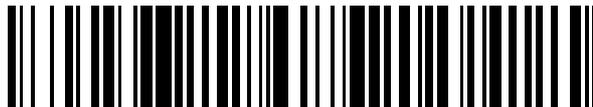


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 102**

51 Int. Cl.:

H01H 13/85 (2006.01)

G06F 3/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2017 PCT/EP2017/061341**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017 WO17198542**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2017 E 17722799 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3455868**

54 Título: **Actuador de retroalimentación electromagnético para un elemento de mando y disposición con al menos un actuador de retroalimentación electromagnético**

30 Prioridad:

14.05.2016 DE 102016005926

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

10.11.2020

73 Titular/es:

**KOSTAL AUTOMOBIL ELEKTRIK GMBH & CO.
KG (100.0%)**

**An der Bellmerlei 10
58513 Lüdenscheid, DE**

72 Inventor/es:

**BLECKMANN, MICHAEL;
LEXOW, CARL CHRISTIAN;
KLAGGES, DANIEL y
BRENSSEL, KAI**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 792 102 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

Actuador de retroalimentación electromagnético para un elemento de mando y disposición con al menos un actuador de retroalimentación electromagnético

5 La invención se refiere a un actuador de retroalimentación electromagnético para un elemento de mando con al menos un elemento de activación, presentando el actuador de retroalimentación al menos un electroimán compuesto por una bobina magnética y un núcleo magnético, así como un inducido magnético que puede moverse con respecto al electroimán, pudiendo acoplarse el inducido magnético mecánicamente con el elemento de mando, para dar, en caso de un contacto o activación por presión de un elemento de activación, al menos un impulso de fuerza al elemento de mando. La invención se refiere, además, a una disposición con al menos un actuador de retroalimentación electromagnético de este tipo.

15 Las disposiciones de mando de aparatos eléctricos, especialmente aquellas que llevan superficies de activación sensibles al contacto, presentan con frecuencia dispositivos para retroalimentar hápticamente al usuario una activación. La señalización tiene lugar, a este respecto, normalmente a través de al menos un impulso de fuerza transmitido a la superficie de activación. Para su generación se usa, por ejemplo, un actuador electromagnético, que presenta al menos un electroimán compuesto por una bobina magnética y núcleo magnético, así como un inducido magnético que puede moverse con respecto al electroimán. El inducido magnético está formado, a este respecto, normalmente o bien como inducido émbolo o buzo linealmente móvil o bien como inducido basculante montado de manera giratoria.

25 Para que pueda detectarse la señalización háptica, el inducido magnético debe estar acoplado adecuadamente con la superficie de activación, por ejemplo mediante una unión mecánica rígida o elástica o mediante una disposición adyacente directa, mediante la cual el inducido magnético actúa, en caso de desviación, sobre la superficie de activación.

30 Se conocen disposiciones de mando con un actuador de retroalimentación electromagnético en distintas realizaciones. Así, por ejemplo, la solicitud de patente alemana DE 10 2009 007 243 A1 describe un dispositivo de mando háptico con un actuador de retroalimentación electromagnético. Mediante un contacto de la zona táctil de un panel táctil puede dispararse una señal de conmutación y el panel táctil puede moverse, mediante un accionamiento de movimiento magnético acoplado con el panel táctil, en el plano del panel táctil a un determinado ritmo. El accionamiento de movimiento magnético presenta un imán de inducido basculante con un núcleo de hierro envuelto por una bobina y una placa de inducido montada de manera pivotante alrededor de un eje de pivotado.

35 El documento DE 11 2013 003 425 muestra un actuador de retroalimentación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 En muchos casos, el actuador de retroalimentación está adaptado a la forma del respectivo elemento de mando. Hasta la fecha no se ha resuelto satisfactoriamente el problema de crear un actuador electromagnético especialmente para una señalización háptica, que pueda usarse manera múltiple, y que se caracterice por una construcción especialmente sencilla y una fabricación económica, y que pueda adaptarse fácilmente a escala en cuanto a su fuerza y tamaño, de modo que pueda fabricarse en distintos tamaños constructivos y en particular también de manera particularmente compacta.

45 Por lo tanto, se plantea el objetivo de crear un actuador de retroalimentación con las propiedades anteriormente mencionadas.

50 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención disponiendo el electroimán en un cuerpo metálico que forma, de una sola pieza, a la vez el inducido magnético, una culata y un soporte para el electroimán.

55 El actuador de retroalimentación de acuerdo con la invención se caracteriza, por tanto, por una construcción muy sencilla, ya que, aparte del electroimán, solo se compone todavía de una pieza adicional, en concreto el cuerpo metálico. Puede prescindirse de un montaje y una alineación de apoyos giratorios mecánicos, elementos de resorte separados o similares.

60 Otras propiedades ventajosas del actuador de retroalimentación de acuerdo con la invención son una alta rigidez en el estado no cargado, una menor necesidad de espacio constructivo, un menor consumo de potencia eléctrica, así como una menor dispersión de las fuerzas del actuador.

65 El cuerpo metálico puede producirse de manera muy sencilla y económica como pieza troquelada doblada.

Las propiedades eléctricas o magnéticas del actuador de retroalimentación, como por ejemplo el momento de atracción, pueden ajustarse ventajosamente mediante un enderezamiento del cuerpo metálico. Tal ajuste puede reverse, ventajosamente, durante el montaje del núcleo magnético en el cuerpo metálico.

En una disposición que presenta al menos un actuador de retroalimentación electromagnético, la placa de inducido elástica puede formar, ventajosamente, a la vez, parte integrante de un sensor capacitivo o inductivo.

A continuación se representa y se explica más detalladamente la invención con ayuda del dibujo. Muestran

- 5
 la figura 1 un actuador de retroalimentación de acuerdo con la invención,
 la figura 2 un cuerpo metálico como pieza individual,
 la figura 3 un electroimán como pieza individual,
 10 la figura 4 una disposición representada esquemáticamente con un actuador de retroalimentación y un elemento de mando,
 la figura 5 una disposición representada esquemáticamente con dos actuadores de retroalimentación y un elemento de mando.

15 La figura 1 muestra un actuador de retroalimentación 1 realizado de acuerdo con la invención. Además del electroimán 20, que está representado como pieza individual en la figura 3, se compone de un cuerpo metálico 10 formado de una sola pieza, que la figura 2 muestra como pieza individual.

20 El electroimán 20 se compone, en este caso, de una bobina magnética 21 ovalada, en la que está introducido un brazo central de un núcleo magnético 22 en forma de E y que está envuelta en sus lados longitudinales por los dos brazos exteriores del núcleo magnético 22 en forma de E. La forma ovalada de la bobina magnética 21, que se junta estrechamente al núcleo magnético 22 en forma de E, permite la construcción de un electroimán 20 conformado de manera relativamente fuerte y a la vez compacta.

25 El cuerpo metálico 10 representado como pieza individual en la figura 2 está conformado de una sola pieza, y preferentemente como pieza troquelada-doblada. Para fabricar el cuerpo metálico 10 se troquela en primer lugar, a partir de una chapa metálica plana, una pieza conformada que presenta la forma de una placa rectangular 11 estrecha, en cuyos lados longitudinales están conformadas dos partes laterales 12 en forma de L. En una etapa de procedimiento subsiguiente, las partes laterales 12 en forma de L se doblan en cada caso 90° con respecto a la placa rectangular 11, de modo que las partes laterales 12 se sitúan finalmente enfrentadas en paralelo.

30 Las secciones de extremo libres de las partes laterales 12 terminan en unas conformaciones en forma de espiga 14 estrechas que, como soporte para el electroimán 20 que va a añadirse, forman secciones de sujeción 13. Entre las secciones de sujeción 13 y las demás secciones de las partes laterales 12 está formado en cada caso un escalón 15, cuya presencia facilita la adición en posición precisa del electroimán 20.

35 El cuerpo metálico 10 se compone de un material ferromagnético, de modo que las partes laterales 12 unidas con el núcleo magnético 22 del electroimán 20 forman culatas magnéticamente conductoras. La placa rectangular 11 con un lado estrecho, que es relativamente corto en comparación con su extensión longitudinal, está unida de una sola pieza con las partes laterales 12 del cuerpo metálico 10. De este modo, la placa 11 es un poco flexible elásticamente en su sección libre con respecto al resto del cuerpo metálico 10. Por lo tanto, a condición de una distancia no demasiado grande respecto al núcleo magnético 22 del electroimán 20, puede ser atraída magnéticamente por el electroimán 20 y, tras la retirada de la alimentación eléctrica del electroimán 20, retroceder también de nuevo elásticamente a su posición de partida.

45 La placa rectangular 11 del cuerpo metálico 10 cumple, por tanto, la función de un inducido magnético móvil en forma de una placa de inducido 11 y en concreto, ventajosamente, sin que tengan que preverse ni montarse un apoyo pivotante o elementos de resorte elásticos como componentes autónomos. Esto contribuye esencialmente a conseguir una construcción especialmente sencilla y económica del actuador de retroalimentación 1.

50 Para la fabricación del actuador de retroalimentación 1, el núcleo magnético 22 del electroimán 20 se une a la sección de sujeción 13 del cuerpo metálico 10 mediante adhesión, soldadura, atornillado o engastado.

55 A este respecto puede ajustarse ya durante la unión la distancia entre el lado abierto del núcleo magnético 22 y la placa de inducido 11. Sin embargo el entrehierro entre el núcleo magnético 22 y la placa de inducido 11 todavía puede ajustarse después mediante un doblado posterior de la placa de inducido 11 con respecto a las partes laterales 12 del cuerpo metálico 10.

60 La figura 4 muestra esquemáticamente una disposición con un actuador de retroalimentación 1 de acuerdo con la invención. La disposición presenta un elemento de mando 30 plano con una o varias superficies de contacto 31. Junto con un sistema sensor electrónico, no representado aquí, estas superficies de contacto 31 forman elementos de activación para la activación de las funciones de mando. El elemento de mando 30 realmente puede estar realizado, por ejemplo, como una pantalla táctil.

65 El elemento de mando 30 está acoplado con la placa de inducido 11 de un actuador de retroalimentación 1. A este respecto, en función de los requisitos hápticos, el acoplamiento puede estar configurado o bien rigidamente, o bien también elásticamente, a través de un elemento de acoplamiento, no representado aquí. El lado del elemento de

mando 30 opuesto al lado de acoplamiento está montado de manera móvil, por ejemplo en un apoyo pivotante 40.

5 El contacto de una superficie de contacto 31 es detectado por un sistema electrónico, no explicado en más detalle aquí, que controla entonces el electroimán 20 del actuador 1. El electroimán 20 atrae la placa de inducido 11 una vez o de manera repetida, lo que puede ser detectado hápticamente en la superficie de mando 30, acoplada a la placa de inducido 11, como sacudida o vibración.

10 Puesto que el actuador de retroalimentación aquí descrito puede fabricarse de manera compacta y también económica, también es posible, ventajosamente, en una disposición que presenta varios elementos de mando iguales o también diferentes, asociar a cada elemento de mando un actuador de retroalimentación propio. Un ejemplo de realización a este respecto está representado esquemáticamente en la figura 5.

15 En la disposición representada en la figura 5 están montados dos actuadores de retroalimentación 1a, 1b lateralmente en una base 50 de tal manera que las secciones de extremo libres de sus placas de inducido 11a, 11b se extienden alejándose de la base 50. En el lado superior de la base 50 está fijada una placa de circuito impreso 60, que cubre casi por completo las placas de inducido 11a, 11b de ambos actuadores de retroalimentación 1a, 1b formando un espacio intermedio.

20 En el lado de la placa de circuito impreso 60 orientado hacia las placas de inducido 11a, 11b está colocada en cada caso por sus secciones de extremo sobre la placa de circuito impreso 60 una superficie de sensor 31a, 31b, que puede detectar variaciones de distancia respecto a la respectiva placa de inducido 11a, 11b de forma capacitiva o inductiva.

25 Con los extremos libres de las placas de inducido 11a, 11b está acoplada en cada caso una sección de borde de un elemento de mando 30 de amplia superficie. Ya mediante un reducido efecto de fuerza sobre la superficie del elemento de mando 30 puede provocarse una desviación vertical de una placa de inducido 11a, 11b, que es detectada por la correspondiente superficie de sensor 31a, 31b. La señalización eléctrica que tiene lugar desde una superficie de sensor 31a, 31b es evaluada por un sistema electrónico, no representado aquí, que dispara a continuación una función de conmutación prevista. Asimismo, el sistema electrónico energiza el electroimán del actuador de retroalimentación 1a, 1b correspondiente a la placa de inducido 11a, 11b desviada, de modo que su placa de inducido 11a, 11b es atraída por el electroimán y el respectivo actuador de retroalimentación 1a, 1b genera una retroalimentación háptica de la activación efectuada.

35 En caso de actuación de fuerza en el centro del elemento de mando 30, es decir, por ejemplo por encima de la base 50, ambas placas de inducido 11a, 11b son desviadas más o menos al mismo tiempo, con lo cual tiene lugar también mediante ambos actuadores de retroalimentación 1a, 1b al mismo tiempo una retroalimentación háptica. Por lo tanto, para esta disposición se obtienen en total tres posibilidades de activación, que también pueden diferenciarse bien hápticamente.

40 Referencias

1, 1a, 1b	actuador de retroalimentación
10	cuerpo metálico
11, 11a, 11b	placa de inducido (inducido magnético, placa rectangular)
12	partes laterales (culatas)
13	secciones de sujeción (soportes)
14	conformaciones en forma de espiga
15	escalón
20	electroimán
21	bobina magnética
22	núcleo magnético
30	elemento de mando
31, 31a, 31b	elementos de activación (superficies de contacto, superficies de sensor)
40	apoyo pivotante
50	base
60	placa de circuito impreso

REIVINDICACIONES

1. Actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) electromagnético para un elemento de mando (30) con al menos un elemento de activación (31, 31a, 31b),
5 presentando el actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) al menos un electroimán (20) compuesto por una bobina magnética (21) y un núcleo magnético (22), así como un inducido magnético (11, 11a, 11b) que puede moverse con respecto al electroimán (20),
10 pudiendo acoplarse el inducido magnético (11, 11a, 11b) mecánicamente con el elemento de mando (30), para dar, en caso de contacto o activación por presión de un elemento de activación (31, 31a, 31b), al menos un impulso de fuerza al elemento de mando (30), **caracterizado por que**
el electroimán (20) está dispuesto en un cuerpo metálico (10) que constituye, de una sola pieza, a la vez el inducido magnético (11, 11a, 11b), una culata (12) y un soporte (13) para el electroimán (20).
2. Actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el inducido magnético (11, 11a, 11b) está formado por una sección a modo de placa del cuerpo metálico (10), que está unida elásticamente con otra sección del cuerpo metálico (10).
3. Actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el cuerpo metálico (10) se compone de un material ferromagnético.
- 20 4. Actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el cuerpo metálico (10) está formado como pieza troquelada doblada.
- 25 5. Disposición con al menos un actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el inducido magnético (11, 11a, 11b) del al menos un actuador de retroalimentación (1, 1a, 1b) electromagnético está acoplado mecánicamente con un elemento de mando (30).
- 30 6. Disposición según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el elemento de mando (30) presenta superficies de contacto (31) como elementos de activación.
7. Disposición según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el elemento de mando (30) está formado como una pantalla táctil.
- 35 8. Disposición según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el inducido magnético (11, 11a, 11b) forma parte de un sensor capacitivo o inductivo.

Fig. 1

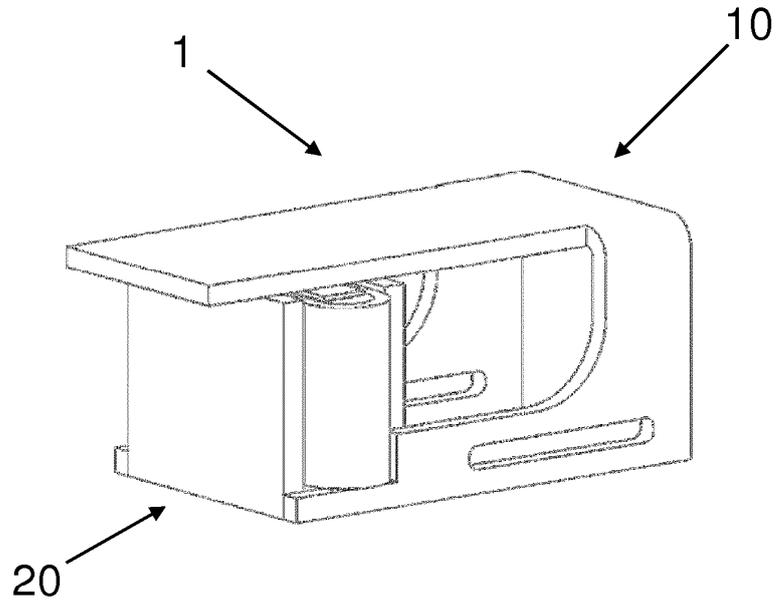


Fig. 2

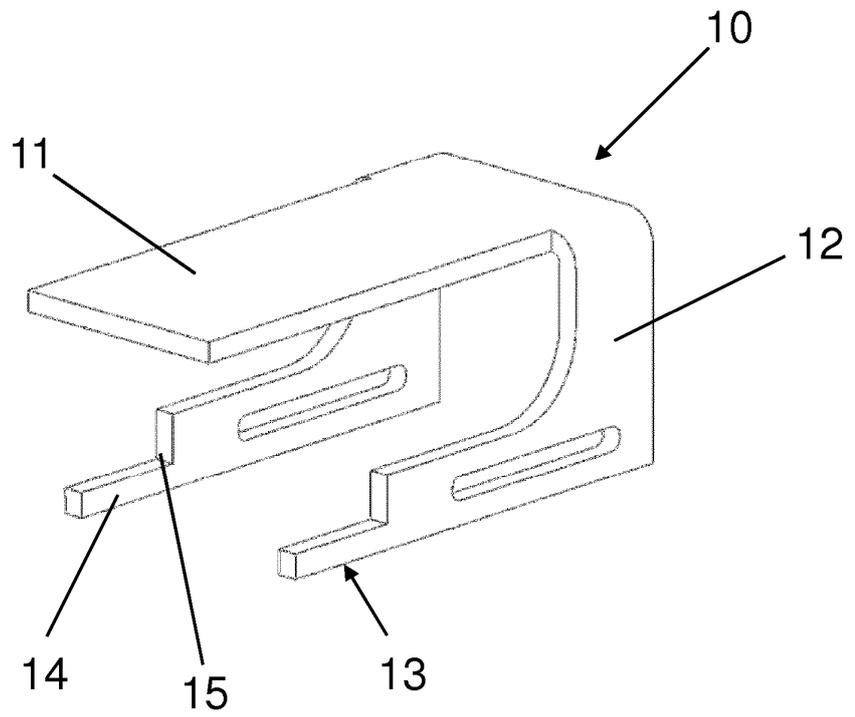


Fig. 3

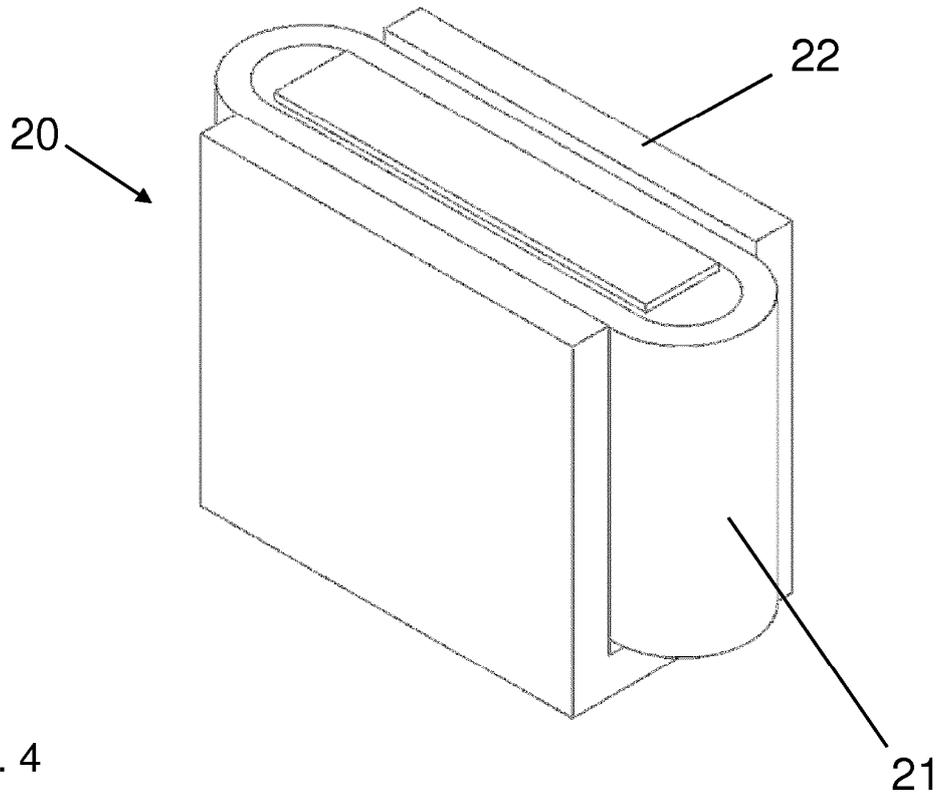


Fig. 4

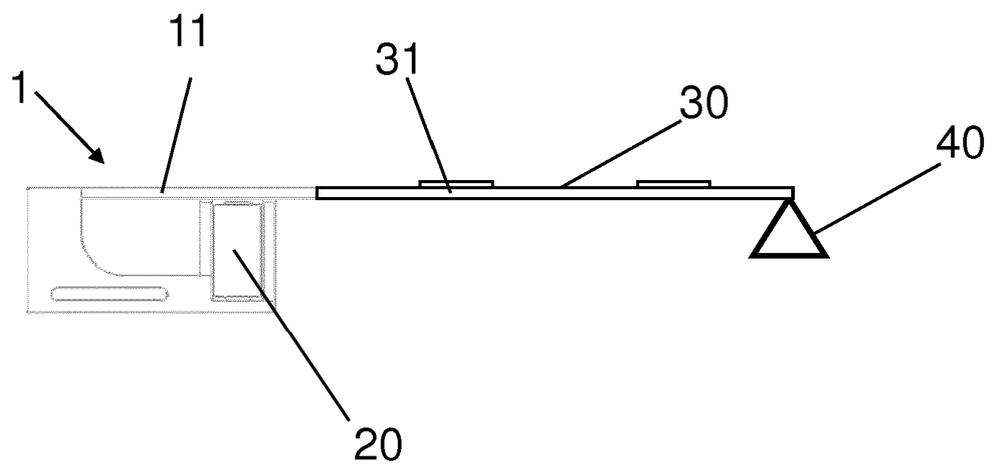


Fig. 5

