

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 101**

51 Int. Cl.:

**G01D 11/24** (2006.01)

**G01D 5/26** (2006.01)

**H01R 13/58** (2006.01)

**H01R 13/504** (2006.01)

**H01R 43/18** (2006.01)

**H05K 9/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2014** **PCT/EP2014/070623**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015** **WO15049176**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2014** **E 14776658 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2022** **EP 3052900**

54 Título: **Dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

**01.10.2013 EP 13275240**

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

**24.05.2022**

73 Titular/es:

**RENISHAW PLC (100.0%)**

**New Mills**

**Wotton-under-Edge, Gloucestershire GL12 8JR, GB**

72 Inventor/es:

**STINCHCOMBE, JASON LEE y**

**ELDRED, IAN LEE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 912 101 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 electrónico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo electrónico, tal como un dispositivo de medición y, en particular, a un cabezal de lectura para un codificador de medición de posición.

10 Muchos dispositivos electrónicos, en particular, dispositivos de medición tales como codificadores de medición de posición, comprenden una carcasa para la electrónica y un cable que se extiende desde la misma para conectar la electrónica a otro dispositivo tal como un procesador o un controlador. En el caso de un codificador de medición de posición, un cabezal de lectura configurado para leer una escala comprende detectores para detectar una señal de una escala (por ejemplo, una señal óptica, magnética, capacitiva o inductiva). Un cable transporta señales desde el cabezal de lectura hasta un dispositivo procesador, tal como un controlador. El cable también podría llevar señales y/o energía al cabezal de lectura.

15 Es importante que el cable se sujete adecuadamente a la carcasa, de modo que las fuerzas del cable no se transfieran por completo a los componentes electrónicos dentro de la carcasa y/o no provoquen que el cable se desconecte de los componentes electrónicos y/o del cuerpo.

20 Hay varias soluciones actuales para fijar un cable a un dispositivo electrónico, en particular, cabezales de lectura para un aparato codificador, tal como se describe en los documentos US7316071, EP0610869 y DE19543372. También se conocen otros dispositivos, tal como los divulgados en el documento EP1566863, que divulga una disposición de alojamiento que comprende una primera parte de alojamiento y una segunda parte de alojamiento que forman una cámara interior para recibir componentes eléctricos, una abertura de conexión para una línea eléctrica, una unidad de bloqueo para conectar mecánicamente las partes de alojamiento juntas y una unidad de alivio de tensión. En el documento DE19913262 una parte de un cable de conexión se sujeta mediante un soporte en el alojamiento. El soporte puede liberar una tensión del cable de conexión. Una tapa (12) de la conexión está ubicada entre el alojamiento y el soporte fijando la posición del soporte. El documento CN202533211U divulga un aparato de detección de presión de urea para un sistema SCR de vehículos diésel, y el documento US2967957 divulga un transductor electroacústico. El documento DE20218228U1 divulga un codificador giratorio donde una tapa puede sujetarse a un cuerpo mediante un tornillo.

35 El documento US 2010/062641 divulga un conector coaxial que incluye un alojamiento que tiene una porción tubular, una porción de tapa y una porción plegada que se extiende desde la porción de tapa.

El documento US 2013/214140 divulga un codificador giratorio que incluye un alojamiento que incluye un cuerpo de alojamiento y una cubierta, estando conectados el cuerpo de alojamiento y la cubierta entre sí mediante ajuste a presión.

40 La presente invención proporciona una mejora en la forma en que los cables se fijan al cuerpo de un dispositivo electrónico. En particular, la invención proporciona un método mejorado para ensamblar un dispositivo electrónico y un dispositivo electrónico asociado.

45 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para ensamblar un dispositivo de medición de posición como se define en la reivindicación 1, que comprende un cabezal de lectura codificador para leer una escala, comprendiendo el método: tomar una carcasa que comprende un cuerpo con una abertura y una tapa para la abertura, ubicar al menos un componente electrónico dentro del cuerpo; ubicar un cable para conectar eléctricamente el componente electrónico a un dispositivo externo, en el que el cuerpo comprende un reborde perimetral dentro de la cual se recibe la tapa, caracterizado por engazar el reborde perimetral del cuerpo en puntos discretos alrededor de la tapa para fijar la tapa al cuerpo y de manera que el cable quede sujeto a la carcasa y de tal manera que cuando se ensamble el cable quede comprimido entre la tapa y el cuerpo.

El cable está fijado a la carcasa por la tapa. La tapa comprime el cable para fijarlo a la carcasa.

55 En consecuencia, la tapa para el dispositivo y el cable se pueden fijar juntos al cuerpo sin el uso de tornillos u otros sujetadores de terceros. Esto puede ayudar a reducir el tamaño del dispositivo y mejorar la facilidad de fabricación. También puede reducir la cantidad de piezas necesarias, ayudar a reducir los costes y proporcionar cualidades contra la manipulación.

60 Como se comprenderá, en algún momento se puede conectar el cable al componente electrónico. Esto puede ser antes de la ubicación del componente electrónico y/o el extremo del cable dentro del cuerpo o después de que al menos uno de los componentes electrónicos y el extremo del cable haya sido ubicado dentro del cuerpo. Como se comprenderá, en las realizaciones en las que la tapa cierra la abertura del cuerpo para evitar el acceso al componente electrónico y al cable, dicha conexión debe ser previa a la fijación de la tapa al cuerpo.

65 Al menos uno de la tapa y el cuerpo definen un canal a través del cual pasa el cable (es decir, desde el interior hacia

el exterior de la carcasa). Por ejemplo, al menos uno, la tapa y el cuerpo, define un canal abierto (por ejemplo, un canal abierto por la parte superior). Por ejemplo, el canal puede tener sustancialmente forma de U. Esto puede ser ventajoso porque puede significar que el cable se puede insertar en el canal en una dirección transversal a la longitud del cable y del canal, por ejemplo, de modo que el cable pueda introducirse a presión en el canal a través del extremo superior abierto de la forma de U en lugar de tener que introducirlo a lo largo del canal. La forma y el tamaño de la sección transversal del canal pueden ser tales que el cable encaje perfectamente dentro del canal. Como se comprenderá, la forma y el tamaño de la sección transversal del canal pueden ser tales que el cable quede comprimido dentro del canal cuando la tapa se monta sobre el cuerpo. Tal disposición puede ayudar al montaje. No solo evita el complicado paso de un cable a través de un orificio, sino que también puede significar que el cable puede tener un conector preinstalado en su extremo, antes de ensamblar el cable y el cuerpo.

En consecuencia, en lugar de que un ensamblador tenga que cablear el cable a un conector en el cuerpo, esto se puede hacer de antemano. En consecuencia, el método puede comprender cablear el cable a un conector en su extremo que se va a ubicar dentro del cuerpo, antes de ubicar el cable dentro del canal del cuerpo. Opcionalmente, el cuerpo define el canal.

La parte inferior de la tapa se puede presionar contra el cable de manera que el cable se comprima, por ejemplo, sea aplastado, entre la tapa y el cuerpo. El cable puede deformarse bajo tal compresión entre la tapa y el cuerpo. Como se comprenderá, el cable puede comprender una funda protectora exterior. Preferentemente, la funda se deforma bajo tal compresión entre la tapa y el cuerpo. La funda puede estar hecha de un material relativamente flexible, por ejemplo, poliuretano (PUR), etileno tetrafluoroetileno (ETFE).

La tapa puede ser sustancialmente plana, por ejemplo, sustancialmente plana. Opcionalmente, la tapa, por ejemplo, su parte inferior, puede estar perfilada, por ejemplo, perfilada para tener características que ayuden a acoplarse con el cable. Por ejemplo, como se mencionó anteriormente, la parte inferior de la tapa puede definir un canal a través del cual puede pasar el cable. Preferentemente, hay una mínima y más preferiblemente sustancialmente ninguna deformación de la tapa. En consecuencia, preferentemente la tapa es rígida y está hecha de un material relativamente rígido, por ejemplo, acero inoxidable. En particular, preferentemente la tapa y el cuerpo son más rígidos que el cable y, en particular, más rígidos que la funda del cable, de manera que el cable y, en particular, la funda, tiende a deformarse en lugar de, o al menos sustancialmente más que, la tapa y el cuerpo.

La tapa y/o el cuerpo pueden comprender al menos una característica de agarre configurada para mejorar el acoplamiento entre la tapa y el cuerpo. Tal al menos una característica de agarre se puede proporcionar en la(s) ubicación(es) (por ejemplo, punto(s), región(es)) en las que se deforma el cuerpo. Dichas características de agarre pueden configurarse para proporcionar al menos un punto de presión entre la tapa y el cuerpo en la(s) ubicación(es) en que se deforma el cuerpo. Por ejemplo, la tapa y/o el cuerpo pueden comprender al menos un saliente, una hendidura y/o un área rugosa. La tapa y/o el cuerpo pueden comprender al menos una zona nervada. Dicha al menos una característica se puede proporcionar en el borde de la tapa.

La tapa puede comprender una pluralidad de dichas características colocadas alrededor del borde de la tapa. Dicha al menos una característica puede proporcionarse en al menos un reborde del cuerpo. El reborde perimetral puede comprender una pluralidad de dichas características colocadas alrededor del reborde perimetral del cuerpo.

Como se comprenderá, el al menos un componente electrónico está ubicado dentro del cuerpo a través de la abertura del cuerpo. Asimismo, un extremo del cable está ubicado dentro del cuerpo a través de la abertura del cuerpo.

Preferentemente, el método comprende deformar el cuerpo en una pluralidad de puntos discretos al mismo tiempo. Preferentemente, el método comprende deformar el cuerpo al menos en un punto proximal al cable y al menos en un punto distal al cable. El método puede comprender aplicar una fuerza a la tapa para evitar la deformación de la tapa durante el proceso de montaje. Por ejemplo, el método puede comprender aplicar una fuerza a una cara plana de la tapa para presionar la tapa contra el cable y, por lo tanto, causar una deformación sustancial del cable en oposición a la tapa.

El cuerpo puede comprender un asiento, por ejemplo, un labio o saliente, para la tapa. En consecuencia, la tapa podría sujetarse alrededor de los bordes de la tapa. La tapa podría comprimirse mediante dicho engarce/sujeción. La tapa podría comprimirse entre los lados opuestos del reborde perimetral.

La tapa se utiliza para cerrar el cuerpo, por ejemplo, para evitar el acceso a una o más partes dentro de la carcasa. La tapa puede proteger al menos un componente electrónico. Cuando se ensamblan, la tapa y el cuerpo juntos pueden evitar el acceso físico al componente electrónico. La tapa puede usarse, pero no necesariamente, para sellar los componentes electrónicos de contaminantes externos.

Cuando se ensambla, la tapa aplasta el cable contra el cuerpo, por ejemplo, aplasta el cable en el canal. Tal compresión del cable sujeta el cable al cuerpo. La tapa y/o el cuerpo pueden estar en contacto directo con el cable, en particular, con la funda protectora exterior del cable. En otras palabras, opcionalmente, no se utiliza ningún

componente adicional de terceros, tal como una férula, para fijar el cable a la carcasa.

El canal puede comprender características configuradas para ayudar al agarre del cable. Por ejemplo, la forma de la sección transversal del canal puede comprender características configuradas para morder la funda del cable, por ejemplo, cuando la tapa está fijada al cuerpo y el cable está comprimido/aplastado entre la tapa y el cuerpo. Como se comprenderá, esto no significa necesariamente que las características perforen o corten la cubierta del cable, sino que dichas características podrían proporcionar puntos de presión que ayuden a sujetar el cable. En otras palabras, la forma de la sección transversal del canal se puede configurar para proporcionar puntos de presión en la funda del cable. Por ejemplo, la forma de la sección transversal del canal se puede escalonar. Por ejemplo, la forma de la sección transversal del canal puede comprender bordes configurados para acoplarse con la funda del cable. Sin embargo, como se comprenderá, las características podrían configurarse para perforar la funda. Por ejemplo, las características podrían trocearse/cortarse en la funda lo suficiente como para hacer contacto con el blindaje dentro del cable, conectando así el cuerpo al blindaje.

El método puede comprender aplicar una fuerza sobre la tapa durante dicho engarce del cuerpo, para mantener la posición de la tapa. Dicha fuerza se puede aplicar en una dirección tal que la tapa empuje el cable hacia el canal.

El cable puede comprender un blindaje. El método puede comprender conectar eléctricamente el blindaje a la carcasa, por ejemplo, al cuerpo y/o a la tapa. Tal conexión eléctrica puede proporcionarse mediante una conexión física/mecánica entre el blindaje y la carcasa, por ejemplo, el cuerpo y/o la tapa. El método puede comprender ubicar una longitud del blindaje del cable entre la funda exterior del cable y la carcasa, por ejemplo, el cuerpo y/o la tapa. Esto puede ser tal que cuando la tapa se aplica al cuerpo, el blindaje queda apretado entre la funda del cable y la carcasa, por ejemplo, el cuerpo y/o la tapa, para proporcionar dicha conexión eléctrica.

El dispositivo electrónico comprende un cabezal de lectura codificador configurado para leer una escala.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un cabezal de lectura codificador de medición de posición de acuerdo con la reivindicación 6 configurado para leer una escala que comprende: al menos un componente electrónico; una carcasa que contiene al menos un componente electrónico, comprendiendo la carcasa un cuerpo y una tapa fijada al cuerpo; un cable conectado en un primer extremo a dicho al menos un componente electrónico en la carcasa y que tiene un segundo extremo ubicado fuera de la carcasa; en el que el cuerpo comprende un reborde perimetral dentro del cual se recibe la tapa; caracterizado por que el engarce en puntos discretos del reborde perimetral en el cuerpo fijan la tapa y el cable al cuerpo de tal manera que el cable quede fijado a la carcasa mediante la tapa y de tal manera que cuando se ensamble el cable quede comprimido entre la tapa y el cuerpo.

Una realización de la invención se describirá ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La figura 1 muestra una vista esquemática de un codificador que comprende un cabezal de lectura y una escala;  
Las figuras 2a y 2b muestran vistas en despiece superior e inferior de un cabezal de lectura de acuerdo con la invención;  
Las figuras 3a y 3b ilustran vistas isométricas y en sección transversal de un cabezal de lectura de acuerdo con la invención antes de que la tapa del cabezal de lectura se haya fijado al cuerpo del cabezal de lectura;  
Las figuras 4a y 4b ilustran vistas isométricas y en sección transversal de un cabezal de lectura de acuerdo con la invención después de que la tapa del cabezal de lectura se haya fijado al cuerpo del cabezal de lectura;  
La figura 5 ilustra un aparato adecuado para fijar la tapa del cabezal de lectura al cuerpo del cabezal de lectura de acuerdo con la presente invención;  
Las figuras 6a a 6c ilustran vistas en sección transversal del aparato de la figura 5 y el cabezal de lectura de las figuras 2 a 4 en diversas etapas durante el procedimiento de montaje;  
La figura 6d ilustra una vista en sección transversal del aparato de la figura 5 y el cabezal de lectura de las figuras 2 a 4, estando tomada esta vista en sección transversal en un punto a través del cable del cabezal de lectura; y  
La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del montaje de un cabezal de lectura de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a la figura 1, se muestra un cabezal de lectura 4 que es parte de un aparato codificador de medición de posición 2. El aparato de medición de posición también comprende una escala 6. Aunque no se muestra, normalmente, en la práctica, el cabezal de lectura 4 se sujetará a una parte de una máquina y la escala 6 a otra parte de la máquina que se pueden mover entre sí. El cabezal de lectura 4 se usa para medir la posición relativa de sí mismo y la escala 6 y, por lo tanto, puede usarse para proporcionar una medida de la posición relativa de las dos partes móviles de la máquina. En particular, el cabezal de lectura 4 está configurado para leer la escala 6, de modo que se pueda determinar su posición relativa y/o su movimiento. En esta realización, el aparato codificador de medición de posición es un codificador óptico, en el que el cabezal de lectura 4 utiliza radiación electromagnética

(EMR) en el intervalo infrarrojo a ultravioleta para leer la escala 6. En particular, en esta realización descrita, el aparato codificador de medición de posición es un codificador incremental óptico. Sin embargo, como se comprenderá, el aparato codificador de medición de posición no necesita ser necesariamente un codificador incremental. Por ejemplo, podría ser un codificador óptico absoluto. En este caso, la escala puede comprender una serie de características identificables de forma única, por ejemplo, códigos, que el cabezal de lectura puede leer para determinar una posición única a lo largo de la escala.

Como también se comprenderá, el aparato codificador de medición de posición no necesita ser necesariamente un codificador óptico. Por ejemplo, podría ser un codificador magnético, inductivo o capacitivo. Como se comprenderá, en estos casos el cabezal de lectura utiliza cambios en las propiedades magnéticas, inductivas o capacitivas para leer una escala.

Típicamente, el cabezal de lectura 4 se comunica con un procesador, tal como un controlador 8 a través de un canal de comunicación cableado (como se muestra) y/o inalámbrico. El cabezal de lectura 4 puede informar de las señales desde sus detectores (que se describen con más detalle a continuación) al controlador 8, que luego las procesa para determinar la información de posición y/o el cabezal de lectura 4 puede procesar las señales de sus detectores y enviar información de posición al controlador 8.

Como se mencionó anteriormente, en la realización descrita, el aparato codificador 2 es un aparato codificador incremental y la escala 6 comprende una pista de escala incremental 10 y una pista de marca de referencia separada 12. La pista incremental 10 comprende una serie de marcas de escala periódicas 14 que controlan la luz reflejada hacia el cabezal de lectura 4 para formar efectivamente una rejilla de difracción. La pista incremental 10 podría ser lo que comúnmente se denomina escala de amplitud o escala de fase. Como se comprenderá, si se trata de una escala de amplitud, las funciones están configuradas para controlar la amplitud de la luz transmitida hacia el detector incremental del cabezal de lectura (por ejemplo, absorbiendo, dispersando y/o reflejando la luz de forma selectiva). Como se comprenderá, si se trata de una escala de fase, las funciones están configuradas para controlar la fase de la luz transmitida hacia el detector incremental del cabezal de lectura (por ejemplo, retardando la fase de la luz). En la presente realización, la pista incremental 10 es una escala de amplitud, pero, en cualquier caso, como se explica con más detalle a continuación, la luz interactúa con las marcas de escala periódica 14 para generar órdenes difractados. Estas órdenes difractadas luego interactúan con una rejilla de difracción 26 proporcionada por el cabezal de lectura 4 (explicado con más detalle a continuación) que luego forman una señal resultante en el detector incremental 36 del cabezal de lectura, de modo que se puede detectar y medir el movimiento relativo.

La pista de referencia 12 comprende una posición de referencia definida por una marca de referencia 16, que en este caso proporciona una característica de contraste en comparación con el resto de la pista de referencia 12. Como se comprenderá, son posibles muchos otros tipos de marcas de referencia, incluyendo marcas de referencia que están incrustadas dentro de la pista de escala incremental. Las posiciones de referencia pueden ser útiles para permitir que el cabezal de lectura 4 pueda determinar exactamente dónde se encuentra en relación con la escala 6. En consecuencia, la posición incremental se puede contar desde la posición de referencia. Además, dichas posiciones de referencia pueden ser lo que también se denominan "posiciones límite", ya que pueden usarse para definir los límites o extremos de la escala 6 entre los que se permite que se desplace el cabezal de lectura 4.

Haciendo referencia a las figuras 2a y 2b, el cabezal de lectura 4 comprende una carcasa formada por un cuerpo 20 y una tapa 22. La carcasa es para proteger un conjunto de placa de circuito impreso (PCB) 24 que, cuando está en uso, está contenido dentro y protegido por el cuerpo 20 y la tapa 22. Como se muestra, el cabezal de lectura 4 también comprende una placa de vidrio 26 en parte de la cual se forma una rejilla de difracción. El cuerpo 20 comprende un reborde perimetral 21 que se extiende alrededor del borde superior del cuerpo y define una abertura a través de la cual el conjunto de PCB 24 puede recibirse en el cuerpo 20. Un saliente perimetral 17 que se extiende alrededor de la parte inferior del reborde perimetral 21 proporciona un asiento para la tapa 22. El conjunto de PCB 24 comprende una PCB 27 y un fotodetector incremental 36, un fotodetector de marca de referencia 38, una fuente de luz 40 y la electrónica de procesamiento asociada, montados en la PCB 27. Una región de ventana 28 en la parte inferior del cuerpo está configurada para recibir la placa de vidrio 26 que comprende la rejilla de difracción. Se proporciona un cable 32 (que tiene un conector de cable 39 preinstalado que está configurado para conectarse a un conector 34 del conjunto de PCB en el PCB 27) para transportar energía y/o señales hacia y desde el conjunto de PCB 24. En un extremo del cuerpo 20 se proporciona un canal 23 abierto, generalmente en forma de U, a través del cual puede pasar el cable 32 para que pueda conectarse en otro extremo a otro dispositivo, por ejemplo, un procesador tal como el controlador 8. En este extremo, la tapa 22 y el reborde perimetral 21 se estrechan en una región similar a un cuello. Tal región de cuello proximal donde pasa el cable 32 ayuda a mejorar la sujeción del cable 32 y, en particular, ayuda a evitar la deformación de la tapa 22.

En la realización descrita, el cuerpo 20 está hecho de aluminio y la tapa 22 está hecha de acero inoxidable. Como se comprenderá, el cuerpo y la tapa pueden estar hechos de varios materiales diferentes y no se limitan a estar hechos de aluminio y/o acero inoxidable. Sin embargo, puede ser ventajoso (pero no esencial) que la tapa se fabrique de manera que sea relativamente rígida (por ejemplo, puede estar hecha de un material relativamente rígido tal como acero inoxidable) para evitar/minimizar la deformación (es decir, de modo que el cable en oposición a la tapa se deforme) y el cuerpo estar hecho de manera que al menos el reborde perimetral 21 pueda deformarse con relativa

facilidad para facilitar el engarce (explicado con más detalle a continuación).

Como se describe con más detalle a continuación, una vez que se ha ensamblado el cabezal de lectura 4, el conjunto de PCB 24 se asienta dentro del cuerpo 20 y la tapa 22 se asienta sobre el saliente 17 de manera que está rodeada por el reborde perimetral 21. La tapa 22 se fija al cuerpo 20 doblando/deformando el reborde perimetral 21 en puntos seleccionados 25, de modo que la tapa 22 se engarce sobre el cuerpo 20, conteniendo y protegiendo así el conjunto de PCB 24 dentro del cuerpo 20.

En funcionamiento, con respecto a la pista incremental 10, la luz desde la fuente 40 sale del cabezal de lectura 4 a través de una porción de la placa de vidrio 26 que no contiene la rejilla de difracción y cae en las marcas de escala periódica 14, que definen un patrón de difracción. Por lo tanto, la luz se difracta en múltiples órdenes, que luego caen sobre la parte de la placa de vidrio 26 que contiene la rejilla de difracción. En la presente realización, la rejilla de difracción del cabezal de lectura es una rejilla de fase. Luego, la luz es difractada adicionalmente por la rejilla de difracción del cabezal de lectura en órdenes que luego interfieren en el fotodetector incremental 36 para formar un campo resultante, en este caso una franja de interferencia. Como se comprenderá, el movimiento relativo de la escala 6 y el cabezal de lectura 4 provoca cambios en la franja de interferencia que son detectados por el fotodetector incremental 36 que puede utilizarse para determinar el movimiento relativo y, por lo tanto, la posición.

Con respecto a la pista de marca de referencia 12, cuando el cabezal de lectura 4 pasa sobre la marca de referencia 16, se produce un cambio en la luz recibida en el fotodetector de marca de referencia 38 (y en este caso un aumento en la luz recibida en el fotodetector de marca de referencia 38), que se puede detectar y utilizar para determinar una posición de referencia.

Con referencia a las figuras 3 y 4, se muestra el cabezal de lectura de las figuras 1 y 2 en un estado ensamblado (en la figura 4, el reborde perimetral 21 se ha deformado en puntos seleccionados 25 para chocar con la tapa 22 para sujetarla al cuerpo, mientras que en la figura 3 dicha deformación aún no se ha producido). Las figuras 3a y 4a muestran vistas isométricas del cabezal de lectura 4, mientras que las figuras 3b y 4b muestran vistas en sección transversal del cabezal de lectura tomadas en el plano A (en la región del cuello del reborde perimetral 21 donde el cable 32 pasa a través del canal 23).

Como se muestra en las figuras 3b y 4b, cuando la tapa 22 está ubicada en el cuerpo 20, el cable 32 se comprime/aplasta dentro del canal 23. Como se ilustra, la forma de la sección transversal y/o el área del canal 23 es tal que el cable 32 está anclado dentro del canal 23 en virtud de estar comprimido dentro del canal. En particular, el cable 32 comprende una funda 33 que rodea el blindaje trenzado 35 y las líneas de señal 37. La funda 33 se deforma dentro del canal 23 debido a las fuerzas de compresión. En la realización descrita, la forma de la sección transversal del canal 23 se estrecha hacia su parte inferior, en particular, de forma escalonada. Las esquinas de los escalones muerden (pero en este caso no, pero como se explicó anteriormente, los escalones podrían trocear/cortar la funda si se configuran así) la funda deformable 33 que ayuda a sujetar el cable 32 al cuerpo 20. Una longitud del blindaje trenzado 35 del cable en su extremo se retuerce y se vuelve a colocar sobre el extremo de la funda 33 y se coloca de manera que se apriete entre la funda 33 y el cuerpo 20 para conectar eléctricamente el cuerpo 20 y el blindaje 33.

Volviendo a las figuras 2a y 2b, la tapa comprende varias (en este caso cuatro) regiones nervadas 19 ubicadas alrededor del borde perimetral de la tapa 22. Cada una de estas regiones nervadas 19 está colocada de tal manera que hay una ubicada en cada punto 25 donde el reborde perimetral 21 del cuerpo 20 se deforma sobre la tapa 22. Dichas regiones nervadas 19 ayudan a que la punta deformada 25 del reborde 21 encaje con la tapa 22, lo que ayuda a fijar la tapa 22 al cuerpo 20 y, en particular, ayuda a evitar que la tapa 22 se deslice sobre el saliente 17.

La figura 5 ilustra una herramienta de engarce 100 para fijar la tapa 22 al cuerpo 20. Como se muestra en las figuras 5 y 6, la herramienta de engarce 100 comprende un soporte 102 para el cuerpo 20 y un cable 32, una prensa de tapa 108, una primera prensa lateral 104 y una segunda prensa lateral 106, y un mango 110. El funcionamiento de la herramienta de engarce 100 se explicará con más detalle a continuación en relación con la figura 7. Como se comprenderá, los términos "primera" y "segunda" utilizados en relación con "primera prensa lateral" y "segunda prensa lateral" se utilizan para la mera identificación de dos prensas diferentes y no para indicar el orden de funcionamiento de las dos prensas laterales. De hecho, en la realización que se describe a continuación, la primera y la segunda prensas laterales funcionan simultáneamente para equilibrar las fuerzas aplicadas al cuerpo. Sin embargo, como se comprenderá, este no tiene por qué ser necesariamente el caso y podrían operarse una tras otra.

Haciendo referencia a la figura 7, se muestra un diagrama de flujo 200 que ilustra una forma de fabricar un cabezal de lectura de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el método comprende inicialmente en la etapa 202 la instalación de todos los componentes relevantes en el cuerpo, tal como la placa de vidrio 26 (aunque esto podría hacerse fácilmente después) y el conjunto de PCB 24. En la etapa 204, el cable 32 se conecta al conjunto de PCB 24 conectando el conector 39 del cable al conector 34 del conjunto de PCB 24. A continuación, en la etapa 206, el cuerpo 20 (con el conjunto de PCB 24 y el cable 32) se carga en el soporte 102 y la tapa 22 se carga en la prensa de tapa 108. Esta disposición se ilustra en la figura 6a. A continuación, se estira hacia abajo del mango 110, lo que, como se ilustra en la figura 6b, hace que la prensa de tapa 108 presione con la tapa 22 hacia abajo, hacia el cuerpo

- 20 en el soporte 102, hasta que la tapa 22 quede situada dentro del reborde perimetral 21 del cuerpo 20. Esto hace que el cable 32 quede aplastado en el canal 23, entre la tapa 22 y el cuerpo 20, como se ha descrito anteriormente. A continuación, el mango 110, en la etapa 208, se estira hacia abajo aún más, lo que hace que la primera 104 y la segunda 106 prensas laterales se muevan hacia el cuerpo 20 hasta que sus puntas entren en contacto y doblen el reborde perimetral 21 en cuatro ubicaciones discretas 25, dos de las cuales se encuentran en el extremo del cuello de la tapa 22 y el reborde perimetral 21 donde se ubica el cable. Esto se ilustra en las figuras 6c y 6d. Como se entenderá, la prensa de tapa 108 se mantiene contra la tapa 22 para mantener la tapa plana (por ejemplo, ayuda a evitar que la tapa se deforme y, por lo tanto, ayuda a garantizar que el cable 32 se deforme en su lugar) y para mantener la tapa en posición dentro del reborde perimetral 21, contra el saliente 17 mientras el reborde perimetral 21 se engarza de esta manera. A continuación, en la etapa 210, se suelta el mango, lo que hace que la primera 104 y la segunda 106 prensas laterales y la tapa 108 se alejen del cuerpo 20 y la tapa 22 para que el cabezal de lectura 4 pueda retirarse del soporte 102.
- En consecuencia, como se ha descrito anteriormente, la tapa 22 y el cable 32 se fijan al cuerpo 20 sin el uso de tornillos u otros sujetadores de terceros. Más bien, la tapa 22 y el cable 32 ambos se fijan al cuerpo 20 deformando el cuerpo 20, en particular, deformando el cuerpo 20 para que choque con la tapa 22. En consecuencia, en la realización descrita, existe la doble acción de que la tapa 22 y el cable 32 se fijan al cuerpo 20 mediante el engarce del cuerpo 20.
- Además, la disposición descrita anteriormente, con la gran abertura definida por el reborde perimetral 21 que puede cerrarse con la tapa 22, significa que el conjunto de PCB 24 puede ubicarse fácilmente dentro del cuerpo 24. Además, esto, junto con el canal 23 abierto en forma de U, significa que el cable 32 con su conector 39 ya conectado puede instalarse fácilmente. En otras palabras, con la disposición descrita anteriormente no es necesario pasar el cable 32 a través de un orificio en el cuerpo 20 y luego conectar su conector 39.
- En las realizaciones descritas anteriormente, el dispositivo de medición de posición comprende un codificador de posición de un tipo u otro, por ejemplo, incremental o absoluto, que opera a través de principios ópticos, magnéticos, capacitivos o inductivos.

# REIVINDICACIONES

1. Un método para ensamblar un dispositivo de medición de posición (2) que comprende un cabezal de lectura codificador (4) para leer una escala (6), comprendiendo el método:

tomar una carcasa que comprende un cuerpo (20) que tiene una abertura y una tapa (22) para la abertura, ubicar al menos un componente electrónico (24) dentro del cuerpo;  
ubicar un primer extremo de un cable (32) para conectar eléctricamente el componente electrónico (24) dentro del cuerpo a un dispositivo externo,  
en el que el cuerpo (20) comprende un reborde perimetral (21) dentro del cual se recibe la tapa (22),  
**caracterizado por** engarzar el reborde perimetral (21) del cuerpo (20) en puntos discretos alrededor de la tapa (22) para fijar la tapa (22) al cuerpo (20) y de tal manera que el cable (32) quede fijado a la carcasa por la tapa (22) y tal que  
cuando se ensambla, el cable (32) se comprime entre la tapa (22) y el cuerpo (20).

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de la tapa (22) y el cuerpo (20) definen un canal (23) a través del cual pasa el cable (32), y en el que la forma de la sección transversal del canal comprende características configuradas para morder la funda del cable (33) cuando la tapa (22) está fijada al cuerpo (20).

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende aplicar una fuerza sobre la tapa (22) durante dicho engarce del cuerpo (20), para mantener la posición de la tapa (22).

4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cable (32) comprende un blindaje (35) y en el que, cuando se ensambla, el blindaje (35) se conecta eléctricamente a la carcasa.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el blindaje (35) se aprieta entre la cubierta del cable (33) y el cuerpo (20) y/o la tapa (22) para proporcionar dicha conexión eléctrica.

6. Un cabezal de lectura codificador de medición de posición (4) para leer una escala (6), que comprende:

al menos un componente electrónico (24);  
una carcasa que contiene al menos un componente electrónico (24), comprendiendo la carcasa un cuerpo (20) y una tapa (22) solidaria al cuerpo (20);  
un cable (32) conectado a un primer extremo a dicho al menos un componente electrónico (24) en la carcasa y que tiene un segundo extremo ubicado fuera de la carcasa;  
en el que el cuerpo (20) comprende un reborde perimetral (21) dentro del cual se recibe la tapa (22);  
**caracterizado por que** unos engarces en puntos discretos de la brida perimetral (21) en el cuerpo (20) fijan la tapa (22) al cuerpo (20), de tal forma que el cable (32) queda fijado a la carcasa por la tapa (22) y tal que al ensamblarse el cable (32) queda comprimido entre la tapa (22) y el cuerpo (20).

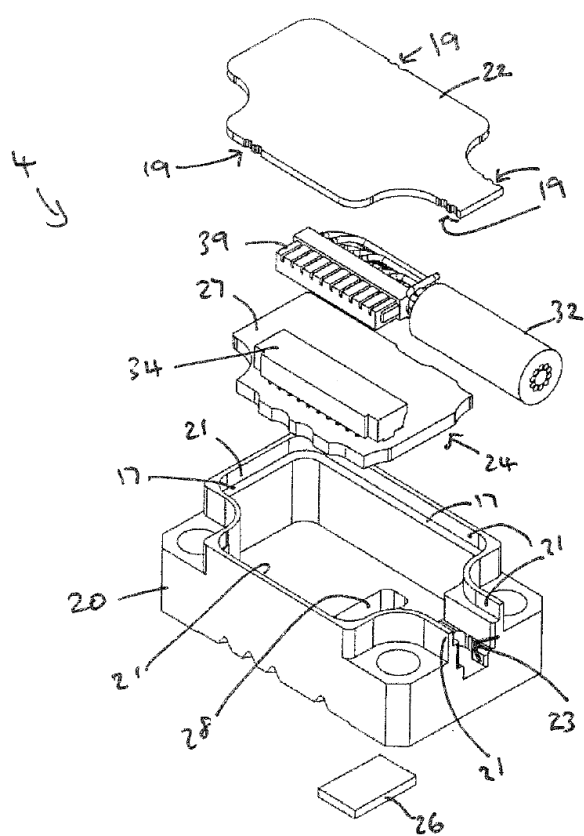
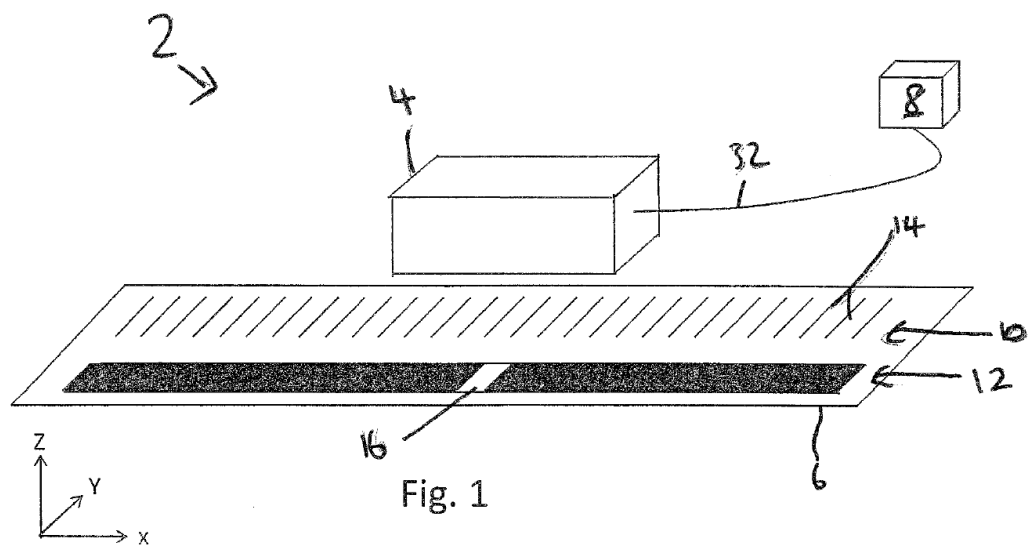


Fig 2a

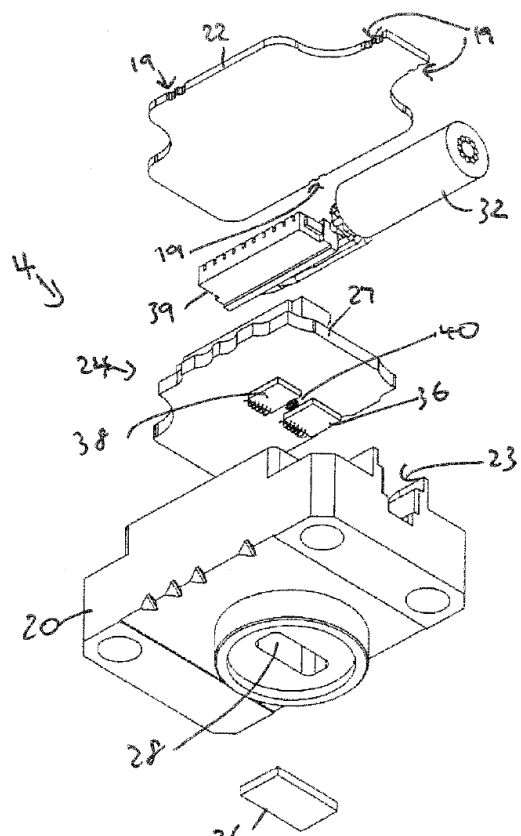
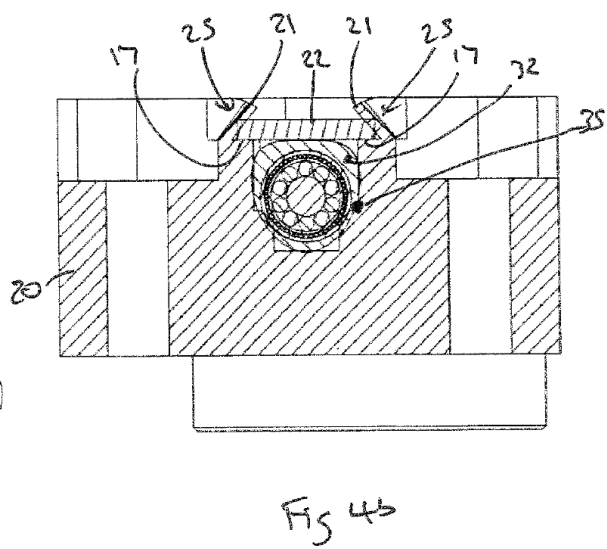
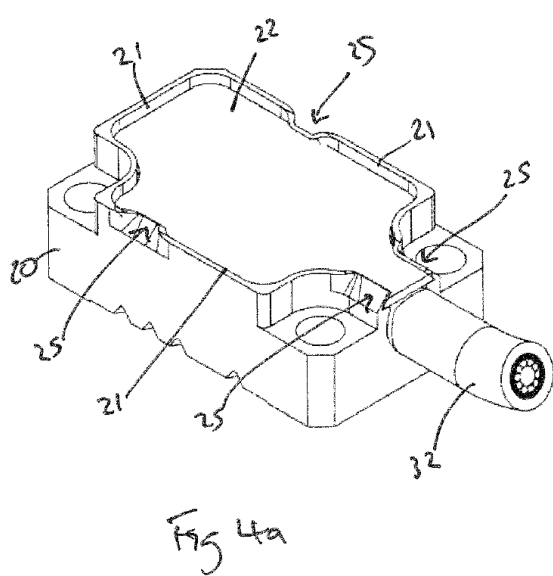
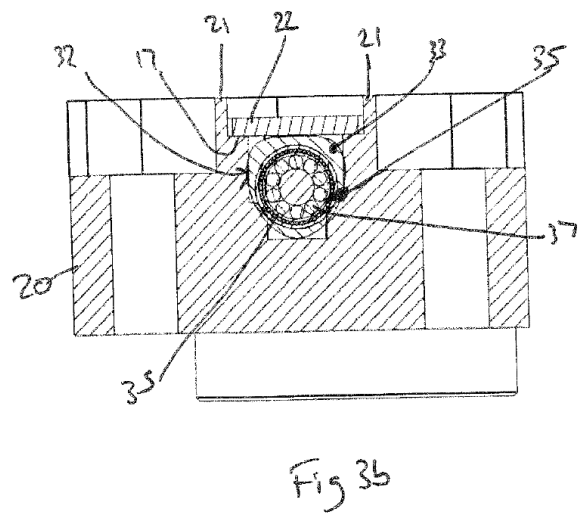
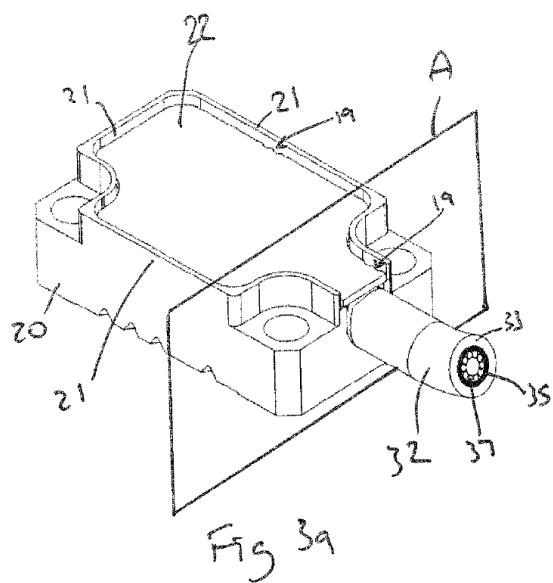


Fig 26



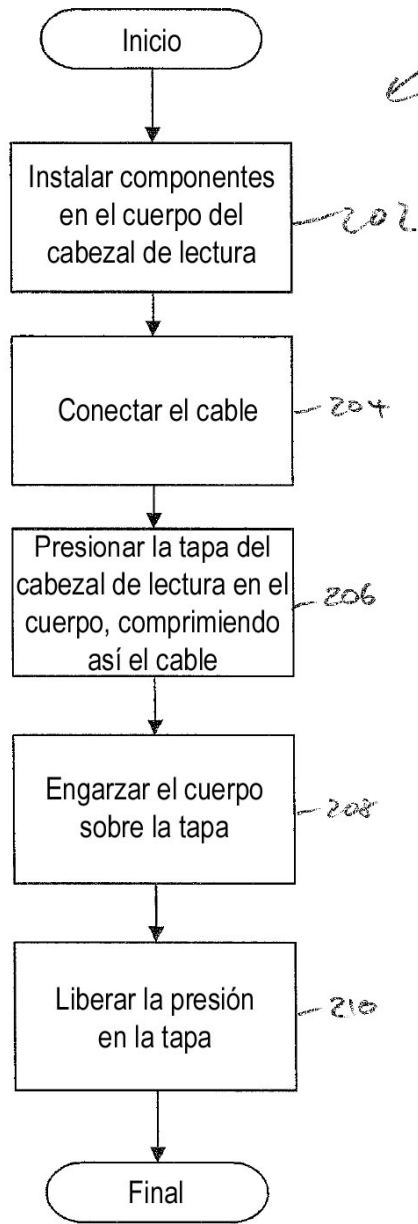


Fig 7.

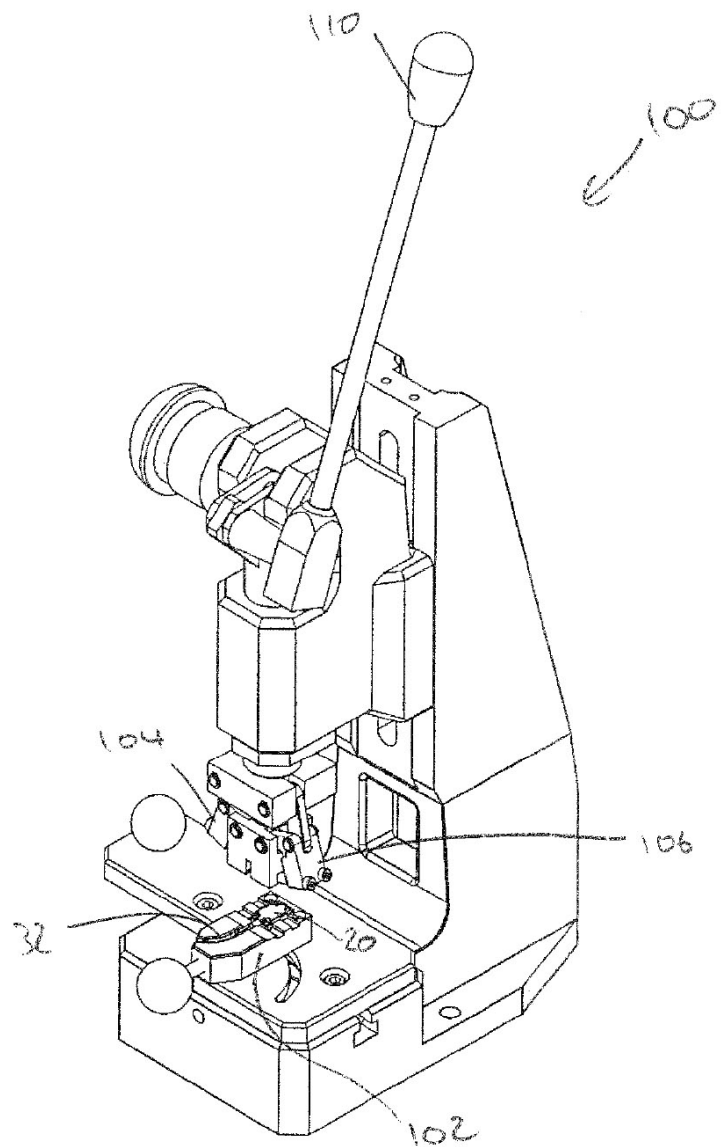


Fig 5

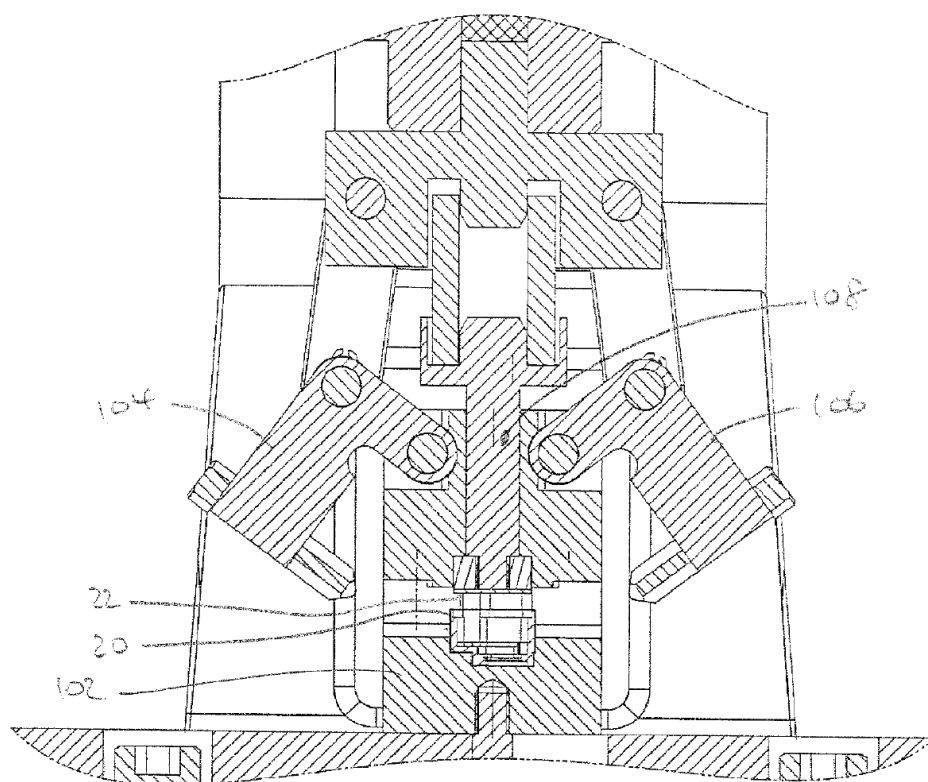


Fig 6a

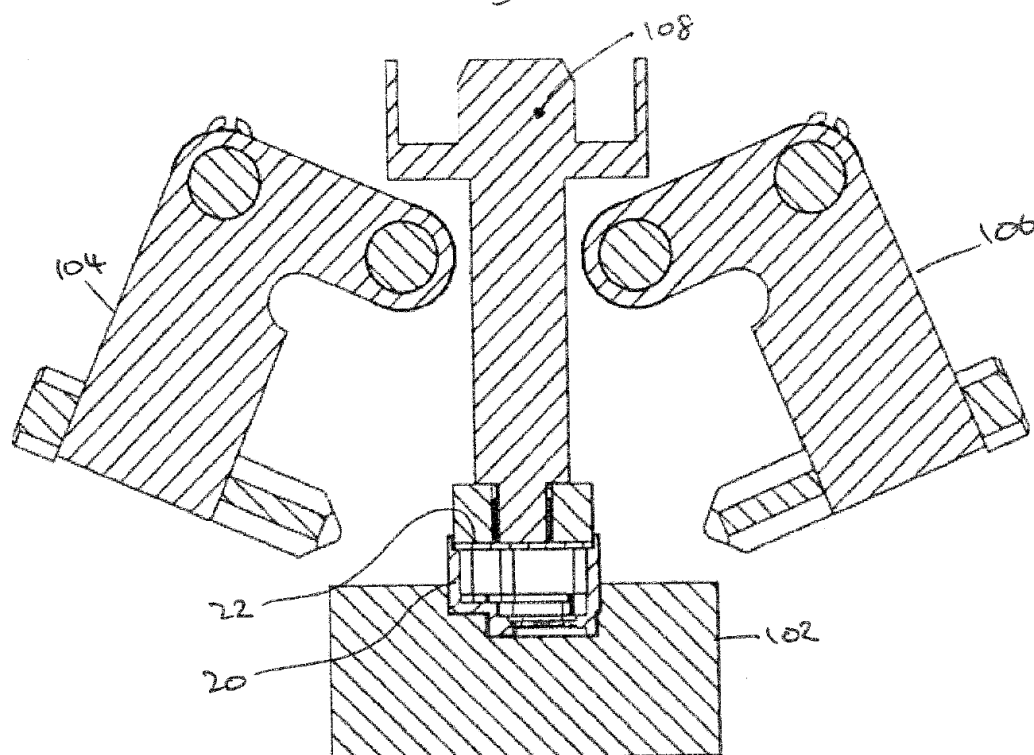


Fig 6b

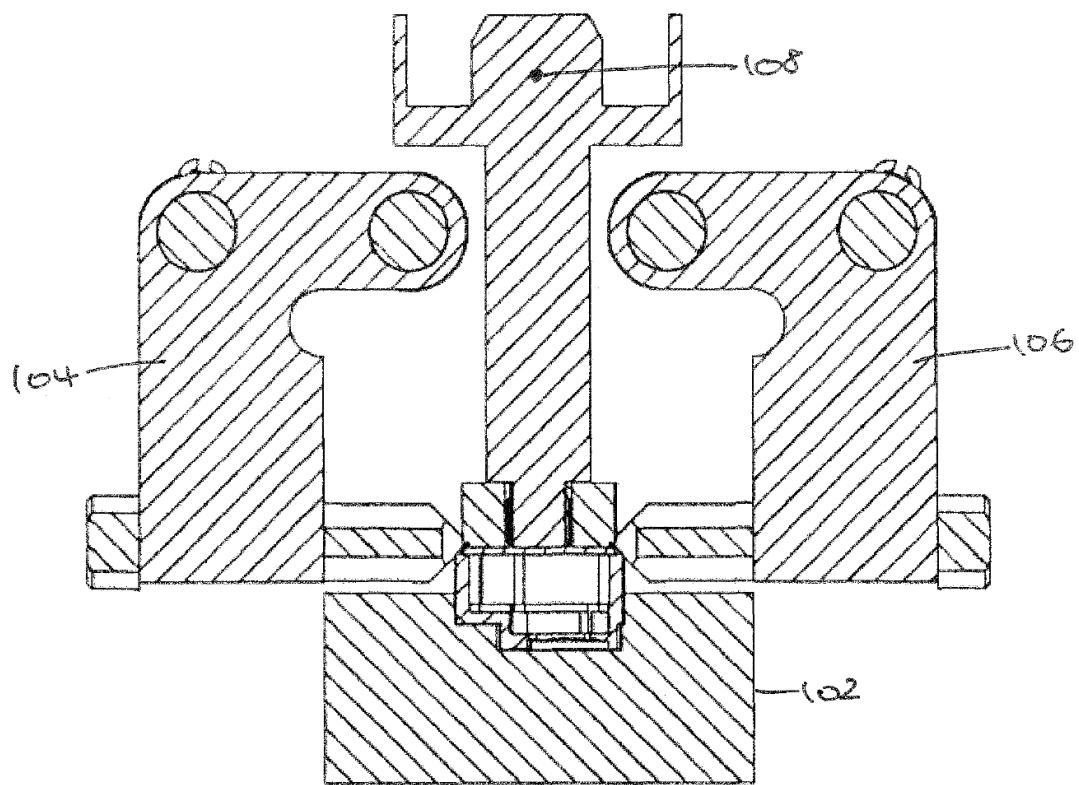


Fig 6c

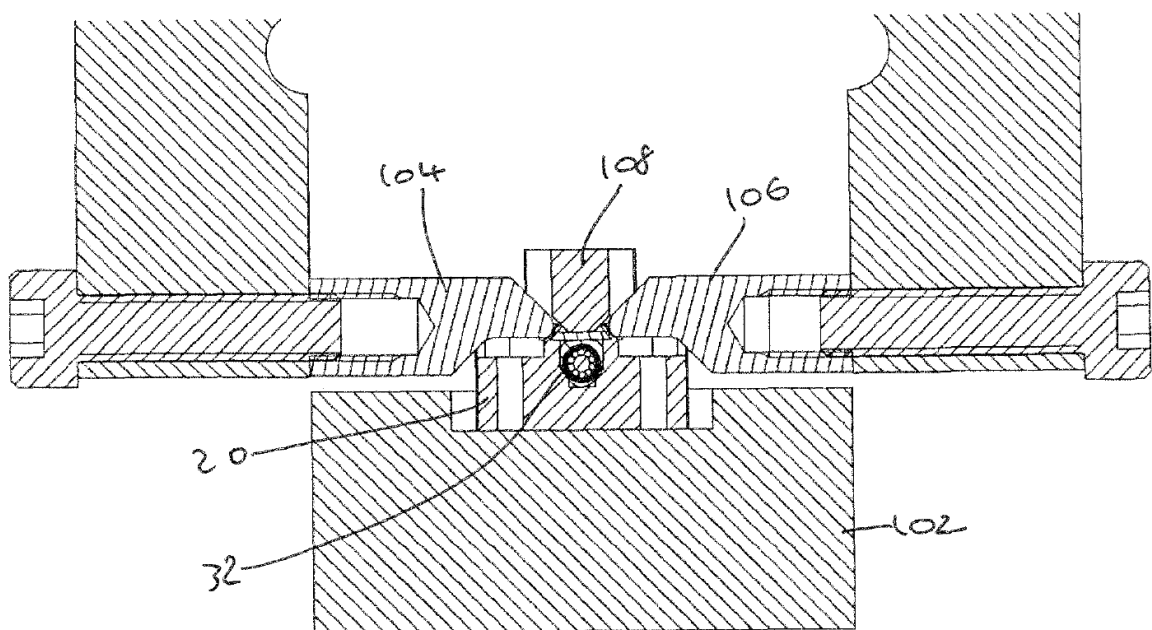


Fig 6d.