



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 737**

51 Int. Cl.:
H03K 17/968 (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01)
G01D 5/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03744826 .3**
96 Fecha de presentación : **20.03.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1488520**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.12.2004**

54 Título: **Dispositivo de detección optoelectrónica de posiciones de conmutación de un elemento conmutador.**

30 Prioridad: **22.03.2002 DE 102 12 824**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.12.2009

73 Titular/es: **Leopold Kostal GmbH & Co. KG.**
Wiesenstrasse 47
58507 Lüdenscheid, DE

72 Inventor/es: **Boehne, Gregor y**
Palmowski, Alfred

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 330 737 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).

ES 2 330 737 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de detección optoelectrónica de posiciones de conmutación de un elemento conmutador.

5 La invención se refiere a un dispositivo optoelectrónico para captar electrónicamente las posiciones de conmutación de un medio de conmutación accionable mecánicamente y de guiado forzado, con un palpador de leva que ataca a una leva posicionadora, comprendiendo por lo menos un receptor óptico, por lo menos un emisor óptico dispuesto para iluminar el por lo menos un receptor y un diafragma, siendo desplazables el uno respecto del otro, el diafragma y la estructura consistente en por lo menos un emisor y en por lo menos un receptor, y estando acoplado el elemento móvil - el diafragma o la estructura - con el movimiento del medio de conmutación.

10 Los dispositivos para captar las posiciones de conmutación se utilizan en interruptores en los que se pueden conmutar varias funciones y en los que se prevé la separación entre una háptica mecánica y una captación eléctrica de las posiciones de conmutación. Los interruptores de este tipo se utilizan por ejemplo en vehículos automóviles como interruptores de luces o interruptores de columnas de dirección. Con el fin de poder realizar la variedad de funciones independientemente unas de otras y en paralelo, estos interruptores se configuran de modo que se pueden mover en varias direcciones. La captación de la posición de conmutación sirve para que la posición de conmutación esté directamente disponible para otros dispositivos conectados o también como entrada en dispositivos de tratamiento de datos tales como computadores de a bordo de vehículos automóviles, para fines de vigilancia y de control.

15 Además, a cada una de las posiciones de conmutación del interruptor pueden asociarse símbolos retroiluminados, encendiéndose según la posición respectiva del interruptor uno o varios símbolos que se han asignado para las funciones conectadas.

20 Convencionalmente, los interruptores de este tipo se configuran como interruptores de contactos, de modo que se alcanza la posición de conmutación cuando se realiza la correspondiente unión eléctrica mediante el elemento de conmutación. Aunque con un interruptor multifunción de este tipo se pueden conmutar un gran número de funciones distintas, si se ha de captar la posición de conmutación del modo descrito anteriormente, la dificultad de realizar estructuras de conmutación complejas aumenta de forma desproporcionada. Además, los elementos previstos para realizar el contacto mecánico sufren los efectos del desgaste y del envejecimiento.

25 Tal como se conoce por el documento DE 43 32 748 A1, los interruptores multifunción pueden configurarse como interruptores sin contacto de funcionamiento optoelectrónico. El interruptor descrito en aquél documento se caracteriza porque para captar una posición no debe realizarse ningún contacto eléctrico y como elemento interruptor se ilumina un elemento fotosensible cuando el elemento conmutador se encuentra en una cierta posición de conmutación. Un interruptor óptico de este tipo comprende una fuente de luz junto a un elemento fotosensible que por ejemplo puede encontrarse sobre la misma placa que el elemento fotosensible. La luz necesaria se lleva hasta el elemento fotosensible mediante un cuerpo conductor de luz cuya cara de acople está dirigida hacia la superficie fotosensible. Entre la cara de acople del cuerpo conductor de luz y el elemento fotoeléctrico se prevé una separación en la que se mueve un diafragma acoplado con el movimiento del elemento conmutador. El diafragma tiene una abertura en una posición dada, de modo que, después de un movimiento del medio conmutador, la abertura queda alineada con la cara de acople del cuerpo conductor de luz y con la superficie fotosensible del elemento fotoeléctrico y éste último recibe luz. Cuando el medio de conmutación se mueve de esta posición, el elemento fotoeléctrico queda en sombra y se abandona la posición de conmutación. Según el objeto de este documento, cada posición de conmutación se realiza con un interruptor fotoeléctrico propio. Mediante la disposición de varios interruptores ópticos de este tipo se pueden captar movimientos de conmutación complejos. Sin embargo en condiciones de espacio de montaje limitado, no es posible realizar del modo descrito movimientos de conmutación complejos.

30 En la concepción de este dispositivo conocido es necesario que el emisor y el receptor estén mutuamente orientados con gran precisión, especialmente cuando deben diferenciarse pequeños pasos de conmutación. Debido a las cadenas de tolerancias que aparecen en la fabricación y en la disposición de las piezas de la barrera óptica y del diafragma, puede ocurrir que después de montar los elementos, por ejemplo en la carcasa de un interruptor de columna de dirección para captar sus posiciones de conmutación, un receptor no reciba suficiente luz de su emisor óptico, de modo que en una cierta posición de conmutación puede que no haya suficiente intensidad de iluminación para detectar esta posición de conmutación.

35 Partiendo del estado de la técnica comentado, el objeto de la invención consiste en desarrollar un dispositivo de la técnica anterior para captar optoelectrónicamente las posiciones de conmutación de un medio interruptor accionado mecánicamente, de modo que se eliminen o reduzcan las desventajas que aparecen en el estado de la técnica conocido.

40 Según la invención este objeto se consigue mediante un dispositivo en el que una pieza del dispositivo captador de la posición de conmutación - por lo menos un emisor o por lo menos un receptor - vista desde la pieza complementaria respectiva del dispositivo captador de la posición de conmutación, está dispuesta detrás de una porción que es parte de un elemento opaco que forma una leva posicionadora, - receptor o emisor - y en el que la porción que es parte del elemento opaco que forma una leva posicionadora tiene aberturas transparentes para haces de luz, dirigidas o abiertas hacia la otra pieza - emisor o receptor - del dispositivo captador de posición de conmutación, en cada posición de conmutación definida por la leva posicionadora

ES 2 330 737 T3

Esta, por lo menos una abertura para haces de luz está fabricada como parte del elemento que forma la leva posicionadora, ventajosamente en una misma pieza, por ejemplo mediante moldeo por inyección. La por lo menos una abertura está dispuesta en posiciones correspondientes a los puntos mecánicos de conmutación, por ejemplo en una brida que sobresale de la leva posicionadora. Vistas desde el receptor óptico, las fuentes de luz, por ejemplo diodos LED, se encuentran detrás de las normalmente varias aberturas para el paso de la luz, o en su caso los receptores ópticos, vistos desde del emisor óptico. El ancho de las aberturas para haces de luz está dimensionado de modo que se compensan sin dificultad las tolerancias que resultan del montaje de los elementos - receptores o emisores - que están detrás de las aberturas para haces de luz. Cuando los emisores ópticos se encuentran detrás de las aberturas para haces de luz, los diafragmas formados por las aberturas para haces de luz se diseñan de menor tamaño que la superficie luminosa del emisor de luz proyectada sobre el receptor óptico. Con ello se asegura que incluso cuando el emisor óptico se monta detrás de la abertura para haces de luz dentro de los límites de una cierta tolerancia, siempre es posible la iluminación del receptor óptico según lo previsto. Además, las porciones de la leva posicionadora que alojan la abertura o aberturas para haces de luz reducen la iluminación difusa.

Los elementos del dispositivo conmutador óptico están dispuestos adecuadamente sobre una placa de circuito impreso flexible común, la cual, para configurar el dispositivo de conmutación óptico deseado, está apoyada y fijada sobre apoyos respectivos, por las porciones en las que se encuentran el emisor y el receptor que están dispuestos dirigidos el uno hacia el otro.

En una configuración especialmente ventajosa, para construir el dispositivo luminoso se prevé bien un receptor y varios emisores ópticos, o bien solo un emisor y varios receptores ópticos. Para ello se disponen por lo menos dos receptores o dos emisores en la dirección del desplazamiento del medio de conmutación y separados entre sí por lo menos un paso de conmutación. El diafragma tiene una zona de pantalla, mediante la cual, cuando se cambia de posición del medio de conmutación a una posición vecina, únicamente cambia el estado de iluminación de un único receptor o de una única fuente de luz. En una configuración de este tipo, por ejemplo un dispositivo consistente en un emisor y dos receptores, es posible detectar fundamentalmente cuatro pasos de conmutación, puesto que también es posible definir como posición de conmutación el estado en el que los dos receptores están en sombra. Por este motivo el diafragma tiene una zona de apantallado mediante la cual se pueden dejar en sombra simultáneamente los dos receptores. Así, en una configuración de este tipo, cuando no se prevé la sombra parcial de receptores individuales, solamente se requieren dos receptores, de modo que el número de receptores utilizados se reduce un 50% respecto del estado de la técnica conocido.

En el caso de que se prevea la sombra parcial todavía es posible reducir más el número de receptores necesarios respecto del estado de la técnica conocido. Para evitar interpretaciones erróneas, en el objeto del dispositivo captador de la posición de conmutación reivindicado, se prevé que cuando cambia la posición del medio de conmutación a una posición vecina, solo cambie el estado de un solo receptor. Este cambio de estado puede producirse mediante la iluminación de un receptor anteriormente no iluminado o a la inversa, o mediante el cambio de la intensidad de la iluminación, por ejemplo mediante el apantallado de una zona del receptor con el diafragma.

Un dispositivo captador de la posición de conmutación de este tipo es perfectamente adecuado, para realizar la captación de la posición cuando el medio de conmutación se puede mover en dos o más direcciones. En cada dirección de movimiento del medio de conmutación se concibe una estructura de receptores consistente en dos receptores y el diafragma con su zona de apantallado - ambos tal como se ha descrito anteriormente. Gracias a la menor utilización de hardware en comparación con el estado de la técnica conocido, con un dispositivo captador de la posición de conmutación de este tipo es posible detectar optoelectrónicamente movimientos de conmutación complejos sin que sea necesario un gran volumen de montaje.

Fundamentalmente, para el análisis de este dispositivo captador de la posición de conmutación es necesario el uso de un microprocesador. El análisis puede realizarse mediante un circuito digital con el que se transmite directamente la señal de salida a otro dispositivo de proceso de la señal del dispositivo detector de la posición de conmutación. Un dispositivo de este tipo puede ser por ejemplo un decodificador binario.

Esta configuración del dispositivo reivindicado muestra que es posible realizar una gran cantidad de posiciones de conmutación con un menor uso de hardware que el requerido por el estado de la técnica anterior.

A continuación se describe la invención con la ayuda de un ejemplo de realización y haciendo referencia a las figuras adjuntas. Estas muestran:

la Fig. 1 una vista esquemática en tres dimensiones de la carcasa de un interruptor de columna de dirección con un palpador de leva guiado por una leva posicionadora y un dispositivo para captar electrónicamente las posiciones de conmutación,

la Fig. 2 una sección longitudinal a través de la carcasa de la Fig.1, y

la Fig. 3 una sección horizontal a través de la carcasa de la Fig.1.

El interruptor de columna de dirección de un vehículo automóvil, que en otros aspectos no se describe con más detalle, está fijado con guiado forzado, en una carcasa 1 que es parte de un módulo de columna de dirección. En la

ES 2 330 737 T3

carcasa 1 se encuentra una leva posicionadora 2 sobre la que ataca con una presión elástica un palpador de leva 3 que está guiado en la leva posicionadora 2. La leva posicionadora 2 sirve junto con el palpador de leva 3 para generar la percepción háptica deseada. En la leva posicionadora 3 se han configurado las posiciones del interruptor de modo que éstas se pueden percibir hápticamente.

Para captar eléctricamente cada una de las posiciones del palpador de leva 3 en la leva posicionadora 2 se utiliza un dispositivo captador de la posición de conmutación que en conjunto está identificado con el número 4. El dispositivo captador de la posición de conmutación 4 está concebido de modo que funciona por optoelectrónica y comprende un receptor óptico 5 y varios emisores ópticos $S_1 - S_4$ de los cuales en la Fig.1 pueden verse los emisores S_1 y S_2 . Los emisores ópticos $S_1 - S_4$ son diodos LED que emiten haces de luz respectivos. El receptor optoelectrónico que es un fotodiodo y los emisores ópticos $S_1 - S_4$ están dispuestos conjuntamente en una placa de circuito impreso flexible 6. Para configurar la estructura de haces de luz entre los emisores ópticos $S_1 - S_4$ y el receptor óptico 5 se han formado apoyos 7, 8 en la carcasa 1, sobre los cuales se fijan las porciones del circuito impreso en las que se encuentran los emisores ópticos $S_1 - S_4$ y el receptor óptico 5.

Un diafragma 9 es parte del palpador de leva 3 y se mueve siguiendo el movimiento del palpador de leva 3 en la leva posicionadora 2. En el ejemplo de realización representado, el diafragma 9 comprende aberturas de diafragma 10, 11. Según la posición del palpador de leva 3 y en consecuencia del diafragma 9 quedan ocultos todos o algunos emisores S_1 y S_4 , mientras que la luz de otros emisores S_1 y S_4 puede alcanzar el receptor 5 a través de las aberturas de diafragma 10, 11 o también por el borde del diafragma 9. Cuando cambia la posición de conmutación bien puede abrirse otro paso de luz entre un emisor $S_1 - S_4$ y el receptor 5 o bien puede cerrarse un paso de luz previamente abierto. En la posición de conmutación mostrada en la Fig. 1, el captador óptico está iluminado por el emisor óptico S_3 puesto que la abertura 10 del diafragma 9 no impide el paso del haz de luz correspondiente. Por el contrario, el receptor óptico 5 queda en sombra de la luz de los emisores ópticos S_1, S_2 y S_4 por efecto del diafragma 9.

Una parte de la leva posicionadora 2 que está configurada como una pieza moldeada por inyección de plástico, es una brida 12 en la que se encuentran cuatro aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$. Las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$ tienen forma cónica con la parte estrecha orientada hacia el receptor óptico (5). Inmediatamente detrás de la brida se encuentra el apoyo 7 y la porción del circuito impreso flexible 6 sujeta en el apoyo 7 sobre la que están dispuestos los emisores ópticos $S_1 - S_4$. De este modo, vistos desde el receptor óptico 5, los emisores ópticos $S_1 - S_4$ se encuentran inmediatamente detrás de las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$. A cada emisor $S_1 - S_4$ le corresponde una abertura para haces de luz propia $L_1 - L_4$. La anchura de la parte estrecha de las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$ es menor que la superficie emisora de luz de los diodos LED correspondientes, proyectada en el plano del receptor óptico. De este modo las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$ actúan casi como diafragmas, evitando una emisión difusa de la luz y en particular, es posible dar una cierta orientación al haz de luz de cada emisor óptico $S_1 - S_4$ hacia el receptor 5, incluso cuando los emisores ópticos individuales $S_1 - S_4$ están dispuestos con ciertas tolerancias detrás de las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$. Así la disposición de los haces de luz emitidos depende de la tolerancia de la disposición de las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$. Sin embargo ésta es despreciable pues las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$ y la brida con las aberturas son parte de la leva posicionadora 2.

La Fig. 1 muestra la carcasa del interruptor de columna de dirección en una vista longitudinal. En esta disposición se ve claramente que los emisores ópticos se pueden disponer a distintas alturas respecto del receptor 5.

La Fig. 3 muestra la disposición de los emisores $S_1 - S_4$ colocados sobre un soporte curvo. Además se ve claramente que la brida 12 de la leva posicionadora 2 tiene rebajes que alojan emisores ópticos $S_1 - S_4$ respectivamente de modo que cada emisor óptico $S_1 - S_4$ está casi encapsulado y la luz solo puede salir a través de las aberturas para haces de luz $L_1 - L_4$. Esto sirve en particular para evitar la emisión de luz difusa.

A continuación se describe la captación de las distintas posiciones del conmutador con la ayuda de un ejemplo de realización en el que se prevé un emisor y varios receptores. Vistos desde los receptores, los receptores están dispuestos detrás de las aberturas para haces de luz como parte de la leva posicionadora.

El elemento accionador del dispositivo captador de la posición de conmutación está fijado de modo que puede bascular sobre dos ejes de giro. Acoplado con el movimiento del elemento accionador, existe un diafragma que en el ejemplo de realización presentado se compone de un soporte que sostiene una tira pantalla horizontal y una tira pantalla vertical. Cada tira pantalla sirve para captar la posición de conmutación en una estructura de receptores. Una estructura de receptores compuesta por los receptores $E_1 - E_2$ junto con la tira pantalla que queda horizontal vista desde la posición del emisor, sirve para determinar la posición de conmutación en un movimiento del elemento accionador en la dirección y . La otra estructura de receptores compuesta por los receptores $E_3 - E_5$, junto con la tira pantalla que queda vertical vista desde la posición del emisor, sirve para determinar la posición de conmutación en un movimiento del elemento accionador en la dirección x . La separación entre los receptores E_1, E_2 y $E_3 - E_5$ corresponde a un paso del interruptor. La altura de la tira pantalla horizontal corresponde a 2 pasos del interruptor en dirección vertical, el ancho de la tira pantalla vertical corresponde a tres pasos del interruptor en dirección horizontal. En la dirección y , mediante el uso de dos receptores E_1, E_2 se pueden determinar cuatro posiciones del interruptor. En este ejemplo de realización, en la dirección x , mediante el uso de tres receptores $E_3 - E_5$ se pueden determinar seis posiciones del interruptor. En la tabla siguiente se indican los estados de cada receptor $E_1 - E_5$ para las distintas posiciones del interruptor del dispositivo captador de la posición de conmutación.

ES 2 330 737 T3

Posición y	E ₁	E ₂
1	luz	sombra
2	sombra	sombra
3	sombra	luz
4	luz	luz

Posición x	E ₃	E ₄	E ₅
1	luz	luz	sombra
2	luz	sombra	sombra
3	sombra	sombra	sombra
4	sombra	sombra	luz
5	sombra	luz	luz
6	luz	luz	luz

Lista de números de referencia

- 15 1 carcasa
- 2 leva posicionadora
- 20 3 empujador de leva
- 4 dispositivo captador de las posiciones de conmutación
- 5 receptor óptico
- 25 6 placa de circuito impreso flexible
- 7 Soporte
- 30 8 Soporte
- 9 Diafragma
- 10 Abertura de diafragma
- 35 11 Abertura de diafragma
- 12 Brida
- 40 L₁ - L₄ abertura para haces de luz
- S₁ - S₄ emisor

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para captar optoelectrónicamente las posiciones de conmutación de un medio de conmutación accionable mecánicamente y de guiado forzado, con un palpador de leva (3) que ataca a una leva posicionadora (2), comprendiendo por lo menos un receptor óptico (5), por lo menos un emisor óptico ($S_1 - S_4$) dispuesto para iluminar el por lo menos un receptor (5) y un diafragma (9), siendo desplazables el uno respecto del otro, el diafragma (9) y la estructura consistente en por lo menos un emisor ($S_1 - S_4$) y en por lo menos un receptor (5), y estando acoplado el elemento móvil - el diafragma (9) o la estructura - con el movimiento del medio de conmutación (3), **caracterizado** porque una pieza del dispositivo captador de la posición de conmutación - por lo menos un emisor o por lo menos un receptor - vista desde la pieza complementaria respectiva del dispositivo captador de la posición de conmutación, está dispuesta detrás de una porción que es parte de un elemento que forma una leva posicionadora, - receptor o emisor - y en el que en la porción del elemento que forma la leva posicionadora están previstas aberturas para haces de luz ($L_1 - L_4$) dirigidas o abiertas hacia la otra pieza - receptor o emisor ($S_1 - S_4$) - del dispositivo captador de posición de conmutación, en posiciones que definen las posiciones de conmutación individuales de la leva posicionadora (2).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque están previstos un receptor optoelectrónico (5) y varios emisores ópticos ($S_1 - S_4$), dispuestos para iluminar el receptor (5), estando dispuesto un emisor, visto desde el receptor (5), detrás de cada respectiva abertura para haces de luz ($L_1 - L_4$).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la anchura de los diafragmas formados por la aberturas para haces de luz ($L_1 - L_4$) es menor que la superficie emisora de luz, proyectada en el plano del receptor óptico (5), de los emisores ópticos ($S_1 - S_4$) dispuestos detrás de una abertura para haces de luz.

4. Dispositivo según la reivindicación 2 ó la 3, **caracterizado** porque el receptor (5) y los emisores ópticos ($S_1 - S_4$) están dispuestos sobre una placa de circuito impreso flexible común.

5. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se prevén varios receptores ópticos y un emisor dispuesto para iluminar los receptores, estando dispuesto un receptor detrás de cada abertura para haces de luz, visto desde el emisor.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la anchura de los diafragmas formados por la aberturas para haces de luz es aproximadamente igual que la superficie del receptor, proyectada en el plano del emisor, dispuesto detrás de la abertura para haces de luz.

7. Dispositivo según la reivindicación 5 ó la 6, **caracterizado** porque el emisor y los receptores están dispuestos sobre una placa de circuito impreso flexible común.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 6, **caracterizado** porque las aberturas para haces de luz ($L_1 - L_4$) están dispuestas en una brida (12) formada en la leva posicionadora (2).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 8, **caracterizado** porque la leva posicionadora (2) con las aberturas para haces de luz ($L_1 - L_4$) es una pieza de plástico moldeada por inyección.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 8, **caracterizado** porque éste está montado en la carcasa de un interruptor de columna de dirección de un vehículo automóvil.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 2 a la 4, **caracterizado** porque se disponen por lo menos dos fuentes de luz ($S_1 - S_4$) en la dirección del desplazamiento del medio de conmutación (3) y separadas entre sí por lo menos un paso de conmutación y teniendo el diafragma (9) una zona de sombra, mediante la cual, cuando se cambia el medio de conmutación de una posición de conmutación a una posición de conmutación vecina, únicamente cambia el estado de iluminación de una única fuente de luz ($S_1 - S_4$) en lo respecta a la iluminación del receptor (5).

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 5 a la 7, **caracterizado** porque se disponen por lo menos dos receptores en la dirección de conmutación del medio de conmutación y separados entre sí por lo menos un paso de conmutación y porque el diafragma tiene una zona de sombra, mediante la cual, cuando se cambia el medio de conmutación de una posición de conmutación a una posición de conmutación vecina, únicamente cambia el estado de un solo receptor.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 12, **caracterizado** porque el medio de conmutación se puede mover en dos o más direcciones, y en cada una de estas direcciones tiene una estructura de receptores o de fuentes de luz prevista para realizar las posiciones de conmutación, y la zona de sombra del diafragma está concebida correspondientemente.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 13, **caracterizado** porque el medio de conmutación está fijado con libertad de giro en una o más direcciones, la fuente de luz o el receptor se encuentra en la zona del punto de intersección de los ejes de giro y el diafragma tiene una superficie curva por lo menos en la zona de sombra con su centro de curvatura en el punto de intersección de los ejes de giro.

ES 2 330 737 T3

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 14, **caracterizado** porque se utiliza como fuente o como fuentes de luz, fuentes emisoras de luz infrarroja IR y el receptor o receptores son sensibles al infrarrojo IR y comprenden un filtro permeable a la luz infrarroja IR.

5 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 15, **caracterizado** porque con cada estructura de receptores está asociado un circuito decodificador binario para producir directamente una señal de salida digital.

10 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones de la 1 a la 16, **caracterizado** porque se utiliza como receptor una alineación de sensores compuesta por un gran número de receptores fotoeléctricos individuales, por ejemplo un sensor de cámara.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

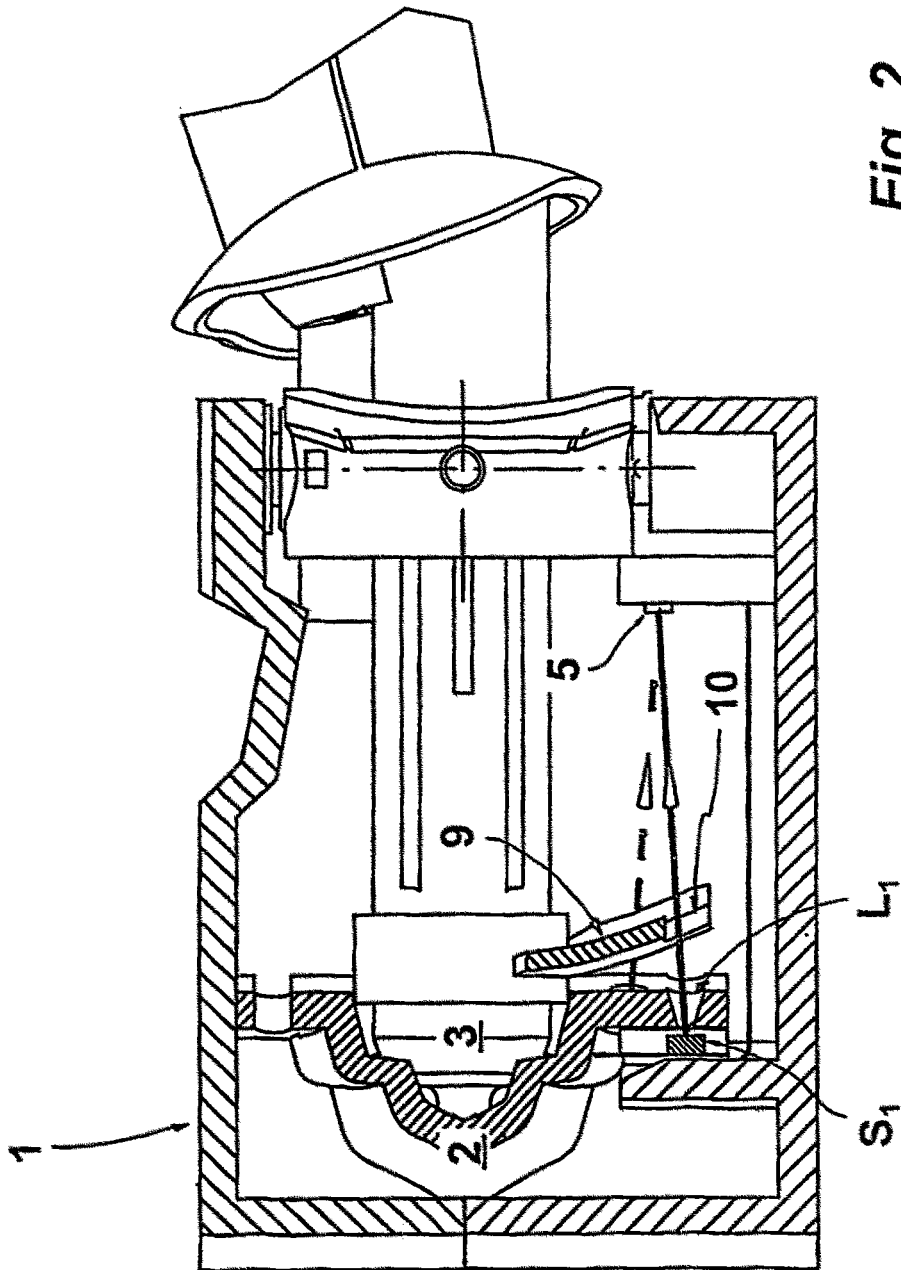


Fig. 2

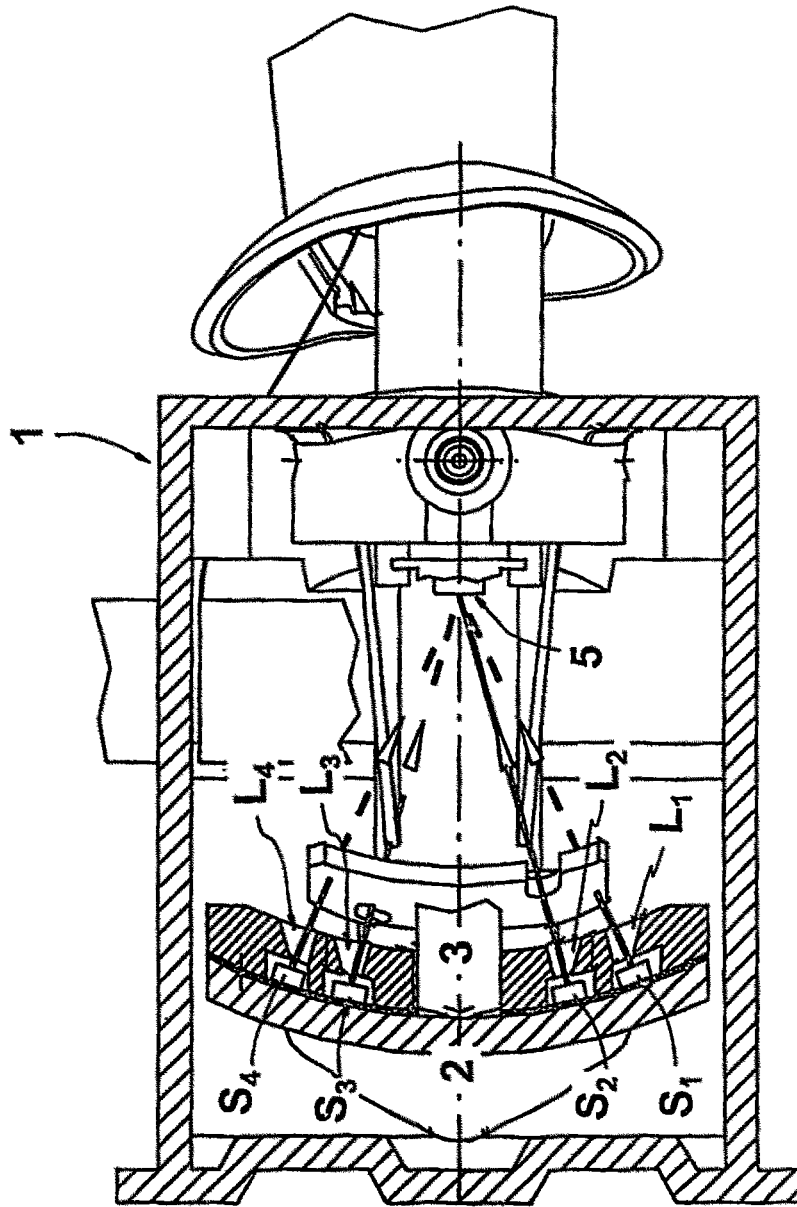


Fig. 3