debe obturar en superficies del perfil hueco, no siendo forzosamente necesaria una obturación de la pieza extrema frente al elemento de estanqueidad para la obturación del espacio interior del perfil hueco.

50 Para la alineación sencilla de la pieza extrema frente al perfil hueco, éste presenta una zona de inmersión, con la que se sumerge en el espacio interior del perfil hueco. El elemento de estanqueidad está dispuesto en este caso en el extremo de la zona de inmersión que apunta al perfil hueco.

55 El elemento de estanqueidad está colocado en la pieza extrema de tal manera que es desplazable o bien trasladable frente a la pieza extrema transversalmente a la dirección longitudinal del perfil hueco. La capacidad de desplazamiento permite, por una parte, una colocación del elemento de estanqueidad en la pieza extrema a través de acoplamiento, con lo que se posibilita un montaje previo sencillo del grupo de construcción de la pieza extrema y elemento de estanqueidad. La capacidad de desplazamiento en forma de alojamiento flotante del elemento de estanqueidad frente a la pieza extrema transversalmente a la dirección longitudinal garantiza, por otra parte, también que el elemento de estanqueidad se centre en todas las posiciones de montaje de la pieza extrema de manera automática en el perfil hueco, con lo que, por una parte, se garantiza una buena estanqueidad y, por otra parte, no se influye de una manera desfavorable sobre la exactitud de la medición del dispositivo de medición de longitudes, puesto que a través del elemento de estanqueidad no se ejercen fuerzas inadmisibles sobre el perfil hueco que lleva la escala. Puesto que el elemento de estanqueidad puentea la anchura interior del perfil hueco y está colocado transversalmente a la dirección longitudinal de una manera móvil en la pieza extrema, se presiona el elemento de estanqueidad, cuando se aplica una fuerza que actúa lateralmente sobre el mismo, en la superficie opuesta del perfil

hueco, con lo que se garantiza en autocentrado.

5 Se garantiza una estanqueidad y un autocentrado seguros, en particular, cuando el elemento de estanqueidad está configurado, sólo en las zonas, que actúan con efecto de estanqueidad frente a las superficies interiores del perfil hueco, de material relativamente elástico y, por lo tanto, adaptable. La zona media del elemento de estanqueidad, que rellena la anchura interior del perfil hueco, está fabricada, de acuerdo con ello, de un material más inflexible.

10 De una manera especialmente preferida, la pieza extrema no sólo está configurada para el cierre frontal del perfil hueco, sino también para el montaje del perfil hueco en uno de los objetos a medir. A tal fin, la pieza extrema puede presentar un taladro para el alojamiento de un tornillo o de un bulón, por medio de los cuales se soporta la pieza extrema con el perfil hueco fijado en ella. En lugar del taladro, se pueden disponer de manera conocida también angulares, bulones o bolas en la pieza extrema, con los que se puede fijar el perfil hueco en el objeto a medir.

15 Cuando el dispositivo de medición de longitudes debe emplearse en entorno severo, se genera en el espacio interior una sobrepresión. Para posibilitar esto, en la pieza extrema está prevista una conexión de aire comprimido, a través de la cual se puede conducir aire comprimido al espacio interior del perfil hueco.

20 El elemento de estanqueidad está dispuesto y configurado de manera ventajosa de tal forma que el aire comprimido introducido desde la conexión de aire comprimido incide sobre el elemento de estanqueidad y se desvía allí. El aire comprimido desviado sale por un orificio de salida del elemento de estanqueidad que apunta al espacio interior del perfil hueco. Con preferencia, el elemento de estanqueidad presenta entre el lugar, en el que incide el aire comprimido introducido y el orificio de salida, un canal de conducción para el aire comprimido.

25 La invención se explica en detalle con la ayuda de ejemplos de realización. En este caso:

La figura 1 muestra un dispositivo de medición de longitudes en la sección parcial.

La figura 2 muestra una sección transversal II-II del dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la figura 1.

30 La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un elemento de estanqueidad.

La figura 4 muestra un elemento de estanqueidad de acuerdo con la figura 3 en otra vista en perspectiva.

35 La figura 5 muestra una pieza extrema del dispositivo de medición de longitudes durante el montaje del elemento de estanqueidad.

La figura 6 muestra la pieza extrema con el elemento de estanqueidad durante el montaje en un perfil hueco.

40 La figura 7 muestra la pieza extrema con el elemento de estanqueidad en la sección transversal.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva de otra configuración de un elemento de estanqueidad.

La figura 9 muestra otra vista del elemento de estanqueidad de acuerdo con la figura 8; y

45 La figura 10 muestra una pieza extrema con el elemento de estanqueidad de las figuras 8 y 9 en la sección transversal.

50 La invención se explica en detalle con la ayuda de un dispositivo de medición de longitudes de luz eléctrica. Este dispositivo de medición de longitudes está constituido por los componentes escala 1 y unidad de exploración 2, que son móviles relativamente entre sí en la dirección longitudinal X. Para la medición de la posición de dos objetos desplazables relativamente entre sí en la dirección longitudinal se fija la escala 1 en uno de estos objetos y se fija la unidad de exploración 2 en el otro de estos dos objetos. La unidad de exploración 2 explora durante la medición de la posición una división de medición 11 de la escala 1 y forma a partir de ello valores de medición de la posición. La división de la posición 11 puede estar configurada como pista incremental con una secuencia de marcas distanciadas iguales, como pista absoluta de varias pista so como pista absoluta de una pista con una codificación absoluta dispuesta de manera sucesiva en dirección longitudinal X, llamada también código pseudos-aleatorio. La invención no está limitada al principio de exploración de luz eléctrica, las marcas pueden estar configuradas también de manera que se pueden explorar de forma inductiva, magnética o capacitiva.

60 La escala 1 está alojada protegida en un perfil hueco 3 que se extiende en dirección longitudinal X. La escala 1 está fijada en el perfil hueco 3, de manera que está fijada, por ejemplo, en el lado interior de un brazo del perfil hueco 3 en forma de U, en particular por medio de un adhesivo. Extendiéndose en la dirección longitudinal X, el perfil hueco 3 presenta una abertura en forma de ranura, que está cubierta por labios de estanqueidad 4 dispuestos en forma de tejado. A través de los labios de estanqueidad 4 se proyecta un elemento de arrastre 21 en forma de espada, en el

que está fijada la unidad de exploración 2. Fuera del perfil hueco 3, en el elemento de arrastre 21 está dispuesto un elemento de montaje 22, que está diseñado para ser fijado en uno de los dos objetos a medir, por ejemplo por medio de tornillos.

5 Los dos extremos del lado frontal del perfil hueco 3 están cerrados en cada caso con una pieza extrema 5, de manera que se representa una de ellas. La pieza extrema 5 está fijada estacionaria en el perfil hueco 3. En el ejemplo de realización representado, la fijación de la pieza extrema 5 en el perfil hueco 3 se realiza por medio de una pieza de sujeción 6. La pieza de sujeción 6 se atornilla con la pieza extrema 5, con lo que se ejerce sobre una sección 31 del perfil hueco 3, que está dispuesta entre la pieza de sujeción 6 y la pieza extrema 5, una fuerza que
10 conecta la sección 31 del perfil hueco 3 y, por lo tanto, el propio perfil hueco 3 con la pieza extrema 5 de forma fija estacionaria. La sección 31 se representa en la figura 6.

La pieza extrema 5 está configurada para en montaje en uno de los dos objetos a medir. A tal fin, la pieza extrema 5 presenta un taladro 53 para un tornillo de fijación o un bulón.

15 En la pieza extrema 5 está dispuesto un elemento de estanqueidad 7, que obtura el extremo del lado frontal del perfil hueco 3. La pieza extrema 5 presenta una zona de inmersión 51, con la que se sumerge en el espacio interior del perfil hueco 3. El elemento de estanqueidad 7 está dispuesto en el extremo de la zona de inmersión 51 de la pieza extrema 5 que apunta hacia el perfil hueco 3. Como se deduce especialmente a partir de la figura 2, el elemento de estanqueidad 7 está configurado en forma de placa y se apoya con su superficie circunferencial 71 en el lado interior
20 32 del perfil hueco 3 con efecto de estanqueidad.

El perfil hueco 3 está configurado en forma de U y presenta dos brazos que se extienden paralelos entre sí y un fondo que conecta los brazos. La abertura en forma de ranura está colocada opuesta al fondo y se limita por dos proyecciones formadas integralmente en los brazos del cuerpo hueco 3. La sección transversal de la zona de inmersión 51 de la pieza extrema 5 está adaptada a la sección transversal del perfil hueco 3, de tal manera que las superficies interiores de los dos brazos, del fondo y de las proyecciones se apoyan en superficies laterales de la zona de inmersión 51. La posición de la pieza extrema 5 transversalmente a la dirección longitudinal X está predeterminada de esta manera en unión positiva por las superficies interiores del perfil hueco 3.

25 En las figuras 3 y 4 se representa en perspectiva el elemento de estanqueidad 7. La figura 3 muestra el lado que apunta hacia el espacio interior del perfil hueco 3 y la figura 4 muestra el lado que apunta en la dirección de la pieza extrema 5. El elemento de estanqueidad 7 está colocado en la pieza extrema 5 de tal manera que es desplazable transversalmente a la dirección longitudinal X con relación a la pieza extrema 5. A tal fin, la pieza extrema 5 y el elemento de estanqueidad 7 presentan unos elementos de unión 52 y 72 correspondientes en superficies opuestas entre sí que fijan, por una parte, el elemento de estanqueidad 4 en la pieza extrema en dirección longitudinal X y, por otra parte, permiten una capacidad de desplazamiento del elemento de estanqueidad 7 transversalmente a ella. En el ejemplo de realización, el elemento de unión 52 previsto en la pieza extrema 5 es una ranura en forma de T, en la que encaja como elemento de unión 72 del elemento de estanqueidad 7 una proyección en forma de T. Los dos
35 elementos de unión 52 y 72, es decir, la ranura en forma de T y la proyección en forma de T, forman una guía que actúa transversalmente a la dirección longitudinal X. Esta guía sirve solamente para el montaje sencillo del elemento de estanqueidad 7 en la pieza extrema 5, como se representa en la figura 5. La colocación del elemento de estanqueidad 7 en la pieza extrema 5 se realiza a través de la inserción de la proyección en forma de T del elemento de estanqueidad 7 en la ranura en forma de T de la pieza extrema 5 en la dirección de la flecha.

40 En la figura 6 se representa para la ilustración adicional de la invención otro estado de montaje. La zona de inmersión 51 de la pieza extrema 5 se inserta con el elemento de estanqueidad 7 colocado allí en la dirección longitudinal X en la abertura del lado frontal del perfil hueco 3 y la pieza extrema 5 se fija estacionaria en el perfil hueco 3, por ejemplo por medio de una pieza de sujeción 6. Como ya se ha indicado y se representa en la figura 2, el elemento de estanqueidad 7 está configurado en forma de placa y tiene un contorno exterior, que está adaptado al contorno interior del perfil hueco 3, de tal manera que se apoya con efecto de estanqueidad con su superficie circunferencial 71 en el lado interior 32 del perfil hueco 3. El elemento de estanqueidad 7 está colocado en la pieza extrema 5 de tal manera que es desplazable también durante el montaje de la pieza extrema 5 en el perfil hueco 3 transversalmente a la dirección longitudinal X con relación a la pieza extrema 5 en ésta y de esta manera se adapta
45 a la posición actual y a las dimensiones del contorno interior del perfil hueco 3 de una manera óptima, de manera que flota allí, por decirlo así. La configuración en forma de placa del elemento de estanqueidad 7 y la disposición flotante en el lado extremo en la pieza extrema 5 tiene la ventaja de que las tolerancias de montaje y de fabricación no influyen negativamente sobre la estanqueidad.

60 Como se representa en la figura 2, el perfil hueco 3 presenta una sección transversal de forma rectangular y, en concreto, con un fondo, frente al que están colocadas las proyecciones y la ranura cubierta por los labios de estanqueidad 4, así como con dos paredes laterales opuestas entre sí. La configuración en forma de placa del elemento de estanqueidad 7 corresponde a este contorno interior o bien a la sección transversal del perfil hueco 3. La posición de la zona de inmersión 51 de la pieza extrema 5 en el perfil hueco 3 transversalmente a la dirección

longitudinal X depende también de la exactitud de la mecanización de las superficies de la zona de inmersión 51, que corresponde durante la inserción con el contorno interior del perfil hueco 3. A través del alojamiento flotante del elemento de estanqueidad 7 en la pieza extrema 5, la posición del elemento de estanqueidad 7 transversalmente a la dirección longitudinal X no se determina por la posición de la zona de inmersión 51. El elemento de estanqueidad 7 se centra por sí mismo, en virtud de las superficies circunferenciales 71, que están en cada caso opuestas entre sí, que colaboran con lados interiores 32 opuestos entre sí del perfil hueco 3, en el perfil hueco 4, de tal manera que se realiza en todos los lados una estanqueidad óptima. La conexión entre la pieza extrema 5 y el elemento de estanqueidad 7 posibilita al elemento de estanqueidad 7 en direcciones transversales a la dirección longitudinal X un movimiento de compensación frente a la pieza extrema 5, que tiene en el ejemplo aproximadamente 0,5 mm.

El función de autocentrado del elemento de estanqueidad 7 en forma de placa tiene también una ventaja especial cuando el montaje del perfil hueco 3 se realiza por medio de la pieza extrema 5 en uno de los objetos a medir. A través de la fijación de la pieza extrema 5 en el objeto a medir se puede modificar, en efecto, la posición de la pieza extrema 5 frente al perfil hueco 3. A través del alojamiento flotante del elemento de estanqueidad 7 en la pieza extrema 5, este desplazamiento no tiene ninguna repercusión sobre la acción de estanqueidad.

Los dispositivos de medición de longitudes encapsulados se emplean con frecuencia en máquinas herramientas, que sirven para la mecanización por arranque de virutas de piezas de trabajo. Para impedir la penetración de líquidos de refrigeración o de virutas en el espacio interior del dispositivo de medición de longitudinal, se genera en el espacio interior del perfil hueco 3 una sobrepresión. A tal fin, en la pieza extrema 5 está prevista una conexión de aire comprimido 54 para posibilitar la conexión en una fuente de aire comprimido. Esta conexión de aire comprimido 54 y la construcción explicada a continuación se representan en la figura 7. El aire comprimido introducido en la pieza extrema 5 sale de Nuevo por un orificio de salida 55 de la pieza extrema 5. El elemento de estanqueidad 7 en forma de placa está dispuesto y configurado ahora de tal manera que el aire comprimido introducido a partir de la conexión de aire comprimido 54 incide sobre el elemento de estanqueidad 7. El elemento de estanqueidad 7 presenta, por lo tanto, una superficie, que actúa como superficie de rebote para el aire comprimido introducido. El elemento de estanqueidad 7 presenta, además, un orificio de salida 74 que apunta en la dirección del espacio interior del perfil hueco 3 para el aire comprimido. El elemento de estanqueidad 7 presenta entre el orificio de salida 55 de la pieza extrema 5 y el orificio de salida 74 del elemento de estanqueidad 7 un canal de guía 73 para el aire comprimido. El orificio de salida 55 está dispuesto, por lo tanto, desplazado transversalmente a la dirección longitudinal X.

Las figuras 8 a 10 muestran un segundo ejemplo de realización de un elemento de estanqueidad 700. En coincidencia con el primer ejemplo de realización, este elemento de estanqueidad 700 está configurado en forma de placa y obtura con su superficie circunferencial 710 en el lado interior 32 del perfil hueco 3 el extremo del lado frontal del perfil hueco 3. El elemento de estanqueidad 700 presenta, además, también un elemento de unión 720, para poder ser fijado en la pieza extrema 5, de tal manera que, por una parte, está fijado estacionario allí en la dirección longitudinal X y, por otra parte, posibilita movimientos de compensación transversalmente a la dirección longitudinal X. A diferencia del primer ejemplo de realización, está previsto un canal de guía 730 para aire comprimido en el elemento de estanqueidad 700 sobre el lado que apunta hacia el espacio interior del perfil hueco 3 y el canal de guía 730 termina con un orificio de salida 740, que dirige el aire comprimido introducido en el espacio interior del perfil hueco 3 en la dirección de los labios de estanqueidad 4.

Como material para el elemento de estanqueidad 7, 700 es especialmente adecuado un elastómero, como por ejemplo NBR, EPDM o ACM. El elemento de unión 72, 720 y el canal de guía 73, 730 están formados integralmente con preferencia en el elemento de estanqueidad 7, 700 en forma de placa por medio de inyección.

Para la buena estanqueidad, al menos la superficie circunferencial 71, 710, que apunta hacia el lado interior 32 del perfil hueco 3, del elemento de estanqueidad 7, 700 está fabricada de un plástico blando bien adaptable, en particular un elastómero. El elemento de estanqueidad 7, 700 puede estar constituido de un único material, en particular puede estar fabricado de un elastómero como pieza fundida por inyección. De manera alternativa, el elemento de estanqueidad 7, 700 podría estar constituido de dos materiales diferentes, a saber, un material blando para fines de estanqueidad y un material más duro no necesario para fines de estanqueidad. La fabricación de puede realizar en un procedimiento de fundición por inyección de dos componentes, siendo fabricada la zona de elemento de estanqueidad 7, 700 no utilizada para fines de estanqueidad de un plástico más duro, por ejemplo de un termoplástico como polipropileno.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de medición de longitudes, con un perfil hueco (3) que se extiende en una dirección longitudinal (X); una pieza extrema (5) fijada en el perfil hueco para cerrar el perfil hueco (3) en uno de sus extremos; una escala (1) con una división de medición (11), que se puede explorar para la medición de la posición por una unidad de exploración (2) móvil en dirección longitudinal (X) con relación al perfil hueco (3); un elemento de estanqueidad (7, 700) en la pieza extrema (5) para la estanqueidad en el lado frontal del perfil hueco (3), **caracterizado** porque el elemento de estanqueidad (7, 700) presenta una sección transversal, que corresponde al menos en gran medida a la anchura interior del perfil hueco (3), y porque el elemento de estanqueidad (7, 700) se apoya con su superficie circunferencial (71, 710) en una superficie interior (32) del perfil hueco (3) con efecto de estanqueidad, y porque el elemento de estanqueidad (7, 700) está colocado en la pieza extrema (5) de tal manera que es desplazable frente a la pieza extrema (5) transversalmente a la dirección longitudinal (X) del perfil hueco (3) y porque la pieza extrema (5) y el elemento de estanqueidad (7, 700) presentan en cada caso un elemento de unión (52, 72, 720), que forman entre sí una guía para conectar el elemento de estanqueidad (7, 700) a través de acoplamiento en una dirección transversalmente a la dirección longitudinal (X) con la pieza extrema (5).
- 10 2.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la pieza extrema (5) presenta una zona de inmersión (51), con la que se sumerge en el espacio interior del perfil hueco (3), en el que el elemento de estanqueidad (7, 700) está dispuesto en el extremo de la zona de inmersión (51) que apunta hacia el perfil hueco (3).
- 15 3.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento de estanqueidad (7, 700) está constituido de un elastómero.
- 20 4.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza extrema (5) está configurada para en montaje del perfil hueco (3) en el objeto a medir.
- 25 5.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pieza extrema (5) presenta una conexión de aire comprimido (54) para conducir el aire comprimido al espacio interior del perfil hueco (3).
- 30 6.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el elemento de estanqueidad (7, 700) está dispuesto y configurado de tal forma que el aire comprimido introducido desde la conexión de aire comprimido (54) incide sobre el elemento de estanqueidad (7, 700) y se desvía y, además, el elemento de estanqueidad (7, 700) presenta un orificio de salida (74, 740), que apunta hacia el espacio interior del perfil hueco (34) para el aire comprimido.
- 35 7.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el elemento de estanqueidad (7, 700) presenta en el lugar, en el que incide el aire comprimido introducido, y el orificio de salida (74, 740) un canal de conducción (73, 730) para el aire comprimido.
- 40 8.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento de estanqueidad (7, 100) está configurado de tal forma que su zona media, que puentea la anchura interior del perfil hueco (3) es más inflexible que su superficie circunferencial (71, 710), con la que se apoya con efecto de estanqueidad en la superficie interior (32) del perfil hueco (3).
- 45 9.- Dispositivo de medición de longitudes de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el elemento de estanqueidad (7, 700) está constituido de dos materiales diferentes, a saber, un primer plástico en la superficie circunferencial con la que se apoya con efecto de estanqueidad en la superficie interior (32) del perfil hueco (3), y un segundo plástico en su zona media, de manera que el segundo plástico es más inflexible que el primer plástico.
- 50

FIG. 1

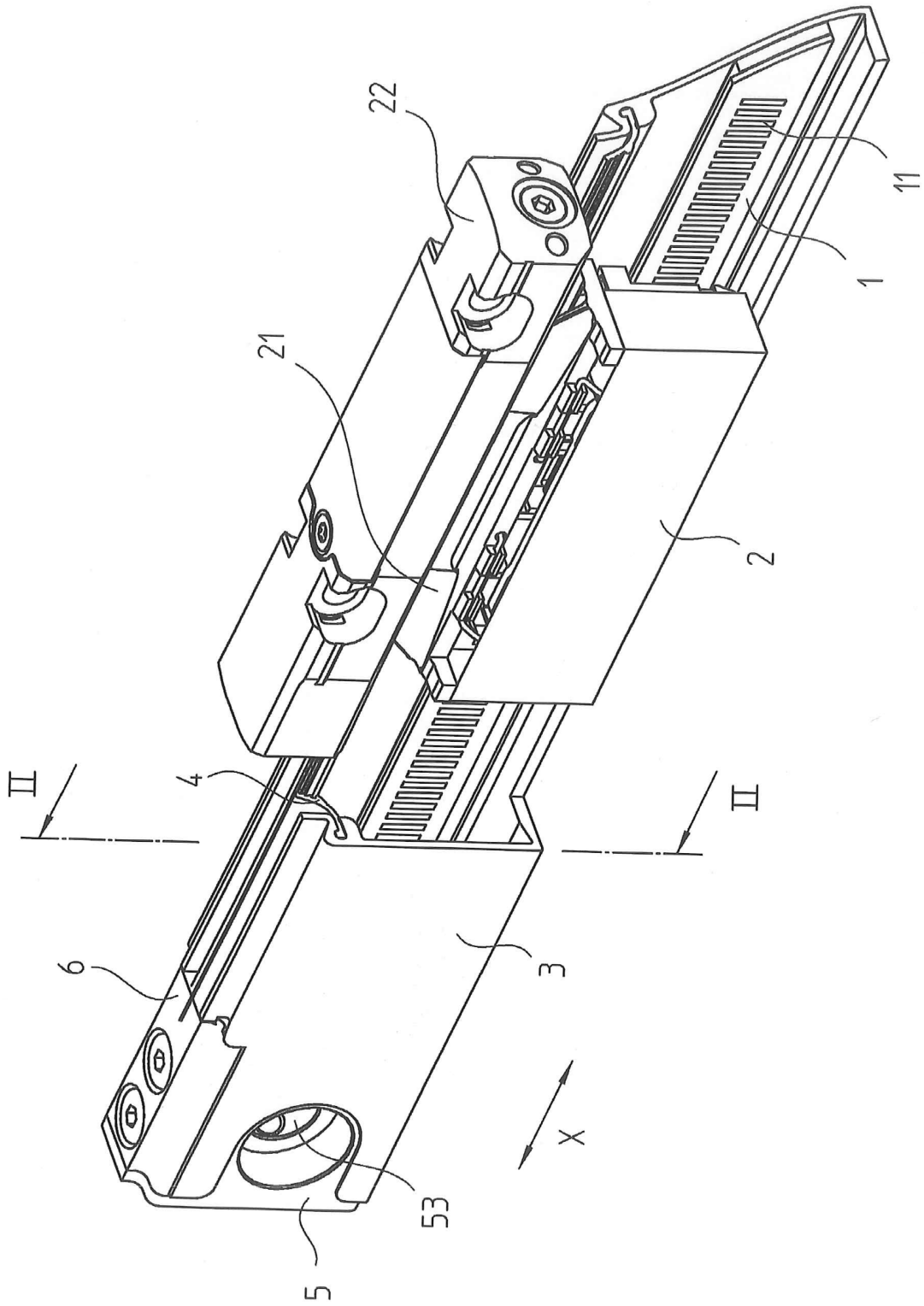


FIG. 2

II - II

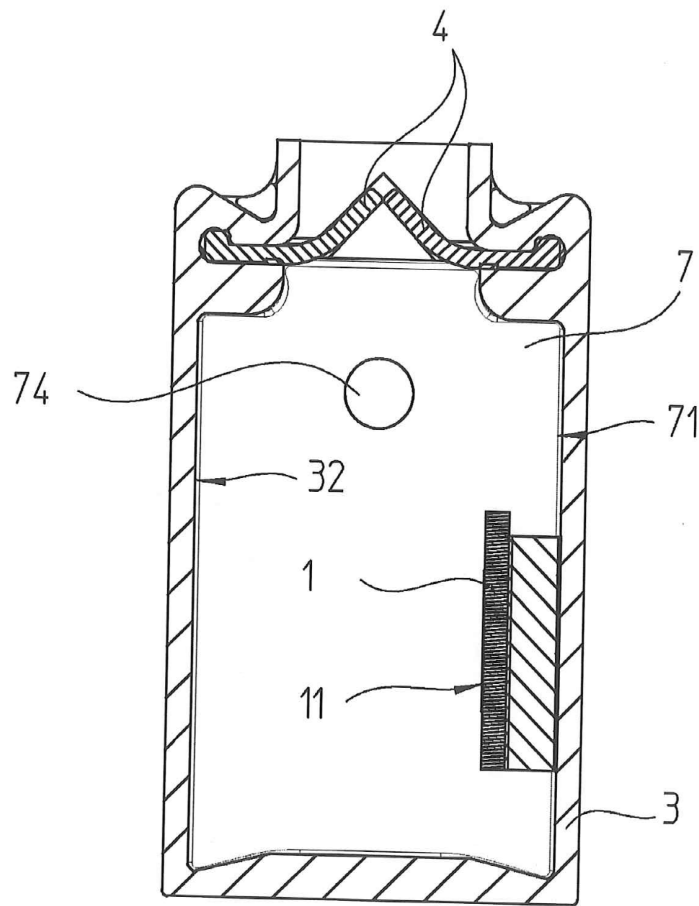


FIG. 4

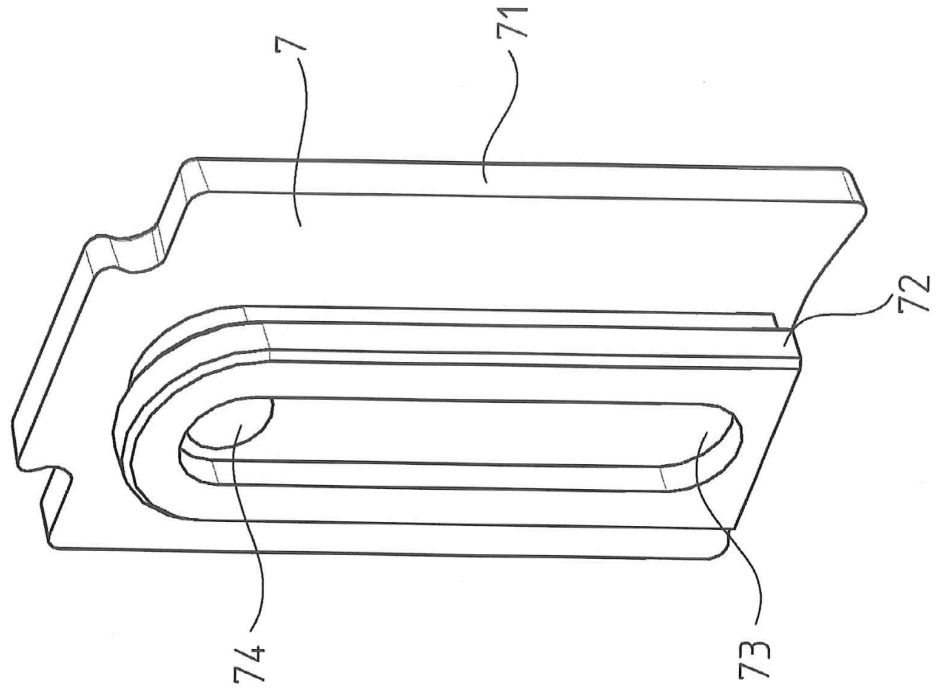


FIG. 3

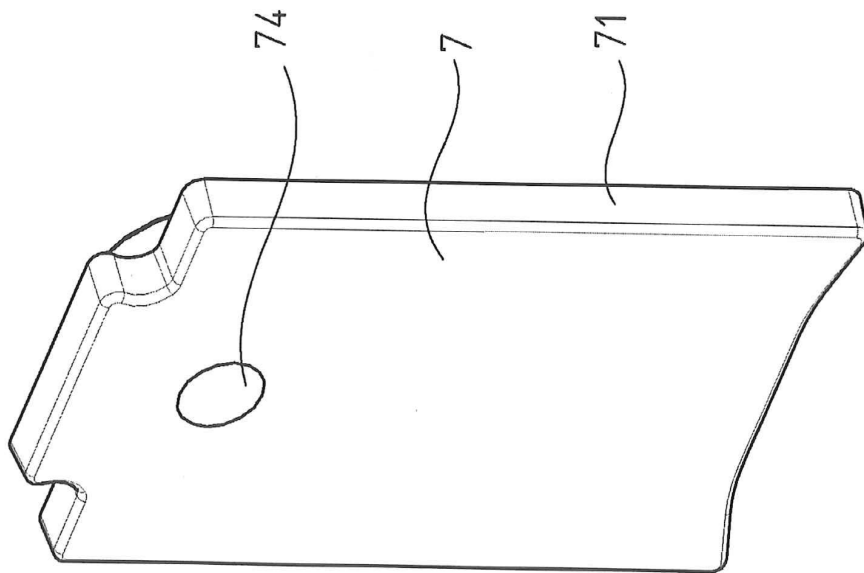


FIG. 5

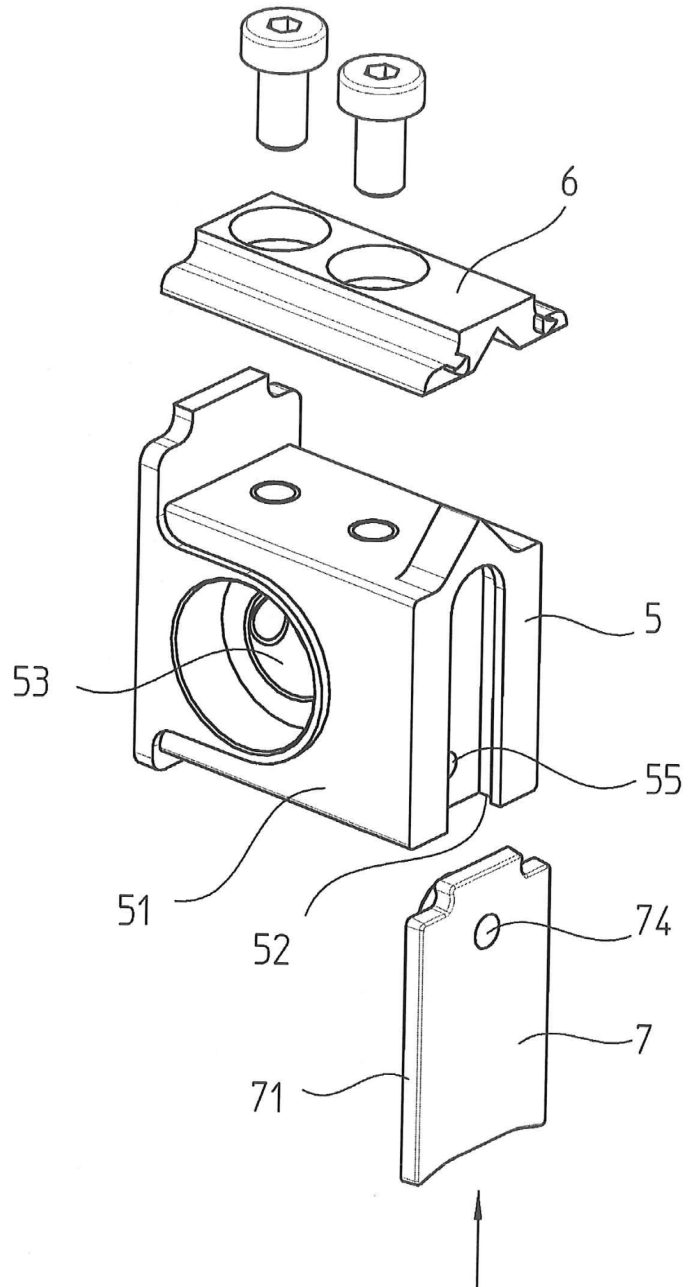


FIG. 6

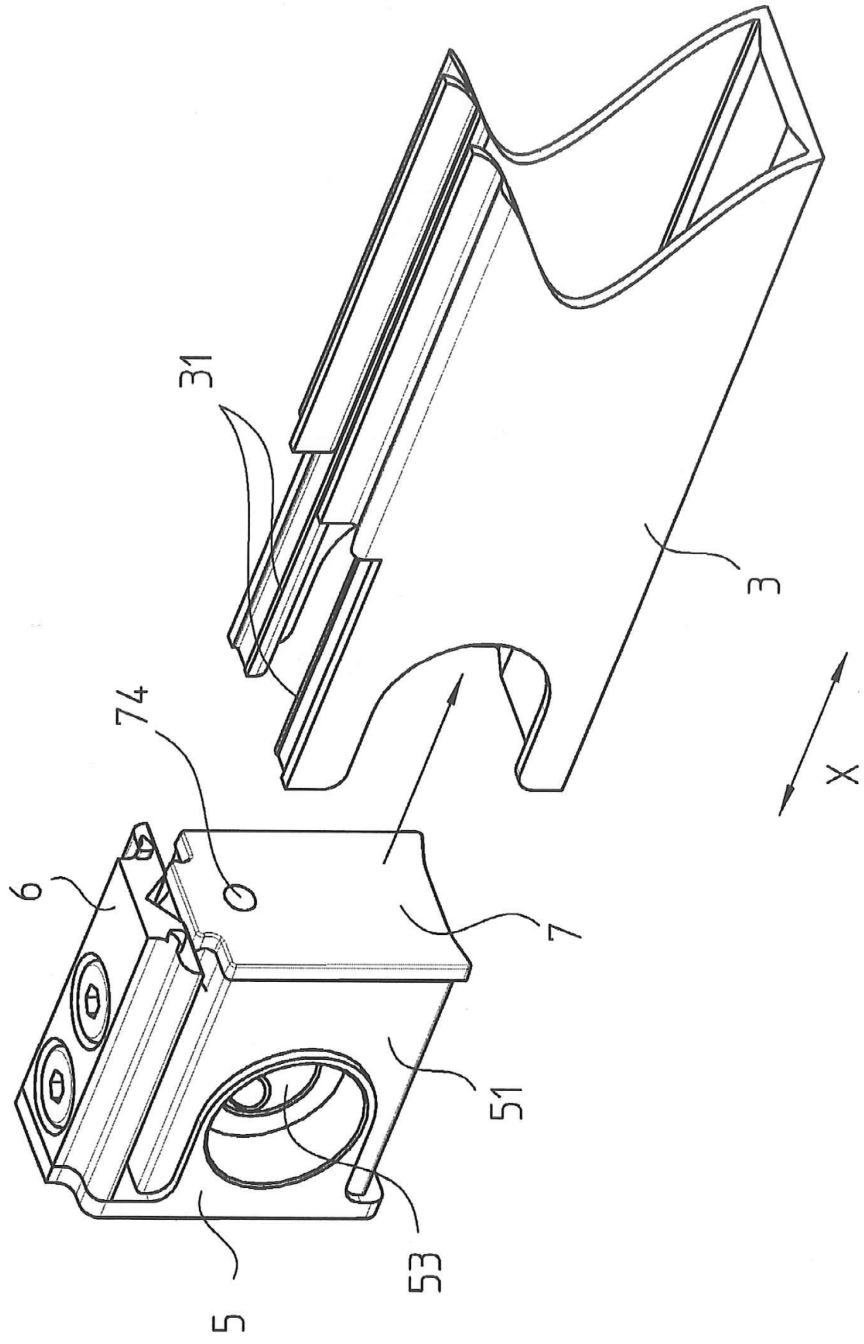


FIG. 7

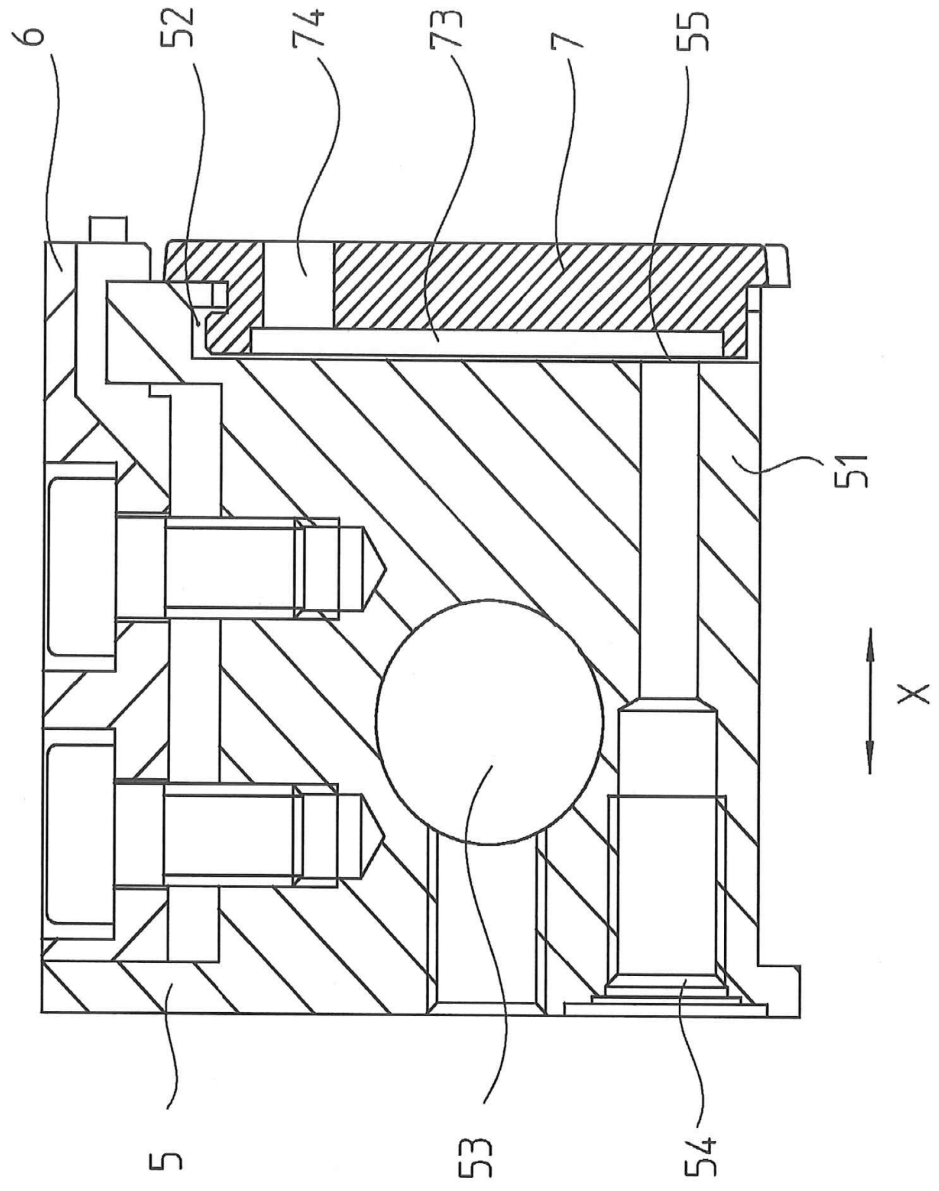


FIG. 9

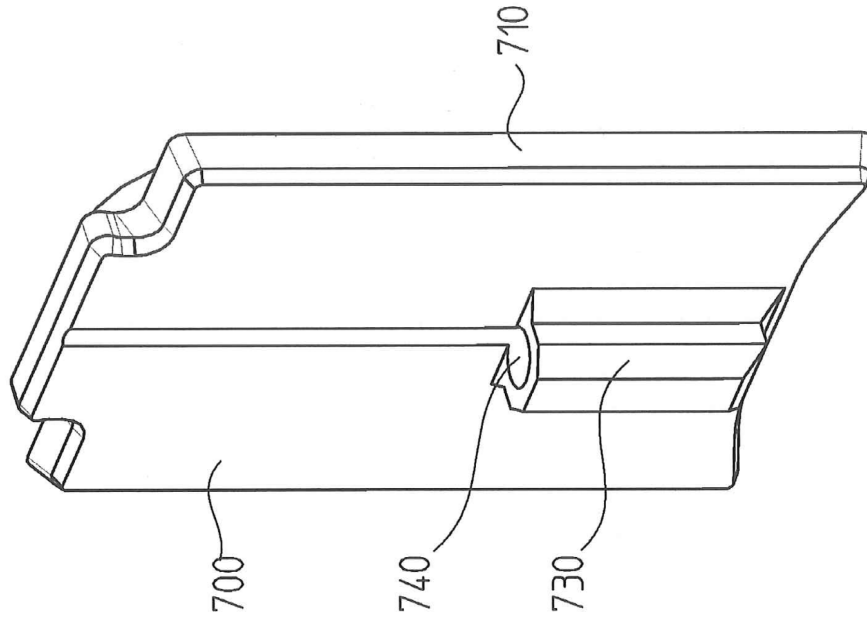


FIG. 8

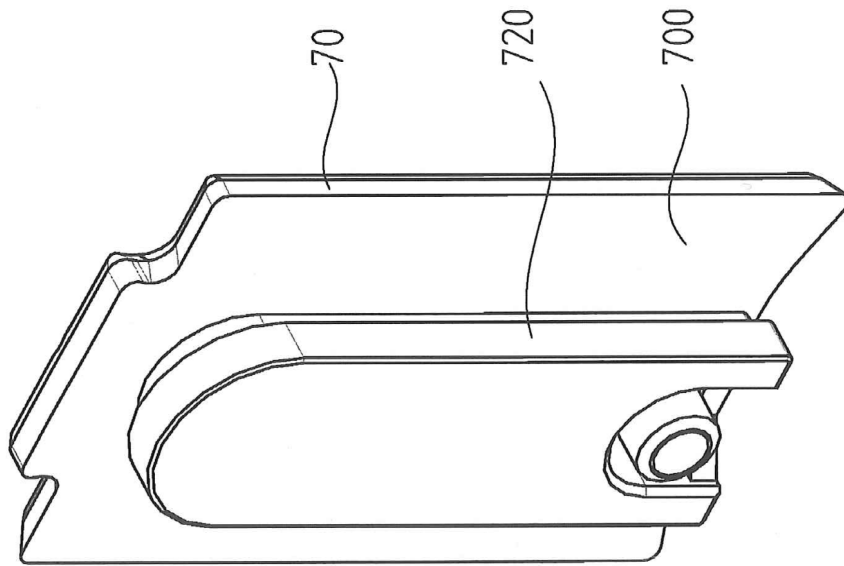


FIG. 10

