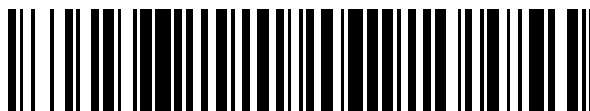


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 128**

51 Int. Cl.:

H01H 13/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2008** **E 08002680 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013** **EP 2085993**

54 Título: **Sensor y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

30.01.2008 DE 102008006746

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

06.11.2013

73 Titular/es:

PEPPERL + FUCHS GMBH (100.0%)

Lilienthalstrasse 200

68307 Mannheim, DE

72 Inventor/es:

SCHOEN, DIERK DR.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 428 128 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

Sensor y procedimiento para su fabricación

- 5 La presente invención se refiere, en un primer aspecto, a un conmutador de proximidad según el preámbulo de la reivindicación 1.
- En un segundo aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un conmutador de proximidad.
- 10 Un conmutador de proximidad genérico se describe por ejemplo en el documento DE10343529A1 y presenta los siguientes componentes. una unidad de transductor dispuesta en un casquillo de carcasa en un extremo de medición, medios de conexión dispuestos en un extremo de conexión, opuesto al extremo de medición, del casquillo de carcasa, un soporte de módulo alojado dentro del casquillo de carcasa, sobre el que está dispuesta una electrónica sensorial y que se extiende a lo largo de un eje del casquillo de carcasa, y medios luminosos para la señalización óptica de estados de funcionamiento y/o de conmutación del conmutador de proximidad.
- 15 Este tipo de sensores se emplean por ejemplo en la tecnología de automatización para una gran variedad de tareas.
- 20 Para proporcionar al operario una información acerca del estado de funcionamiento o de conmutación del sensor, en los sensores conocidos, la información deseada se señala ópticamente hacia fuera. Un objetivo básico es conducir hacia fuera la luz de los medios luminosos empleados, de tal forma que se consiga la mejor visibilidad universal posible. Por lo tanto, las señales ópticas y la información óptica deben poder percibirse bien, en la mayor medida posible de forma independiente de la ubicación del observador.
- 25 Resultan limitaciones, porque por una parte hay que elegir lo más pequeño posible el diámetro de un sensor por ejemplo cilíndrico. Por otra parte, sin embargo, hay que proporcionar una superficie a ser posible grande y bien iluminada, por ejemplo en un lado frontal del sensor.
- 30 En las soluciones actuales, los medios luminosos están posicionados sobre el mismo soporte de módulo que la electrónica sensorial. Esto conduce a que al menos zonas parciales de una superficie de iluminación no queden bien iluminadas.
- 35 En el documento EP0417048A2 se describe un dispositivo de conmutación eléctrico en el que un estado de conmutación se señala hacia fuera con la ayuda de medios luminosos. Este documento se refiere sustancialmente a mejoras mecánicas de este tipo de dispositivos de conmutación. No es posible una señalización del estado de conmutación a ambos lados de una pared incorporada.
- 40 En el documento EP1806564A2 se describe una carcasa para un conmutador de proximidad en el que en un lado de conexión de un casquillo de carcasa puede realizarse una señalización de un estado de funcionamiento del conmutador de proximidad. Para ello, se usa una terminación especial de carcasa. Tampoco es posible en este caso la señalización a ambos lados de una pared incorporada.
- 45 Un objetivo de la invención es proporcionar un conmutador de proximidad en el que la luz disponible de los medios luminosos pueda usarse de forma especialmente efectiva para la señalización de estados de funcionamiento y/o de conmutación. Además, se ha de proporcionar un procedimiento para la fabricación de un conmutador de proximidad de este tipo.
- 50 En un primer aspecto, este objetivo se consigue mediante el conmutador de proximidad con las características de la reivindicación 1.
- En cuanto al procedimiento, este objetivo se consigue mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 15.
- 55 Algunas variantes ventajosas del conmutador de proximidad según la invención y variantes ventajosas del procedimiento según la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes y se describen además en la siguiente descripción, especialmente en contexto con las figuras.
- 60 Según la invención, el conmutador de proximidad del tipo mencionado anteriormente se ha perfeccionado de tal forma que existe un soporte de medios luminosos separado, en forma de placa, porque una pluralidad de medios luminosos están dispuestos sobre el soporte de medios luminosos y porque el soporte de medios luminosos está

dispuesto en la zona de la unidad de transductor transversalmente con respecto al soporte de medios luminosos.

En el procedimiento según la invención se realizan los siguientes pasos de procedimiento: una copa de apantallamiento se une con un alojamiento de transductor, un elemento de transductor se inserta en la copa de apantallamiento, formando la copa de apantallamiento, el alojamiento de transductor y el elemento de transductor una unidad de transductor, un soporte de medios luminosos en forma de placa sobre el que está dispuesta una pluralidad de medios luminosos se une con la unidad de transductor, un soporte de módulo con una electrónica sensorial se une por un extremo de medición con la unidad de transductor, estando dispuesto el soporte de medios luminosos transversalmente con respecto al soporte de módulo en el estado ensamblado, y el soporte de módulo se inserta con la unidad de transductor en un casquillo de carcasa, extendiéndose en el estado ensamblado un eje del casquillo de carcasa transversalmente con respecto al soporte de medios luminosos.

Una primera idea central de la invención consiste en desacoplar la disposición de la electrónica sensorial del posicionamiento de los medios luminosos. De esta manera, se obtiene una mayor libertad para la disposición de los medios luminosos.

Otra idea central esencial de la invención consiste en posicionar los medios luminosos sobre un soporte de medios luminosos separado y disponerlo transversalmente con respecto a un eje de la carcasa. Por ejemplo, los medios luminosos pueden posicionarse directamente detrás de un lado frontal del conmutador de proximidad, es decir, directamente detrás de una superficie de señalización luminosa que ha de iluminarse.

Por lo tanto, con la invención, se consigue con medios sencillos una iluminación mejorada considerablemente de una superficie de señalización luminosa.

Los conmutadores de proximidad pueden ser fundamentalmente cualquier tipo de sensores para detectar objetos. De manera especialmente ventajosa, la presente invención puede emplearse para sensores en el ámbito industrial, por ejemplo para sensores inductivos o capacitivos, sensores de presión o de temperatura o sensores ópticos.

En lo sucesivo, el conmutador de proximidad según la invención se designa brevemente sensor.

El elemento de transductor puede ser fundamentalmente cualquier elemento adecuado para detectar una magnitud física. Por ejemplo, el elemento de transductor puede ser un piezoelemento de un sensor ultrasónico, una bobina o un circuito oscilante de un conmutador de proximidad inductivo, una sonda capacitiva, un termoelemento o un fotodetector de un sensor óptico.

El eje del casquillo de carcasa puede ser por ejemplo el eje de cilindro de un casquillo de carcasa cilíndrico. El soporte de módulo que puede ser especialmente una placa de circuitos impresos convencional se extiende entonces dentro del casquillo de carcasa de tal forma que la superficie del soporte de módulo se extiende sustancialmente de forma paralela respecto al eje del casquillo de carcasa. El eje no tiene que extenderse necesariamente por el soporte de módulo, sino que este también puede estar dispuesto de forma ligeramente desplazada con respecto a un eje de cilindro.

En un extremo de conexión del casquillo de carcasa se disponen los medios de conexión, pudiendo tratarse por ejemplo de una salida de clavija de enchufe o de una salida de cable.

En una variante preferible del sensor según la invención, el alojamiento de transductor se compone al menos en parte de un plástico transparente. Entonces, la luz de los medios luminosos puede conducirse hacia fuera a través del elemento de transductor. Una idea central fundamental de esta variante incluye que los medios luminosos se disponen en la zona del alojamiento de transductor, de modo que el alojamiento de transductor, de forma similar a un conductor de ondas de luz, pueda llevar la luz a una parte delantera o en todo caso a una parte expuesta del sensor. Hasta ahora, esto apenas era posible en el estado de la técnica por razón de espacio. De ello resulta una serie de ventajas adicionales.

Por ejemplo, la invención permite una forma de construcción hasta un 50% más corta de transductores ultrasónicos, lo que en definitiva permite fabricar sensores notablemente más pequeños.

El alojamiento de transductor puede elaborarse preferentemente mediante la aplicación por inyección alrededor de la copa de apantallamiento. De esta manera, resultan propiedades mejoradas en ensayos de alta tensión, y además, por la forma de construcción más corta, simplificaciones de la alimentación de una corriente. Finalmente, también se pueden conseguir propiedades EMV mejoradas.

Preferentemente, el procedimiento según la invención se realiza como procedimiento de fabricación modular y

estandarizado, lo que permite ahorrar gastos de fabricación sobre todo en el montaje final de los sensores. Especialmente, el alojamiento de transductor o la unidad de transductor pueden estar realizados de forma modular.

El soporte de módulo, especialmente en forma de placa, con la electrónica sensorial y el soporte de medios luminosos que presenta los medios luminosos se puede designar módulo electrónico que se inserta o introduce en el alojamiento de transductor por deslizamiento, especialmente desde atrás, es decir desde un lado opuesto a un lado de medición. De esta manera, resultan ventajas durante el montaje final y, además, se puede optimizar el montaje en general de los transductores.

En el caso de sensores cilíndricos, el alojamiento de transductor se extiende preferentemente hasta un lado frontal del sensor. La superficie sensorial activa de un conmutador de proximidad o sensor de presencia puede estar circundada por ejemplo por un medio luminoso o varios medios luminosos para indicar el estado de conmutación o indicar estados de funcionamiento. Alternativamente o adicionalmente, el medio luminoso o las superficies luminosas pueden disponerse también en una zona central, especialmente en el centro de una superficie de sensor.

La luz de los medios luminosos puede aprovecharse de forma aún más efectiva, si en el alojamiento de transductor para cada medio luminoso están conformados elementos de acoplamiento de luz. Preferentemente, estos elementos de acoplamiento de luz están conformados de tal forma que la máxima cantidad de luz de los medios luminosos se acopla al alojamiento de transductor que es al menos en parte transparente. Por lo demás, el alojamiento de transductor convenientemente está realizado de tal forma que la luz se conduzca a ser posible sin pérdidas hasta una superficie luminosa, siendo desacoplada allí a su vez de la forma más efectiva posible. Para ello se pueden tomar medidas adicionales. Por ejemplo, los alojamientos de transductor, tratándose típicamente de piezas de fundición inyectada, se fabrican de manera selectiva de tal forma que en puntos deseados queden formados espacios huecos internos que también se denominan rechupes.

Las reflexiones internas en dichos rechupes pueden influir favorablemente en el comportamiento de conducción de luz del alojamiento de transductor. Si en puntos determinados del alojamiento de transductor ha de impedirse completamente un desacoplamiento de luz, allí también pueden aplicarse metalizaciones u otros recubrimientos adecuados.

Como medios luminosos puede emplearse los componentes conocidos generalmente. Por razones de espacio, preferentemente se usan diodos luminosos, especialmente diodos luminosos SMD.

Una estructura sencilla y mecánicamente estable se consigue si el soporte de medios luminosos está alojado en el alojamiento de transductor por unión geométrica. De forma conveniente, el soporte de medios luminosos se dimensiona de tal forma que en el estado montado se apoye en una pared interior del alojamiento de transductor o del casquillo de carcasa. Entonces, la estructura es especialmente estable.

La superficie de señalización luminosa puede ser por ejemplo un anillo circular en un lado frontal del sensor. Entonces, los medios luminosos se disponen preferentemente en una zona marginal exterior del soporte de medios luminosos. La iluminación resulta especialmente homogénea si los medios luminosos están dispuestos de forma repartida uniformemente por el contorno.

Generalmente, el número de los medios luminosos que han de alojarse sobre un soporte de medios luminosos está limitado únicamente por el espacio disponible. Por ejemplo, para sensores con un diámetro de aprox. 20 mm, incluso con cuatro diodos luminosos dispuestos sobre el soporte de medios luminosos a una distancia angular de 90° respectivamente se pueden conseguir resultados muy buenos para un soporte de medios luminosos en forma de anillo circular.

La estructura mecánica y el ensamblaje pueden realizarse de forma más sencilla si el soporte de medios luminosos presenta cavidades, especialmente realizadas por fresado, para la inserción del soporte de módulo. Entonces, en un paso de procedimiento, el soporte de módulo puede ensamblarse con el soporte de medios luminosos formando de esta manera un módulo electrónico.

Otra dificultad fundamental en los sensores del tipo descrito consiste en que, por ejemplo, en caso de un montaje de techo de sensores distanciómetros de gran alcance, por ejemplo conmutadores de proximidad ultrasónicos o conmutadores de proximidad ópticos, por la posición de montaje del sensor y por el posicionamiento de las indicaciones de sensor en un extremo del transductor, opuesto al extremo de medición, en la actualidad, generalmente no existe ninguna visibilidad de las indicaciones de conmutación en un extremo de medición. Sin embargo, para la puesta en servicio del sensor montado y la comprobación de la funcionalidad correcta de tal sensor durante el funcionamiento resulta ventajosa una señalización óptica de estados de funcionamiento, de estados de conmutación, de indicaciones de programación o de acuse de recibo.

En muchos casos también es necesario instalar un sensor en un blindaje de una instalación industrial. Si en los sensores se realiza una señalización óptica sólo en el extremo de medición o en el extremo de conexión, las indicaciones de estado de funcionamiento y/o de conmutación pueden verse sólo desde un lado respectivamente. Frecuentemente, es el lado opuesto al elemento de transductor.

Además, en la industria, generalmente no se puede determinar de antemano la posición de montaje de conmutadores de proximidad, independientemente del principio de sensores empleado. Sin embargo, para la puesta en servicio de instalaciones con conmutadores de proximidad es ventajoso y frecuentemente necesario poder ver los elementos de indicación, es decir, la señalización óptica del sensor. Por consiguiente, resulta ventajoso poder ver los elementos de indicación, es decir la señalización óptica del sensor, independientemente de la posición de montaje del sensor. Por consiguiente, independientemente de la posición de montaje del sensor, resulta ventajoso tener siempre en al menos un extremo del conmutador de proximidad una indicación de los estados mencionados anteriormente.

En el conmutador de proximidad según la invención, en el extremo de conexión están presentes medios luminosos adicionales para la señalización óptica de estados de funcionamiento y/o de conmutación del conmutador de proximidad hacia fuera. De manera ventajosa, los medios luminosos están dispuestos en el extremo de conexión sobre un soporte de medios luminosos adicional posicionado igualmente en posición transversal con respecto al soporte de módulo. Generalmente, tanto en el extremo de medición como en el extremo de conexión pueden disponerse medios luminosos sobre el soporte de módulo.

De esta manera, para los medios luminosos en el lado de conexión se consiguen las mismas características positivas en cuanto a la visibilidad universal que para el extremo de medición.

Por lo tanto, especialmente para un montaje en techos y en paneles, se consigue una visibilidad universal tanto desde delante como desde atrás. De ello se exceptúan tan sólo zonas del soporte. Esta visibilidad universal se consigue especialmente para conmutadores de proximidad cilíndricos.

En la variante de realización en la que están presentes medios luminosos tanto en el extremo de medición como en el extremo de conexión resulta una enorme ventaja práctica. Los estados de conmutación, estados de funcionamiento e indicaciones de funcionamiento de sensores pueden leerse incluso si están montados en lugares inaccesibles, por ejemplo en el techo en grandes naves de fábrica. Además, las indicaciones correspondientes pueden leerse y detectarse también en sensores montados en un blindaje de máquina, por ejemplo en una pared de metal.

Además, especialmente la iluminación alrededor de elementos de mando redondos, por ejemplo en la industria de consumo resulta atractiva para los clientes en cuanto al diseño. Este es el caso también en los conmutadores de proximidad. Mediante las medidas técnicas según la invención, además de una ventaja práctica, se consigue también un diseño atractivo.

Hasta ahora, en el estado de la técnica era difícil iluminar de forma continua, es decir homogénea, el borde generalmente muy fino del elemento de transductor o de los alojamientos de transductor, ya que los medios luminosos tienen que ser muy pequeños, es decir ocupar poco espacio, pero a la vez tiene que ser de luminosidad intensa y además económicos. Preferentemente, se emplean diodos luminosos SMD. Con la ayuda de la presente invención se mejora notablemente la iluminación homogénea de la superficie de señalización luminosa correspondiente.

En otra variante ventajosa, el alojamiento de transductor está cerrado en un extremo de medición. Esto resulta conveniente especialmente si el sensor está destinado al uso en un entorno con una gran presencia de suciedad o de humedad.

A este respecto además puede ser ventajoso que el alojamiento de transductor pase por el interior del casquillo de carcasa desde el extremo de medición hasta el extremo de conexión y que en el extremo de conexión se encuentre en engrane estanco con una pieza de conexión. De esta manera, basta con una sola transición estanca. La pieza de conexión puede ser por ejemplo parte de un conector.

Más ventajas características y características de la invención se describen a continuación haciendo referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

la figura 1, en una vista de despiece, un primer ejemplo de realización de un sensor según la invención;
la figura 2, en una vista de despiece, un segundo ejemplo de realización de un sensor según la invención;

las figuras 3 a 5, más detalles de los ejemplos de realización representados en las figuras 1 y 2;
la figura 6, una copa de apantallamiento en una vista en perspectiva;
las figuras 7 y 8, un alojamiento de transductor en vistas en perspectiva; y
las figuras 9 a 11, posibilidades de montaje de un sensor según la invención.

Dos ejemplos de realización de un sensor 100 según la invención están representados en las figuras 1 y 2. Se trata respectivamente de sensores ultrasónicos cilíndricos, cuya estructura difiere únicamente en la zona de un extremo de conexión 24. En el ejemplo representado en la figura 1 está prevista una salida de cable. El ejemplo representado en la figura 2 presenta una salida de clavija enchufe.

Como componentes esenciales, los sensores 100 comprenden respectivamente una unidad de transductor 10, un casquillo de carcasa 20, un soporte de módulo 30 y un soporte de medios luminosos 40 que tiene sustancialmente forma de disco circular. La unidad de transductor 10 comprende un elemento de transductor 12, en el ejemplo representado un transductor ultrasónico, un espumado 18, una copa de apantallamiento 50 y un alojamiento de transductor 60.

Sobre el soporte de módulo 30 que es una platina está alojada una electrónica sensorial 34 no representada en detalle. El soporte de medios luminosos 40 sobre el que están dispuestos respectivamente cuatro diodos luminosos SMD 44 como medios luminosos igualmente es una platina. En el estado montado, el soporte de medios luminosos 40 está dispuesto perpendicularmente con respecto al soporte de módulo 30 y alojado al menos en parte por unión positiva en el alojamiento de transductor 60.

Un casquillo de apantallamiento 26 sirve para apantallar la electrónica sensorial 34 contra interferencias electromagnéticas. En el estado montado, la unidad de transductor 10 está alojada en el casquillo de carcasa 20 en la zona de un extremo de medición 22. En el estado ensamblado, en el extremo de conexión 24, opuesto al extremo de medición 22, del casquillo de carcasa 20, se encuentran medios de conexión. El ejemplo de realización representado en la figura 1 se trata una salida de cable no representada en detalle. El casquillo de conexión 28 sirve para el posicionamiento estable del soporte de módulo 30 en la zona del extremo de conexión 24 del casquillo de carcasa 20.

En la variante representada en la figura 2 está prevista una salida de clavija de enchufe formada sustancialmente por un módulo de clavija de enchufe 27 unido con el soporte de módulo 30 y por un casquillo de conexión 29.

El alojamiento de transductor 60 y los casquillos de conexión 28, 29 están formados respectivamente al menos en parte de forma transparente o semitransparente, de forma que con las variantes representadas en las figuras 1 y 2 es posible una señalización óptica de estados de funcionamiento y/o de conmutación del sensor 100 tanto en la dirección del extremo de medición 22 como en la dirección del extremo de conexión 24. La invención se refiere especialmente a la unidad de transductor 10 iluminada.

Lo decisivo es que aparte de la terminación transparente o semitransparente e iluminada en la zona del extremo de conexión 24 del sensor 100, ahora también puede usarse una unidad de transductor 10 al menos semitransparente e iluminable. Por la combinación de las dos terminaciones de sensor iluminables en la zona del extremo de medición 24 y en la zona del extremo de conexión 24 se puede realizar una visibilidad universal sustancialmente completa de estados de funcionamiento, estados de conmutación y/u otras indicaciones de importancia para el conmutador de proximidad. Los sensores 100 están contruidos de forma modular en su conjunto. La unidad de transductor 10, el soporte de módulo 30 y el soporte de medios luminosos 40 están ensamblados de tal forma que el casquillo de apantallamiento 26, el casquillo de conexión 28, 29 y el casquillo de carcasa 20 que generalmente puede presentar cualquier longitud, puedan ensamblarse simplemente deslizando uno hacia otro durante el proceso de producción.

En los sensores representados en las figuras 1 y 2, por consiguiente, se emplean diodos luminosos para la indicación de conmutación tanto en el lado frontal como en el lado final. Resulta especialmente ventajosa la iluminación también en la zona de la unidad de transductor 10. Además, se consigue una reducción del acoplamiento durante la alimentación eléctrica, es decir, un comportamiento de alimentación eléctrica mejorado. Para el alojamiento de transductor 60 resulta un montaje simplificado gracias a un concepto modular. El soporte de módulo 30 se hace pasar por el alojamiento de transductor 60. Se pueden conseguir longitudes de construcción reducidas del alojamiento de transductor 60 mediante un contacto directo del alojamiento de transductor 60.

Para la señalización óptica pueden usarse por ejemplo diodos luminosos amarillos, verdes y rojos. Por ejemplo, una indicación de conmutación con un diodo luminoso amarillo puede señalar la presencia de una tensión de alimentación con un diodo luminoso verde, y un error puede señalizarse con un diodo luminoso rojo.

En la variante representada en la figura 2, el casquillo de conexión 29 transparente que también puede designarse caperuza terminal se monta al final, mientras que en el ejemplo representado en la figura 1, al final se coloca el casquillo de carcasa 20. En la figura 1 se trata por tanto de un procedimiento de un solo paso. Sin embargo, los dos tipos de montaje pueden aplicarse en ambas variantes.

Dado que, generalmente, los sensores están contruidos de forma modular, las variantes representadas en las figuras 1 y 2 también pueden realizarse con una unidad de transductor acodada.

Generalmente, el alojamiento de transductor 60 puede fabricarse por inyección alrededor de la copa de apantallamiento 50. Alternativamente, la copa de apantallamiento 50 también puede insertarse simplemente en el alojamiento de transductor 60.

Un objetivo principal de una unidad de transductor de cualquier tipo consiste en hacer accesible la unidad de transductor con medios luminosos, aunque los medios luminosos sean diodos luminosos SMD, especialmente en el caso de sensores miniaturizados, por ejemplo con un diámetro de 18 mm, 12 mm o menos.

Como se puede ver en la figura 6, la copa de apantallamiento 50 está provista en total de cuatro escotaduras 52 en las que, en el estado montado, engrana respectivamente un diodo luminoso. La placa de circuitos impresos que constituye el medio luminoso 40 se une de forma electroconductiva y de forma mecánica con la copa de apantallamiento 50, a través de una unión soldada, y constituye el final del montaje de la unidad de transductor 10. Para la unión soldada del soporte de medios luminosos 40 con la copa de apantallamiento 50, en la copa de apantallamiento 50 están formadas bridas de unión 54.

La invención es aplicable en unidades de transductor iluminadas, rectas y acodadas, especialmente en sensores electromagnéticos inductivos, capacitivos y otros.

En los sensores inductivos en los que como elemento de transductor está dispuesta una bobina en la zona de un lado frontal del casquillo de carcasa, una dificultad puede consistir en que el sistema de bobina ocupa prácticamente la zona frontal completa de la superficie del transductor. También en este tipo de conmutadores de proximidad, con la presente invención se consigue una iluminación mejorada, por ejemplo de una superficie de señalización luminosa en forma de anillo circular.

Otra solución puede consistir en que una placa de circuitos impresos engrane a través de un apéndice en el centro del sistema de bobina llevando los medios luminosos hacia el alojamiento de transductor transparente en la zona delantera del sensor. Esto es adecuado sobre todo para sensores con alojamientos de transductor cerrados en el extremo del casquillo de carcasa. En el centro del alojamiento de transductor realizado de forma transparente o semitransparente igualmente pueden conformarse apéndices, por ejemplo con una masa de colada que favorezca la conducción de luz. Adicionalmente o alternativamente también pueden incluirse rechupes de forma selectiva.

Más detalles del sensor según la invención y del procedimiento según la invención se describen haciendo referencia a las figuras 3 a 8 que se refieren tanto al ejemplo de realización según la figura 1 como a la variante representada en la figura 2. En todas las figuras, los componentes equivalentes llevan respectivamente los mismos signos de referencia.

Para la unión sencilla del soporte de módulo 30 con el soporte de medios luminosos 40 dispuesto transversalmente están formadas cavidades fresadas 42 en forma de ranuras en las que puede alojarse el soporte de módulo 30 con bridas 32. Como se puede ver en la figura 3, la copa de apantallamiento se inserta en el alojamiento de transductor 60 desde delante. Generalmente, el alojamiento de transductor 60 también puede aplicarse por inyección alrededor de la copa de apantallamiento 50. Después, se inserta en el alojamiento de transductor 50 el soporte de medios luminosos 40, especialmente un soporte de medios luminosos 40 unido ya con el soporte de módulo 30. Esto se puede ver en las figuras 4 y 5.

Como se puede ver por ejemplo en la figura 5, sobre el soporte de medios luminosos 40 están dispuestos en total cuatro diodos luminosos 44 como medios luminosos en un contorno exterior del soporte de medios luminosos 40.

Al final del montaje de la unidad de transductor 10, el soporte de medios luminosos 40 con los diodos luminosos 44 se aplica por soldadura sobre la copa de apantallamiento 50 con la ayuda de las bridas de unión 54. Después de la unión por soldadura del soporte de medios luminosos 40, el soporte de módulo puede insertarse sencillamente por deslizamiento en apéndices guía 62 formados en el alojamiento de transductor 60 y unirse de forma eléctrica y mecánica con el soporte de medios luminosos 40. Estos pasos de procedimiento se pueden ver especialmente en las figuras 4 y 5 en las que están representados tanto el acabado como el montaje parcial del soporte de módulo 30. De esta forma, es posible obtener una unidad de transductor 10 iluminable.

La unidad de transductor 10 iluminable que constituye un núcleo de la invención, sirve para recibir por ejemplo una unidad de transductor ultrasónico, constituida por una capa de desacoplamiento, un piezoelemento, una copa de apantallamiento y un espumado. Además, a través de al menos dos elementos de acoplamiento de luz 64, la luz de los diodos luminosos 44 sobre el soporte de medios luminosos 40 se conduce a través del alojamiento de transductor 60 realizado de forma transparente o semitransparente, hacia un anillo de desacoplamiento de luz 13 delantero, es decir, una superficie de señalización luminosa que en un estado ensamblado puede verse sólo desde fuera. Esto está representado por ejemplo en la figura 5.

Además, en la figura 5, al final del alojamiento de transductor 60 se pueden ver los apéndices guía 62 para guiar el soporte de módulo 30 que sirven para centrar y fijar el soporte de módulo 30. Un acoplamiento de luz puede realizarse eventualmente también a través de los apéndices guía 62. Para ello, por ejemplo, pueden disponerse medios luminosos también sobre el soporte de módulo 30, en posiciones adecuadas. Los elementos de acoplamiento de luz 64 y los apéndices guía 62 del alojamiento de transductor 60 están representados además en las figuras 7 y 8.

La figura 4 muestra además como se realiza la soldadura del soporte de medios luminosos 40 sobre las bridas 54 de la copa de apantallamiento 50 en un penúltimo paso de producción. Después, el transductor ultrasónico completo se espumea en el alojamiento de transductor 60.

La figura 6 muestra la copa de apantallamiento 50 con escotaduras 52 para los medios luminosos. El acoplamiento de interferencias electromagnéticas se evita en mayor medida a través del casquillo de apantallamiento 26 y la copa de apantallamiento 50.

En la figuras 9 a 11 están representadas esquemáticamente posibilidades de uso para el sensor 100 según la invención. Las figuras 9 y 10 muestran un montaje de sensores distanciómetros en un techo. Está representado un sensor 100 según la invención que está montado en una placa de techo 80. Desde un lado visto 82 de la placa 80 se puede ver la unidad de transductor iluminable que aquí no está representada con más detalles. Además, desde un lado posterior del sensor, un usuario puede percibir también una señalización en la zona del extremo de conexión 24 para la indicación de estados de conmutación. Únicamente por un cable de conexión resulta una ligera limitación de la visibilidad universal en el lado posterior.

La figura 11 muestra un ejemplo en el que un sensor 100 según la invención termina con un extremo de medición 22 a ras con un lado visto 82 de la placa 80. También en este caso, tanto en el extremo de medición 22 como en el extremo de conexión 24 están realizadas señalizaciones ópticas, de modo que, en total, se consigue una excelente visibilidad universal que únicamente se ve mermada ligeramente por un cable de conexión 11 y por la placa 80.

Con la presente invención se proporciona un sensor novedoso, especialmente para la tecnología de automatización, con el que con medios sencillos se puede conseguir una visibilidad universal muy amplia de una indicación de estados de funciones, indicaciones de conmutación, estados de programación y/o indicaciones de acuse de recibo. De manera especialmente ventajosa, la invención puede emplearse en conmutadores de proximidad cilíndricos. El transductor correspondiente puede servir de receptor y/o de emisor. Se puede tratar de un transductor recto dispuesto sobre una placa de circuitos impresos o alojado en una carcasa cilíndrica. Además, el transductor también puede estar alojado en una carcasa cuadrada, o bien, se puede usar un transductor acodado sobre una placa de circuitos impresos. Estas posibilidades de disposición pueden combinarse entre ellos generalmente a discreción, según el uso previsto. El concepto según la invención puede aplicarse generalmente también en sensores con formas de construcción cuadradas.

Una ventaja esencial de la presente invención consiste en que la señalización de los estados y las indicaciones deseados puede realizarse tanto en un extremo de medición como en un extremo de conexión. De esta manera se simplifica notablemente la puesta en servicio y el control del funcionamiento correcto de un sensor ya instalado. Es una ventaja especialmente importante, ya que permite un rápido diagnóstico de errores, por ejemplo si un sensor o un conmutador se alimenta con una tensión de servicio, si determinadas pruebas de plausibilidad dan siempre los resultados correctos, por ejemplo si se conmutan salidas de conmutación y/o si el sensor se encuentra en un modo de programación o en un modo de funcionamiento normal.

Por lo tanto, las señalizaciones deseadas pueden ser vistas por el personal operativo sustancialmente de forma independiente de una posición de montaje de los sensores.

REIVINDICACIONES

- 1.- Conmutador de proximidad, con un casquillo de carcasa (20), con una unidad de transductor (10) dispuesta dentro del casquillo de carcasa (20) en un extremo de medición (22), con medios de conexión en un extremo de
5 conexión (24), opuesto al extremo de medición (22), del casquillo de carcasa (20) y con un soporte de módulo (30) alojado dentro del casquillo de carcasa (20), sobre el que está dispuesta la electrónica sensorial (34) y que se extiende a lo largo de un eje del casquillo de carcasa (30), **caracterizado porque** para la señalización óptica de estados de funcionamiento y/o estados de conmutación del conmutador de proximidad (100) hacia fuera están presentes medios luminosos tanto en el extremo de medición (22) como en el extremo de conexión (24), porque en
10 la zona de la unidad de transductor (10) está dispuesta una pluralidad de medios luminosos (44) sobre un soporte de medios luminosos (49) separado, en forma de placa, y porque el soporte de medios luminosos (40) en forma de placa está dispuesto en la zona de la unidad de transductor (10) transversalmente con respecto al soporte de módulo (30).
- 15 2.- Conmutador de proximidad según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el alojamiento de transductor (60) está formado al menos en parte por un plástico transparente.
- 3.- Conmutador de proximidad según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en el alojamiento de transductor (60) están conformados elementos de acoplamiento de luz (64) para cada medio luminoso (44).
- 20 4.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado porque** el alojamiento de transductor (60) está metalizado en zonas parciales para la conducción de la luz de los medios luminosos (44).
- 5.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el soporte de
25 medios luminosos (40) está alojado por unión positiva en el alojamiento de transductor (60).
- 6.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque**, en el estado montado, el soporte de medios luminosos (40) se apoya en una pared interior del alojamiento de transductor (60) o del casquillo de carcasa (20).
- 30 7.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el soporte de medios luminosos (40) presenta cavidades, especialmente cavidades fresadas (42), para insertar el soporte de módulo (30).
- 8.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los medios
35 luminosos están dispuestos en el extremo de conexión (24) sobre otro soporte de medios luminosos que está posicionado transversalmente con respecto al soporte de módulo (30).
- 9.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** los medios
40 luminosos (44) son diodos luminosos (44).
- 10.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** los medios
luminosos (44) están dispuestos en una zona marginal exterior del soporte de medios luminosos (40) o de los
soportes de medios luminosos.
- 45 11.- Conmutador de proximidad según la reivindicación 10, **caracterizado porque** los medios luminosos (44) están dispuestos de forma distribuida uniformemente por el contorno del soporte de medios luminosos (40) o de los soportes de medios luminosos.
- 12.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** están presentes al
50 menos cuatro medios luminosos (44) sobre un soporte de medios luminosos (40).
- 13.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el alojamiento de transductor (60) está cerrado en el extremo de medición (22).
- 55 14.- Conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el alojamiento de transductor (60) pasa por el interior del casquillo de carcasa (20), desde el extremo de medición (22) hasta el extremo de conexión (24), y en el extremo de conexión (24) está en engrane estanco con una pieza de conexión.
- 60 15.- Procedimiento para la fabricación de un conmutador de proximidad según una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que una copa de apantallamiento (50) se une con un alojamiento de transductor (60), en el que un elemento de transductor (12) se inserta en la copa de apantallamiento (50), formando la copa de apantallamiento (50), el alojamiento de transductor (60) y el elemento de transductor (12) una unidad de transductor (10), y en el que un

soporte de medios luminosos (40) en forma de placa sobre el que está dispuesta una pluralidad de medios luminosos (44) se une con la unidad de transductor (10) y en el que un soporte de módulo (30) con una electrónica sensorial (34) se une por un extremo de medición con la unidad de transductor (10), estando dispuesto el soporte de medios luminosos (40) transversalmente con respecto al soporte de módulo (30) en el estado ensamblado, y en el que el soporte de módulo (30) con la unidad de transductor (10) se inserta en un casquillo de carcasa (20), extendiéndose un eje del casquillo de carcasa (20) transversalmente con respecto al soporte de medios luminosos (40) en el estado ensamblado, y en el que sobre un soporte de medios luminosos adicional se disponen medios luminosos adicionales para señalar estados de funcionamiento y/o de conmutación del conmutador de proximidad (100) hacia fuera y en el que el soporte de medios luminosos adicional se posiciona transversalmente con respecto al soporte de módulo (30).

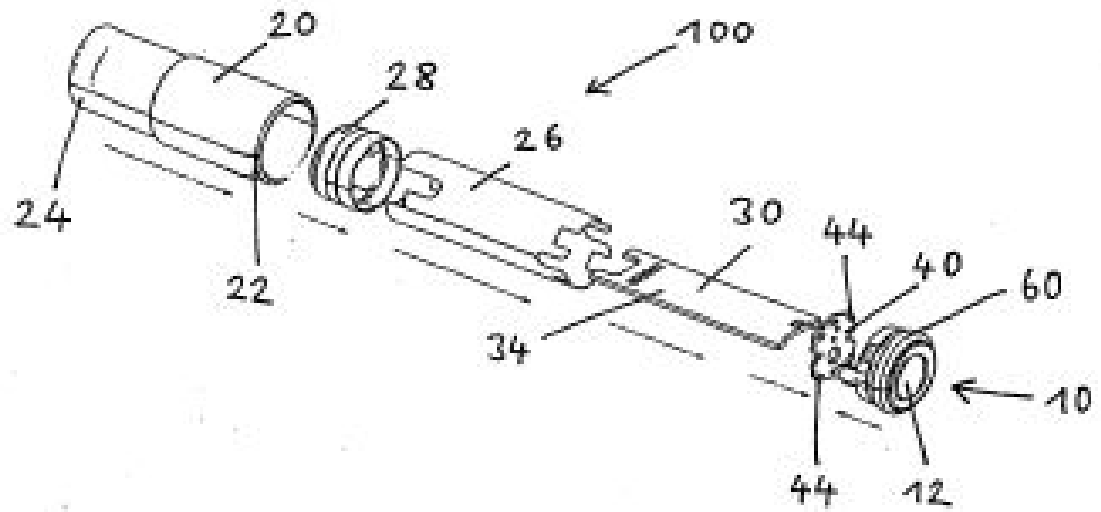


FIG. 1

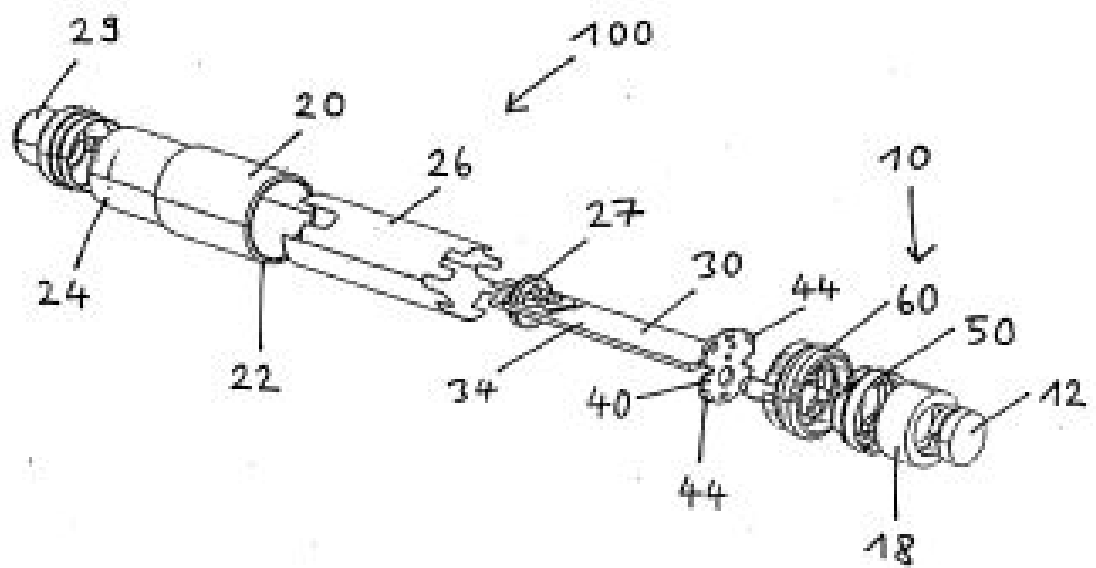


FIG. 2

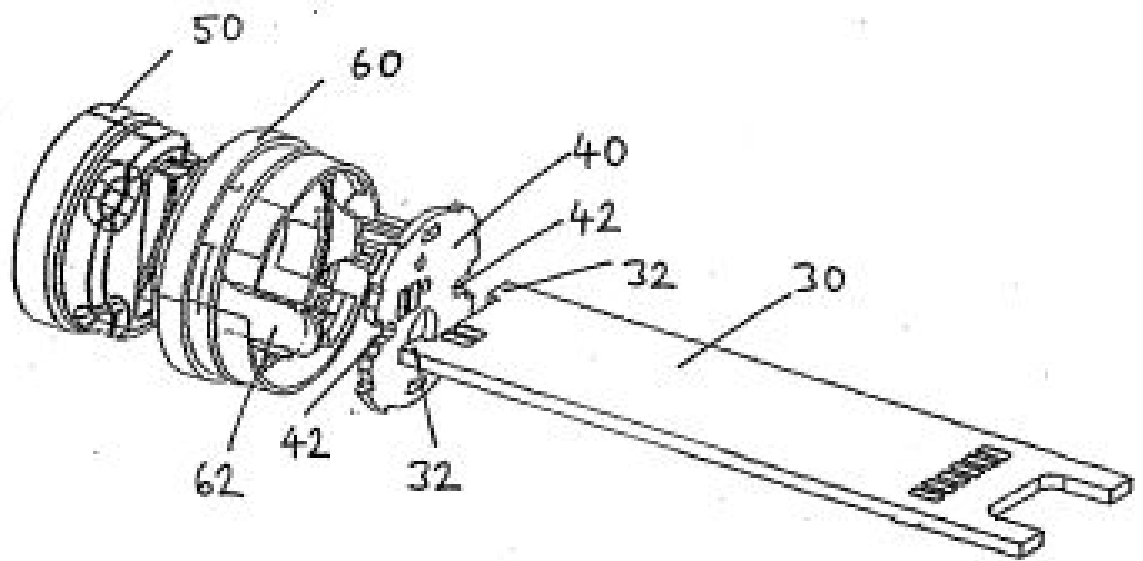


FIG. 3

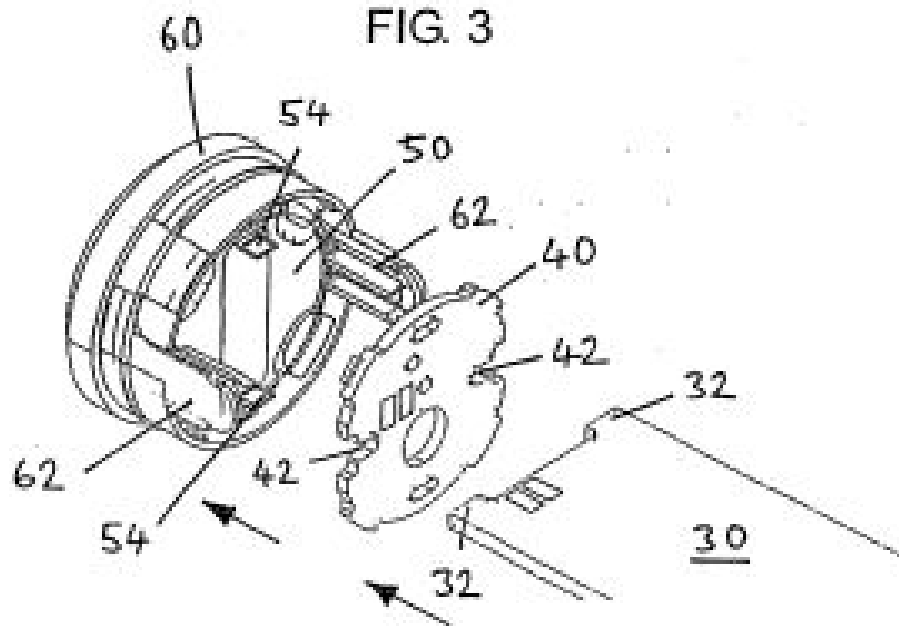


FIG. 4

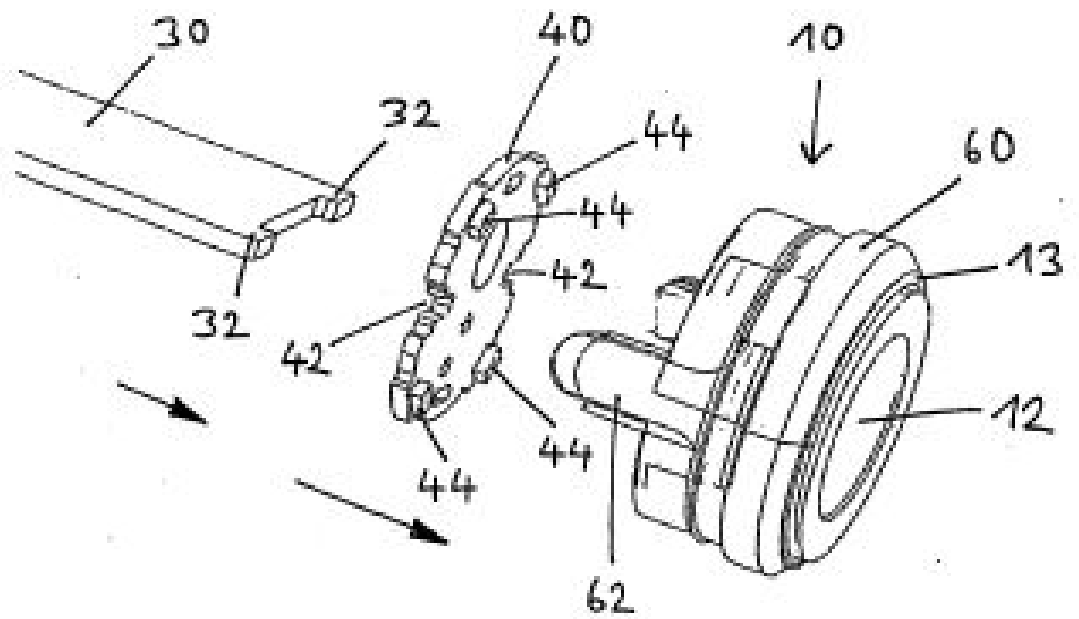


FIG. 5

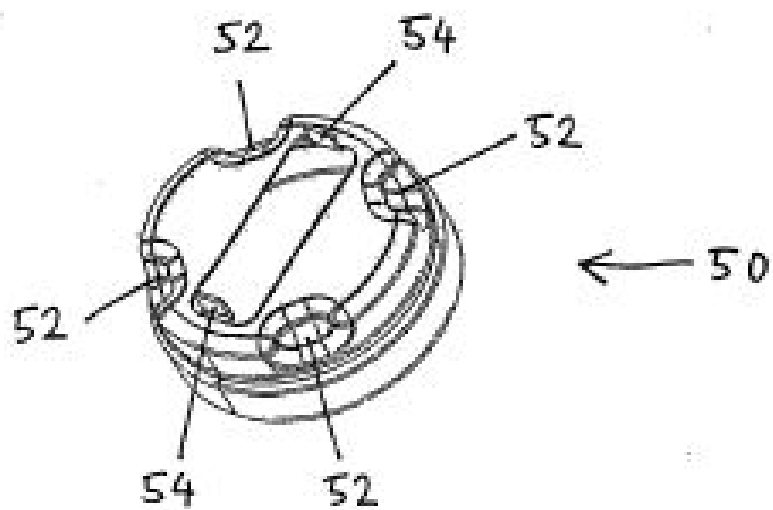


FIG. 6

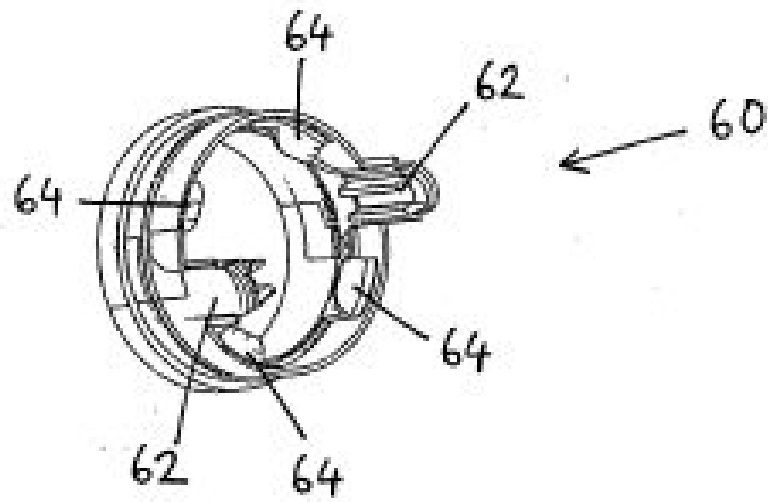


FIG. 7

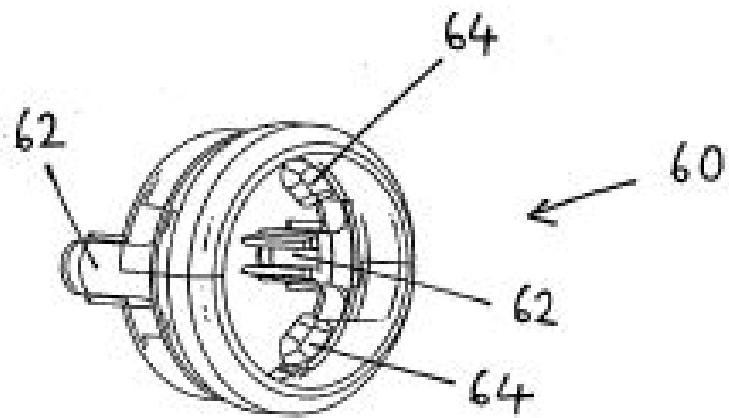


FIG. 8

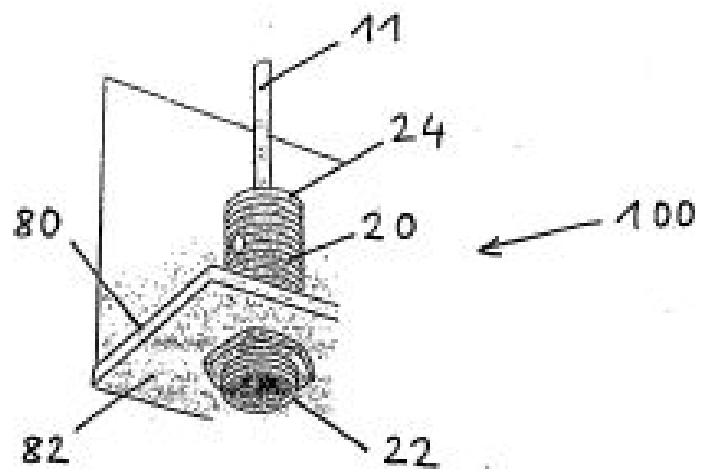


FIG. 9

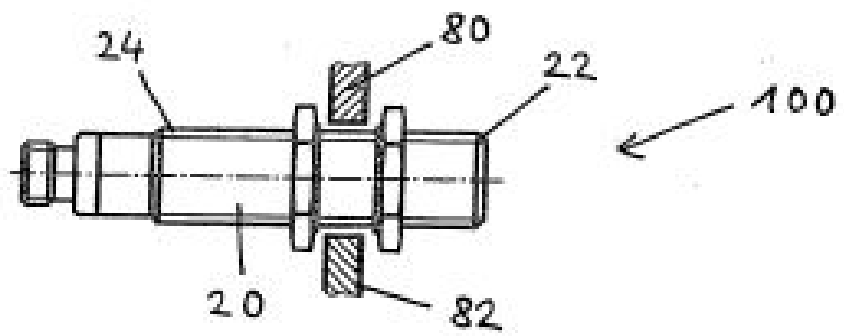


FIG. 10

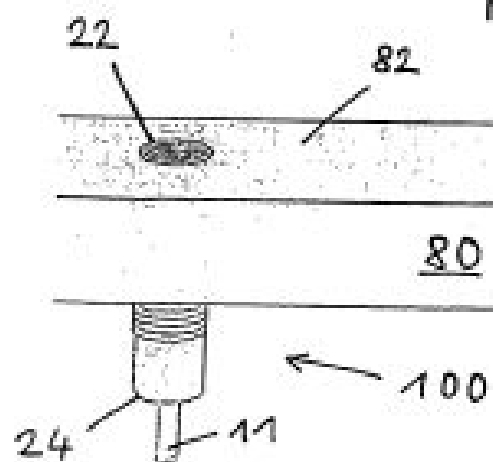


FIG. 11