

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 136**

51 Int. Cl.:

**H03K 17/975** (2006.01)

**H03K 17/98** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2020 PCT/EP2020/056469**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2020 WO20182864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2020 E 20711126 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2025 EP 3939164**

54 Título: **Sensor de fuerza eléctrico multidireccional**

30 Prioridad:

**13.03.2019 DE 102019001769**

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

**14.05.2025**

73 Titular/es:

**KOSTAL AUTOMOBIL ELEKTRIK GMBH & CO.  
KG (100.00%)  
An der Bellmerlei 10  
58513 Lüdenscheid, DE**

72 Inventor/es:

**FEHLING, ANDRÉ;  
BLECKMANN, MICHAEL;  
SEIFERT, MATTHIAS;  
BRENSSEL, KAI;  
KAUL, ALEXANDER y  
HUPERZ, GUIDO**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES, S.L.P.**

**ES 3 018 136 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 de fuerza eléctrico multidireccional

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un sensor de fuerza eléctrico multidireccional con una clavija de sensor que puede ajustarse desde su posición neutra en al menos dos direcciones de accionamiento y que vuelve de nuevo a su posición neutra cuando cesa una fuerza de actuación, con una placa de sensor que está conectada a la clavija de sensor y que puede pivotar contra una placa de circuito impreso, que presenta un sistema de medición eléctrico cuya señal de salida depende de la posición de la placa de sensor, en donde la placa de sensor está conectada de una sola pieza a varios elementos de apoyo en forma de tira, cada uno de los cuales presenta una sección de extremo configurada como una orejeta.
- 10
- [0002]** Los componentes del sensor de fuerza eléctrico multidireccional que no pertenecen directamente a la placa de circuito impreso se denominan a continuación elemento sensor.
- 15
- [0003]** Un sensor de fuerza multidireccional de este tipo se conoce por la publicación US 5 911 627 A. La publicación US 5 911 627 A describe una palanca de mando con un elemento electromagnético acoplado a una palanca móvil y con al menos un par de bobinas ortogonales sobre un sustrato subyacente. Alternativamente, las bobinas y los elementos electromagnéticos pueden estar invertidos. El movimiento de la varilla se detecta por el solapamiento del elemento electromagnético y las bobinas en cada dirección. El factor de calidad de la bobina cambia a medida que el solapamiento de la bobina aumenta o disminuye, lo que puede medirse mediante un circuito electrónico para determinar la dirección y la cantidad de movimiento del *joystick*. El elemento electromagnético puede ser, por ejemplo, una placa de acero conductora, un trozo de otro metal u otro material conductor o una partícula de ferrita.
- 20
- [0004]** Los sensores de fuerza multidireccionales se utilizan, en particular, como elementos de entrada, por ejemplo en los interruptores de ajuste de asientos en vehículos de motor. En el documento de solicitud alemán DE 10 2014 014 021 A1 se conoce un dispositivo de detección en forma de sensor de fuerza capacitivo multidireccional.
- 25
- [0005]** El sensor de fuerza multidireccional que se describe en el documento DE 10 2014 014 021 A1 presenta una clavija de sensor que está conectada rígidamente a la parte superior de una carcasa. En el interior de la carcasa, la clavija de sensor está conectada a una placa de metal o metalizada. Si se hace pivotar la clavija de sensor, la placa pivota simultáneamente contra superficies metalizadas en una placa de circuitos, de modo que los valores de capacitancia de los condensadores formados por la disposición de placa y superficies cambian con el movimiento de pivotado de la clavija de sensor. Dado que la parte superior de la carcasa tiene que deformarse elásticamente al mismo tiempo que pivota la clavija de sensor, el sensor de fuerza multidireccional es bastante rígido, lo que definitivamente es deseable para algunas aplicaciones, por ejemplo en un interruptor de ajuste de asiento.
- 30
- [0006]** El elemento sensor del sensor de fuerza multidireccional realizado de acuerdo con la publicación DE 10 2014 014 021 A1 puede fabricarse ventajosamente en su totalidad o en gran parte como una pieza moldeada por inyección, en cuyo caso al menos la carcasa y la clavija de sensor están hechas de una sola pieza a partir de un plástico. Aunque también es posible realizar este elemento sensor enteramente de metal, esto se asocia a un esfuerzo de fabricación relativamente alto debido a la dificultad de desmoldear la carcasa. Para algunas aplicaciones, en particular en vehículos de motor, el espacio relativamente grande que requiere la carcasa también es una desventaja.
- 35
- [0007]** La solicitud de patente europea EP 3 279 761 A1 describe un dispositivo de control que comprende una base rígida, una superficie basculante y una zona basculante que puede moverse con respecto a la base rígida cuando se ejerce una fuerza con respecto a la base rígida, también una unidad de bisagra que conecta la superficie basculante con la base rígida, una unidad de entrada conectada a la zona basculante para ejercer una fuerza sobre la superficie basculante, y al menos un elemento sensor previsto para detectar un movimiento de la superficie basculante.
- 40
- [0008]** El objetivo planteado consistió en crear un sensor de fuerza eléctrico multidireccional de tipo genérico especialmente sencillo, económico y pequeño con un elemento sensor sencillo, económico y pequeño y fabricado enteramente de metal.
- 45
- [0009]** De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue por que la placa de sensor y los elementos de apoyo están recortados de una sola pieza a partir de una única placa metálica rectangular o, específicamente, cuadrada en las direcciones de las diagonales de la placa metálica, de tal modo que entre los elementos de apoyo en forma de tira queda una placa de sensor más o menos en forma de trébol con cuatro alas de sensor, enfrentadas en cada caso de dos en dos.
- 50
- [0010]** La placa de sensor y los elementos de apoyo en forma de tira están recortados a partir de una única placa metálica, preferiblemente rectangular o, específicamente, cuadrada, preferiblemente mediante un proceso de troquelado.
- 55
- [0011]** Entre los elementos de apoyo en forma de tira queda así una placa de sensor más o menos en forma de trébol, con cuatro alas de sensor enfrentadas en cada caso de dos en dos.
- 60
- 65

**[0012]** Los elementos de apoyo en forma de tira, que están conectados de una sola pieza con la placa de sensor, permiten una disposición especialmente sencilla de la placa de sensor en un lugar de instalación o bien frente a la placa de circuito impreso o bien, preferiblemente, también directamente sobre la placa de circuito impreso.

**[0013]** Los elementos de apoyo sirven a este respecto como elementos de fijación para sujetar la placa de sensor y como elementos de centrado para alinear con precisión la placa de sensor. Para ello, las secciones de extremo de los elementos de apoyo forman orejetas de atornillado u orejetas de centrado, en las que se insertan tornillos o espigas de centrado según corresponda.

**[0014]** Al menos dos de los elementos de apoyo están realizados como elementos de fijación con orejetas de atornillado. Resulta ventajoso que la orejeta de centrado, en un elemento de apoyo previsto como elemento de centrado, esté realizada como orificio oblongo.

**[0015]** Un elemento sensor completo se crea conectando de manera centrada la placa de sensor con una clavija de sensor que sobresale perpendicularmente. Al no tener piezas difíciles de desmoldear, tal como una carcasa, el elemento sensor puede fabricarse enteramente de metal de forma sencilla y económica. La realización en metal favorece a este respecto una realización especialmente rígida de un sensor de fuerza multidireccional, al tiempo que garantiza una estructura sencilla. El elemento sensor puede conectarse directamente a la placa de circuito impreso a través de sus elementos de apoyo. Los componentes eléctricos para detectar el pivotado de la placa del sensor están dispuestos sobre la placa de circuito impreso. El sistema de medición formado de este modo puede constar preferiblemente de varias superficies conductoras dispuestas sobre la placa de circuito impreso que, junto con las alas de sensor de la placa de sensor, forman condensadores cuyas capacitancias y cambios de capacitancia pueden determinarse para determinar el desplazamiento de la placa de sensor. Además de detectar valores de capacitancia, los cambios de distancia también pueden determinarse, pero mediante otros principios de medición (por ejemplo, mediante procedimientos ópticos).

**[0016]** Un pivotado de la clavija de sensor provoca una inclinación de las alas de sensor de la placa de sensor con respecto a los elementos de apoyo y, por tanto, un aumento o una disminución de la distancia entre las alas de sensor y las superficies conductoras dispuestas sobre la placa de circuito impreso. A este respecto, la magnitud de los cambios de distancia es una medida de la fuerza aplicada, que puede determinarse mediante un sistema electrónico que no se describe en detalle aquí.

**[0017]** Mediante la disposición de cuatro alas de sensor se garantiza que puedan identificarse al menos cuatro direcciones de accionamiento con un solo elemento sensor.

**[0018]** A continuación se ilustrará y explicará un ejemplo de realización de la invención con referencia al dibujo. La única figura muestra una vista en despiece ordenado de un sensor de fuerza eléctrico multidireccional realizado de acuerdo con la invención.

**[0019]** El sensor de fuerza multidireccional mostrado funciona según un principio de medición capacitivo y consta de un elemento sensor 10 metálico y una placa de circuito impreso 20, sobre la que están aplicadas en particular varias superficies conductoras 21.

**[0020]** El elemento sensor 10 presenta una clavija de sensor 11 esencialmente de forma cilíndrica. A la sección de extremo inferior de la clavija de sensor 11 está conectada una placa de sensor 12 metálica, que pivota conjuntamente al pivotar el eje longitudinal de la clavija de sensor 11.

**[0021]** De este modo cambia la posición relativa de la placa de sensor 12 con respecto a las superficies conductoras 21 dispuestas sobre la placa de circuito impreso 20. Algunas partes de la placa de sensor 12 forman, junto con estas superficies conductoras 21, unos condensadores cuyos valores de capacitancia cambian al pivotar la placa de sensor 12. Estos cambios de capacitancia pueden ser evaluados por un sistema electrónico (no representado aquí) para determinar el cambio de posición de la placa de sensor 12 y, por lo tanto, la fuerza de accionamiento que actúa sobre la clavija de sensor 11. La clavija de sensor 11 se puede hacer pivotar manualmente, por ejemplo, mediante una tapa de botón (no representada aquí).

**[0022]** La parte inferior del elemento sensor 10 está fabricada a partir de una placa metálica originalmente cuadrada o rectangular, a partir de la cual se recortan elementos de apoyo 13, 14, 15, 16 en forma de tira en la dirección de sus diagonales. Las secciones de extremo de los elementos de apoyo 13, 14, 15, 16 forman orejetas de atornillado 17 y orejetas de centrado 18, 19. Las orejetas de centrado 18, 19, que sirven para centrar el elemento sensor 10, están realizadas como un orificio 18 y un orificio oblongo 19.

**[0023]** La parte de la placa metálica conectada de una sola pieza a los elementos de apoyo 13, 14, 15, 16 en forma de tira forma una placa de sensor 12 más o menos en forma de trébol con cuatro alas de sensor 12a enfrentadas de dos en dos, a cuyo centro está firmemente conectada la clavija de sensor 11 de forma cilíndrica, que sobresale perpendicularmente.

5 **[0024]** Una vez montado, el elemento sensor 10 está dispuesto en la cara superior de la placa de circuito impreso 20, estando las orejetas de atornillado 17 conectadas a los orificios de atornillado 23 mediante tornillos. Además, las espigas de centrado 22 dispuestas en la cara superior de la placa de circuito impreso 20 se insertan en las orejetas de centrado 18, 19 del elemento sensor 10 para un posicionamiento preciso del elemento sensor 10.

10 **[0025]** En la posición neutra del elemento sensor 10, las alas de sensor 12a están orientadas ligeramente inclinadas hacia arriba en comparación con el plano que abarcan los elementos de apoyo 13, 14, 15, 16 a fin de permitir un movimiento relativo en todas las direcciones de basculación posibles.

**Referencias**

**[0026]**

10	elemento sensor
11	clavija de sensor
12	placa de sensor
12a	ala de sensor
13, 14, 15, 16	elementos de apoyo
17	orejetas de atornillado
18, 19	orejetas de centrado
18	orificio
19	orificio oblongo
20	placa de circuito impreso
21	superficies conductoras
22	espigas de centrado
23	orificios de atornillado

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional con una clavija de sensor (11) que puede ajustarse desde su posición neutra en al menos dos direcciones de accionamiento y que vuelve de nuevo a su posición neutra cuando cesa una fuerza de accionamiento,
- 10 con una placa de sensor (12), que está conectada a la clavija de sensor (11) y que puede pivotar contra una placa de circuito impreso (20) mediante un desplazamiento de la clavija de sensor (11), que presenta un sistema de medición eléctrico cuya señal de salida depende de la posición de la placa de sensor (12), en donde la placa de sensor (12) está conectada de una sola pieza a varios elementos de apoyo (13, 14, 15, 16) en forma de tira, cada uno de los cuales presenta una sección de extremo configurada como una orejeta (17, 18, 19),
- 15 **caracterizado por** **que** la placa de sensor (12) y los elementos de apoyo (13, 14, 15, 16) están recortados de una sola pieza a partir de una única placa metálica rectangular o, específicamente, cuadrada en las direcciones de las diagonales de la placa metálica, de tal modo **que** entre los elementos de apoyo (13, 14, 15, 16) en forma de tira queda una placa de sensor (12) más o menos en forma de trébol con cuatro alas de sensor (12<sup>a</sup>), enfrentadas en cada caso de dos en dos.
- 20 2. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las secciones de extremo de al menos dos elementos de apoyo (13, 14) forman orejetas de atornillado.
- 25 3. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las secciones de extremo de al menos un elemento de apoyo (15, 16) forman orejetas de centrado.
- 30 4. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las orejetas de atornillado (17) están atornilladas a la placa de circuito impreso (20).
5. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional según la reivindicación 3, **caracterizado por que** las orejetas de centrado (18, 19) cooperan con espigas de centrado (22) en la placa de circuito impreso (20).
6. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional según la reivindicación 3, **caracterizado por que** una de las orejetas de centrado está realizada como un orificio oblongo (19).
- 35 7. Sensor de fuerza eléctrico multidireccional según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la placa de circuito impreso (20) presenta varias superficies conductoras (21) y por que un pivotado de la placa de sensor (12) contra las superficies conductoras (21) de la placa de circuito impreso (20) puede detectarse mediante un sistema electrónico de medición de capacitancia.

