

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 757**

51 Int. Cl.:

**B60K 37/06** (2006.01)

**B60K 35/00** (2006.01)

**G06F 3/01** (2006.01)

**G05G 5/03** (2008.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2016 PCT/EP2016/070989**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17045975**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2016 E 16763014 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3350013**

54 Título: **Unidad de mando para un vehículo**

30 Prioridad:

**15.09.2015 DE 102015217660**

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

**19.08.2020**

73 Titular/es:

**BEHR-HELLA THERMOCONTROL GMBH  
(100.0%)**

**Mauserstrasse 3  
70469 Stuttgart , DE**

72 Inventor/es:

**PANKRATZ, HARRI y  
BESCHNITT, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 779 757 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**

Unidad de mando para un vehículo

- 5 La presente invención se refiere a una unidad de mando para un vehículo, que por ejemplo puede tratarse de un sistema de infoentretenimiento para el control de diversos componentes del vehículo.

Las unidades de mando con módulos de unidad de visualización, en los cuales, por ejemplo, de forma controlada por un menú, pueden representarse diferentes campos de símbolos, mediante los que pueden seleccionarse funciones para un componente de un vehículo, gozan cada vez más de mayor popularidad. Al hacerlo, el operador debe confirmar táctilmente que se ha seleccionado una función, que se realiza, por ejemplo, mediante un movimiento activo adicional del elemento de mando después de que se ha activado. Ese feedback háptico, considerado sobre toda la superficie de mando del elemento de mando, debe ser lo más homogénea posible.

- 10  
15 Del documento DE-A-10 2008 035 907 se conoce un dispositivo de entrada sensible al tacto con un elemento de mando montado de manera elástica en la dirección vertical. Del documento DE-A-10 2009 007 243 se conoce un elemento de mando de un dispositivo de entrada que está soportado lateralmente elásticamente. Además, en el documento DE-A-100 43 805 se describe un actuador electromecánico para el control de la válvula de un motor de combustión interna, donde el actuador está provisto de una bobina de medición.

- 20 A partir del documento DE-B-10 2012 221 107 y el documento DE-A-10 2013 006 414, se conoce un dispositivo de mando con una barra de mando que vibra cuando se acciona moviéndolo hacia un lado como un pulso por medio de un actuador.

- 25 El documento US-A-2014/0218324 describe una interfaz sensible al tacto con un elemento de accionamiento, debajo del cual está dispuesto un actuador, que excita mecánicamente el elemento de accionamiento cuando se toca, mediante un movimiento impulsivo activo del elemento de mando ortogonal a la superficie de mando del elemento de mando.

- 30 El objeto de la invención es proporcionar una unidad de mando para un vehículo, que esté provista de al menos un elemento de mando con una superficie de mando, la sensación táctil debe ser esencialmente la misma independientemente de la ubicación en la que se toca y se acciona la superficie de mando, y que está equipada con feedback háptico activo.

- 35 Para solucionar dicho objeto, con la invención se sugiere una unidad de mando para un vehículo, donde la unidad de mando está provista de las características de la reivindicación 1. Configuraciones individuales de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

- Según la invención, el feedback háptico activo de un accionamiento del elemento de mando se realiza mediante un movimiento forzado que se ejecuta en un ángulo agudo con respecto a la superficie de mando del elemento de mando, que en consecuencia tiene un componente lateral y vertical, es decir, normal a la superficie de mando. Para el accionamiento, el elemento de mando se desplaza en un eje de movimiento vertical que se extiende esencialmente de forma ortogonal con respecto a la superficie de mando. Si este movimiento de accionamiento es detectado por un sensor, hay un movimiento activo del elemento de mando con un componente de dirección de movimiento lateral (por ejemplo, hacia la izquierda o hacia la derecha, hacia arriba o hacia abajo). Debe prestarse atención aquí al hecho de que el elemento de mando no se incline, lo cual sin embargo prácticamente está excluido sin medidas especiales cuando, como sucede en un caso normal, el actuador no está conectado al mismo en el centro de masas del elemento de mando. El elemento de mando comprende esencialmente una unidad de visualización con técnica y tecnología de visualización correspondientes (por ejemplo, unidad de visualización LCD) e iluminación posterior, de manera que el mismo puede presentar una profundidad de construcción insignificante. Puesto que el actuador, en el caso ideal, puede estar directamente por debajo de ese elemento de mando, su elemento de accionamiento para el movimiento de reacción háptico activo, en la dirección del movimiento lateral, interviene en el mismo por fuera del centro de masas del elemento de mando. Esto conduce inevitablemente a una inclinación del elemento de mando sin las medidas correspondientes, lo que es indeseable. Las soluciones conocidas están destinadas a una orientación positiva con un diseño correspondiente del sistema de resorte con el que el elemento de mando está montado en la carcasa de la unidad de mando. Todo esto es mecánicamente complejo.

- Por tanto, la invención proporciona que el elemento de mando y el actuador estén mecánicamente alineados entre sí de tal manera que el centro de masas del elemento de mando se encuentre en el eje de movimiento activo del elemento de accionamiento. Por tanto, el centro de masas del elemento de mando se ubica sobre la prolongación del eje de movimiento activo del elemento de accionamiento. El eje de movimiento activo del elemento de accionamiento se extiende de este modo, por tanto, en un ángulo agudo con respecto a la dirección del movimiento lateral proyectada,

para el feedback háptico activo. Al desplazarse el elemento de mando, por tanto, a lo largo del eje del movimiento activo del elemento de accionamiento, el movimiento de feedback del elemento de mando, junto con el componente del movimiento lateral proyectado, presenta también un componente del movimiento vertical, lo cual sin embargo además no es perjudicial. Más bien, es decisivo el hecho de que la superficie de mando del elemento de mando, en el caso de un feedback háptico activo, mantenga su alineación en el espacio, por tanto, que experimente un desplazamiento paralelo orientado de forma oblicua.

En principio aplica además que, debido a la excitación del elemento de mando, para la reacción háptica, el movimiento resultante del elemento de mando tiene lugar en un movimiento principal lateral y en un movimiento secundario normal con respecto a la superficie de mando. Dependiendo del ángulo de aplicación de la excitación, el componente de movimiento normal puede variar en su magnitud. Por lo tanto, por regla general no tiene lugar ningún movimiento estrictamente lateral.

Mediante esa medida según la invención es posible realizar el movimiento de feedback háptico activo de forma estrictamente traslacional; ya que la dirección activa del elemento de accionamiento se extiende a través del centro de masas del elemento de mando.

Los componentes del movimiento rotatorios, en el caso de un feedback háptico activo del elemento de mando, se reducen aún más situando los elementos de resorte de retorno, con cuya ayuda el elemento de mando, después de un feedback háptico activo, se desplaza de regreso nuevamente hacia la posición inicial, en un plano común con el centro de masas del elemento de mando. De este modo, los ejes activos de resorte coinciden con el eje de movimiento activo del elemento de accionamiento del actuador. Si ése no fuera el caso, entonces el patrón del movimiento de feedback háptico activo del elemento de mando presentaría componentes rotatorios. Por razones de espacio de instalación, los ejes activos de resorte generalmente discurren paralelos al eje de movimiento activo del elemento de accionamiento del actuador, a ambos lados de este eje de movimiento activo, como resultado de lo cual los momentos no deseados que podrían actuar sobre el elemento de mando cuando se mueve de nuevo a la posición inicial se neutralizan en gran medida.

Además, se considera ventajoso controlar o regular la háptica en un recorrido de avance y de retroceso. Para ello, también es decisivo el hecho de que el movimiento del elemento de mando sea lo más estrictamente traslacional posible, lo cual puede realizarse mediante este principio según la invención. Además, mediante el principio según la invención, esencialmente puede asegurarse que la percepción háptica siempre sea la misma, independientemente del lugar de accionamiento sobre la superficie de mando. Según la invención, ya no se requieren soluciones constructivas costosas para el apoyo elástico del elemento de mando, de manera que el mismo realice un movimiento estrictamente traslacional.

Se considera conveniente que el eje del movimiento lateral del elemento de mando y el eje del movimiento activo del elemento de accionamiento del actuador generen un plano vertical común, que se sitúe de forma esencialmente ortogonal con respecto a la superficie de mando.

En otra configuración de la invención puede preverse que la carcasa, por debajo del elemento de mando, presente un espacio de construcción, y que el actuador, para lograr un ángulo lo más reducido posible entre el eje de movimiento activo del elemento de accionamiento del actuador y el eje de movimiento lateral del elemento de mando, esté dispuesto tan por debajo del elemento de mando como sea posible, condicionado por el espacio de construcción, y/o tan alejado del centro de masas del elemento de mando como sea posible, condicionado por el espacio de construcción. Cuanto más reducido es el ángulo entre el eje del movimiento activo del actuador y el eje del movimiento lateral del elemento de mando, tanto más grande es el componente del movimiento lateral del elemento de mando con relación al componente del movimiento lateral, en el caso del movimiento de feedback.

En una realización adicional de la invención, la unidad de mando tiene elementos de resorte de retorno para el elemento de mando que están dispuestos a ambos lados del elemento de mando y tienen ejes de resorte que se encuentran en el eje de movimiento lateral o que están en un plano que es esencialmente ortogonal al plano descrito por el eje de movimiento activo del elemento de accionamiento del actuador y el eje de movimiento lateral del elemento de mando, y también están dispuestos simétricamente al eje de movimiento lateral.

Además, puede preverse que el actuador esté diseñado como un electroimán de inducido de tracción con un primer estator que presenta una primera bobina de excitación, y un inducido como elemento de accionamiento, que el inducido esté provisto de una bobina de medición en la cual se aplica una tensión de medición cuando el inducido es atravesado por un flujo magnético generado por la primera bobina de excitación y que la primera bobina de excitación y la bobina de medición estén conectadas a la unidad de evaluación y de activación, donde mediante la unidad de evaluación y de activación puede controlarse y/o regularse la fuerza con la cual el inducido puede desplazarse en dirección hacia el primer estator y/o puede controlarse y/o regularse el movimiento de desviación del elemento de accionamiento

desde su posición de reposo, así como el movimiento de retorno del elemento de accionamiento en su posición de reposo.

De este modo, de manera ventajosa, se posibilita una medición de fuerza relativamente precisa y conveniente en cuanto a los costes, en un actuador realizado como un electroimán, para el feedback háptico de elementos de mando. De este modo, el electroimán puede estar realizado como imán de tracción simple o como imán de tracción doble.

Por razones relacionadas con el espacio de construcción y con los costes, para el feedback háptico se utiliza a menudo un electroimán (imán de inducido de tracción), sin imanes permanentes, como actuador. El estator de un imán de inducido de tracción de esa clase, por tanto, puede funcionar de forma electromagnética. Para poder regular el movimiento deseado de la superficie de mando del elemento de mando, el perfil de fuerzas temporal en el actuador debe poder regularse de forma precisa. Además, puede ser necesario que la fuerza, con la cual se desplaza avanzando y retrocediendo el elemento de mando, se constituya respectivamente de forma activa. Esto puede realizarse mediante un imán de inducido de tracción doble con un inducido de tracción en común, entre dos estatores electromagnéticos.

La fuerza de un electroimán, en el caso de campos magnéticos que varían lentamente, depende esencialmente de la corriente del inducido y del entrehierro entre el inducido de tracción y el estator. El perfil de la fuerza, en el caso de un feedback háptico, sin embargo, es muy dinámico y comprende componentes de frecuencia por encima de 1 kHz. De este modo, no es trivial la relación entre la corriente y la fuerza en el caso de los aceros de fácil mecanizado o chapas eléctricas utilizados de forma habitual para la conducción del flujo magnético, y sólo puede describirse mediante una modelación muy costosa. A esto se agrega el hecho de que el entrehierro no es conocido de forma precisa debido a las tolerancias mecánicas y al movimiento de la superficie de mando, por lo cual el efecto de la fuerza de un imán de inducido de tracción sólo puede estimarse de forma imprecisa.

Con el principio aquí descrito, de la medición del flujo magnético que atraviesa el inducido de tracción, mediante una bobina de medición y la tensión inducida que desciende en la misma, puede controlarse o regularse ahora la fuerza y el movimiento del inducido de tracción. Ahora también puede atenuarse de forma selectiva el movimiento del inducido de tracción, de manera que puede evitarse una vibración excesiva en la respectiva posición final del movimiento de avance y de retroceso del inducido de tracción.

Del modo antes expuesto, se considera ventajoso además que el inducido de tracción esté dispuesto entre dos estatores que funcionan de forma electromagnética. En esta forma de realización de la invención, por tanto, el inducido de tracción presenta un segundo estator con una segunda bobina de excitación, donde los dos estatores están dispuestos a ambos lados del inducido, y también la segunda bobina de excitación está conectada a la unidad de evaluación y de activación, donde mediante la unidad de evaluación y de activación puede controlarse y/o regularse la respectiva fuerza con la cual el elemento de accionamiento puede desplazarse en la respectiva dirección hacia el primer o el segundo estator, y/o puede controlarse y/o regularse el movimiento de desviación del elemento de accionamiento desde su posición de reposo, así como el movimiento de retorno del elemento de accionamiento en su posición de reposo.

La invención se explica más detalladamente a continuación mediante un ejemplo de realización y con referencia al dibujo. Particularmente, muestran:

Figura 1: de manera esquemática y en una vista lateral, una unidad de mando para un componente de un vehículo con elemento de mando realizado como elemento de unidad de visualización, y apoyo elástico por resorte, así como feedback háptico activo para el accionamiento del elemento de mando,

Figura 2: una representación de un electroimán, diseñado como imán de inducido de tracción con estator e inducido para explicar de forma básica las propiedades electromagnéticamente relevantes de un electroimán de esa clase,

Figura 3: una representación en perspectiva del actuador diseñado como electroimán doble, para la reacción háptica activa, y

Figura 4: una posible conexión del electroimán según la figura 3.

En la figura 1 se muestra una vista lateral y, de manera esquemática, una unidad de mando que presenta un elemento de mando. En este ejemplo de realización, el elemento de mando está realizado como módulo de unidad de visualización con una superficie de mando, sobre la cual puede representarse una pluralidad de campos de símbolos. El elemento de mando, en general, está iluminado de forma posterior.

Para realizar un movimiento de accionamiento en la dirección de movimiento vertical (véase la flecha doble), así

como para confirmar un movimiento de accionamiento de esa clase en dirección lateral (véase la flecha doble 20 en la figura 1), el elemento de mando 12, mediante el primer resorte 22 y el segundo resorte 24, está montado de forma elástica en una carcasa 26. Mediante un sensor 28 puede determinarse que el elemento de mando se ha desplazado a lo largo del eje del movimiento vertical 18. Esto se determina en una unidad de evaluación y de activación 30, después de lo cual la misma activa un actuador 32 realizado como electroimán, que presenta un elemento de accionamiento 34. La parte fija del estator 36 del actuador 32 se apoya contra la carcasa 26, mientras que el elemento de accionamiento 34 del actuador 32 está acoplado mecánicamente al elemento de mando 12. El eje del movimiento activo del elemento de accionamiento 34 está representado mediante la flecha doble 38.

10 Cuanto más grande y de forma más costosa está construido el elemento de mando 12, tanto más pesado es y más espacio de construcción ocupa el mismo. Si ahora se requiere que el feedback háptico sea el mismo observado en toda la superficie de mando 14, entonces el elemento de mando 12, durante el feedback háptico, debe realizar exclusivamente un movimiento traslacional. En teoría, esto se logra de manera sencilla, de modo que el elemento de accionamiento 34 del actuador 32 interviene en el centro de masas 40 del elemento de mando 12. Pero esto no es posible debido a las condiciones del espacio de construcción.

Si a pesar de ello se desea lograr que el elemento de mando 12, en el caso de un feedback háptico activo, se desplace exclusivamente de forma traslacional, entonces una solución comparativamente sencilla en cuanto a la construcción consiste en disponer el actuador 32 de manera que el centro de masas 40 del elemento de mando 12 se sitúa sobre el eje del movimiento activo 38 del elemento de accionamiento 34 del actuador 32. Esto se muestra en la figura 1, donde en la figura 1 también se representa cómo el elemento de mando 12 se desplaza de forma activa cuando se detecta un movimiento de accionamiento y el accionamiento del elemento de mando 12 se confirma mediante feedback háptico. También debe observarse aquí que los segundos elementos de resorte 24 o sus ejes activos de resorte 42 se encuentran idealmente en un plano en el que también se encuentra el centro de masas 40 y en el que se encuentra el eje de movimiento activo 38 del actuador 32, donde los ejes activos del actuador 32 y el segundo resorte 24 se encuentran en una línea común.

De forma esencialmente ortogonal con respecto a ese plano 44 se extiende aquel plano que se genera a través del eje del movimiento lateral 20 del elemento de mando 12 y del eje del movimiento activo 38 del elemento de accionamiento 34 del actuador 32. Ese plano, referido a la figura 1, se trata del plano del dibujo.

El movimiento estrictamente traslacional del elemento de mando 12, en el caso de un feedback háptico activo, por lo tanto, presenta tanto un componente lateral, como también un componente vertical. El hecho de que ese movimiento de feedback no sea estrictamente lateral no cumple ningún rol en cuanto a que la percepción háptica deba ser igual sobre toda la superficie de mando 14 del elemento de mando 12. Es decisivo el hecho de que el elemento de mando 12, en el caso de un feedback háptico activo, no experimente componentes del movimiento rotatorios de ninguna clase, en tanto que se produce un desplazamiento paralelo del elemento de mando 12 en el espacio.

Del modo antes descrito, por razones relacionadas en particular con el espacio de construcción y con los costes, para el feedback háptico de elementos de mando se utiliza con frecuencia un electroimán como actuador. La fuerza aplicada por ese electroimán sólo puede estimarse con una inversión elevada y depende esencialmente por completo de la corriente y del entrehierro del electroimán. Las condiciones que aplican a este respecto en el caso de un electroimán se explican a continuación mediante la figura 2.

45 En la figura 2 se representa un electroimán, cuyo estator e inducido se componen de materiales altamente permeables (usualmente acero de fácil mecanizado o chapa eléctrica), y cuyo campo magnético se estructura mediante una bobina de excitación cargada.

La fuerza de un electroimán de esa clase se calcula usualmente a partir de la corriente de excitación y del tamaño del entrehierro. El perfil de la fuerza, en el caso de un feedback háptico, sin embargo, es muy dinámico, con componentes de frecuencia por encima de 1 kHz. De este modo, no es trivial la relación entre la corriente y la fuerza en el caso de los aceros de fácil mecanizado o chapas eléctricas utilizados de forma habitual para la conducción del flujo magnético, y sólo puede describirse mediante una modelación muy costosa. A esto se agrega el hecho de que el entrehierro no es conocido de forma precisa debido a las tolerancias mecánicas y al movimiento de la superficie de mando y, con ello, el efecto de la fuerza del actuador sólo puede estimarse de forma imprecisa. Ese problema puede tratarse mediante la utilización de la "Fórmula de la fuerza de tracción de Maxwell", y de una bobina de medición para determinar la densidad magnética del flujo en el entrehierro, donde una medición de tensión en general puede lograrse de forma más conveniente en cuanto a los costes que una medición de la corriente:

$$F = \frac{B_L^2 A_L}{2\mu_0}$$

60

( $F$  - fuerza del actuador,  $\mu_0$  - permeabilidad del aire,  $A_L$  - superficie del entrehierro,  $B_L$  - densidad del flujo magnético en el entrehierro)

- 5 La falta de homogeneidad relativamente reducida de la densidad del flujo del entrehierro, en realizaciones prácticas, puede considerarse mediante un factor de corrección, lo cual a su vez conduce a una realización sencilla de una medición de fuerza mediante una bobina de medición:

$$F(t) = \frac{C}{\mu_0 A_L} \left( \frac{1}{N_{MS}} \int_0^t u(t') dt' \right)^2$$

10

( $t$  - tiempo,  $C$ - factor de corrección del entrehierro,  $N_{MS}$  - cantidad de espiras de la bobina de medición,  $u(t)$ - tensión inducida en la bobina de medición)

- 15 La integración de la tensión inducida puede realizarse de forma digital con un microcontrolador que en general ya se encuentra presente en el sistema. De este modo es conocida la fuerza en cualquier momento de la activación.

La figura 3 muestra el actuador 32 en una vista en perspectiva. Ese actuador 32 está diseñado como un electroimán doble, cuyo elemento de accionamiento 34, como inducido 46 que está dispuesto entre un primer estator 48 y un segundo estator 50, puede producir fuerza en dos direcciones opuestas a lo largo del eje del movimiento activo 38.

20

El primer y el segundo estator 48, 50 están fijados en la carcasa 26, mientras que el inducido 46 está conectado de forma fija al elemento de mando 12. El primer estator 48 presenta una primera bobina de excitación 52, mientras que el segundo estator 50 está provisto de una segunda bobina de excitación 54. El inducido 46 está rodeado por una bobina de medición 56. De ambos lados del inducido 46 se encuentra respectivamente un primer, así como un segundo  
25 entrehierro 58, 60. Puesto que la fuerza que actúa sobre el inducido 46 debe orientarse respectivamente en una dirección, a las bobinas de excitación 52, 54; de modo correspondiente, no se les aplica corriente de forma simultánea, sino de forma alternada. Con la estructura de la bobina de medición 56 en el inducido 46 se posibilita una medición de fuerza precisa y conveniente en cuanto a los costes, en las dos direcciones activas, a lo largo del eje del movimiento activo 38.

30

La activación y la evaluación de la tensión inducida en la bobina de medición 56, a modo de ejemplo, pueden tener lugar mediante un microcontrolador 62 que puede formar parte de la unidad de evaluación y de activación 30. Un ejemplo de una conexión con el microcontrolador 62 se muestra en la figura 4. La tensión inducida en la bobina de medición 56 se nivela primero mediante un filtro de paso bajo 64 simple, para eliminar el ciclado PWM (frecuencia en  
35 general > 20 kHz), para la activación alternada de las dos bobinas de excitación 52, 54; desde la señal de medición. Después de esto, el microcontrolador 62 detecta la tensión inducida y la integra de forma digital. La frecuencia límite del filtro de paso bajo 64 debería ubicarse de forma suficientemente más elevada que los componentes de la frecuencia más elevados del perfil de fuerza.

#### 40 **LISTA DE REFERENCIAS**

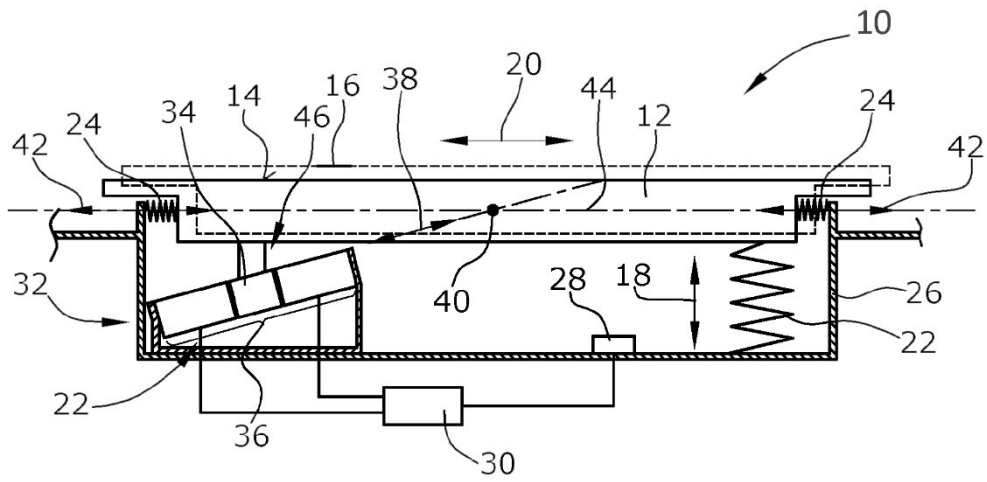
- 10 Unidad de mando  
12 Elemento de mando  
14 Superficie de mando del elemento de mando  
45 16 Campo de símbolos  
18 Eje del movimiento vertical del elemento de mando  
20 Eje del movimiento lateral del elemento de mando  
22 Elementos de resorte  
24 Elementos de resorte  
50 26 Carcasa  
28 Sensor  
30 Unidad de activación  
32 Actuador  
34 Elemento de accionamiento del actuador  
55 36 Parte del estator del actuador  
38 Eje del movimiento activo del actuador  
40 Centro de masas del elemento de mando  
42 Eje activo del resorte  
44 Plano  
60 46 Inducido

- 48 Estator
- 50 Estator
- 52 Bobina de excitación
- 54 Bobina de excitación
- 5 56 Bobina de medición
- 58 Entrehierro
- 60 Entrehierro
- 62 Microcontrolador
- 64 Filtro de paso bajo

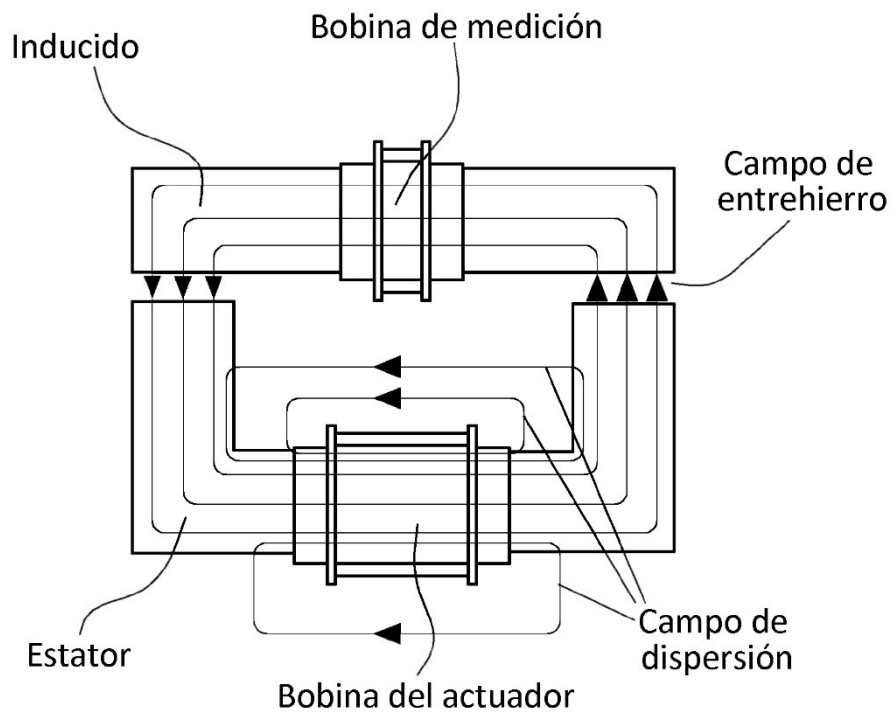
**REIVINDICACIONES**

1. Unidad de mando para un vehículo, en particular sistema de infoentretenimiento, para controlar diversos componentes de un vehículo, con
- 5
- una carcasa (26) con un lado anterior
  - un elemento de mando (12) dispuesto en el lado anterior de la carcasa (26), el cual presenta un centro de masas (40) y una superficie de mando (14),
  - donde el elemento de mando (12) está montado de forma elástica por resorte en y/o dentro de la carcasa (26), a lo largo de un eje de movimiento vertical (18) que se extiende esencialmente de forma ortogonal con respecto a la superficie de mando (14), y a lo largo de un eje de movimiento lateral (20) que se extiende esencialmente de forma transversal con respecto a la misma,
  - al menos un sensor (28) para detectar un movimiento de accionamiento del elemento de mando (12) en dirección del eje de movimiento vertical (18),
  - un actuador (32) dispuesto dentro de y/o en la carcasa (26), para el movimiento de confirmación del elemento de mando (12) al menos también en el eje de movimiento lateral (20) en el caso de un movimiento de accionamiento detectado del elemento de mando (12), donde el actuador (32) presenta un elemento de accionamiento (34) que puede activarse, acoplado mecánicamente al elemento de mando (12), el cual puede desplazarse hacia delante y hacia atrás a lo largo de un eje del movimiento activo (38), y
  - una unidad de evaluación y de activación (30) que está conectada al sensor (28) y al actuador (32),
- caracterizada porque**
- el eje de movimiento activo (38) del elemento de accionamiento (34) está dispuesto en un ángulo agudo tanto con el eje de movimiento vertical (18) como con el eje de movimiento lateral (20) del elemento de mando (12) y
  - el centro de masas (40) del elemento de mando (12) se encuentra en el eje de movimiento activo (38) del elemento de accionamiento (34) del actuador (32).
2. Unidad de mando según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el eje de movimiento lateral (20) del elemento de mando (12) y el eje de movimiento activo (38) del elemento de accionamiento (34) del actuador (32) generan un plano vertical común que se sitúa esencialmente de forma ortogonal con respecto a la superficie de mando (14).
3. Unidad de mando según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la carcasa (26), por debajo del elemento de mando (12), presenta un espacio de construcción, y porque el actuador (32), para lograr un ángulo lo más reducido posible entre el eje de movimiento activo (38) del elemento de accionamiento (34) del actuador (32) y el eje de movimiento lateral (20) del elemento de mando (12), está dispuesto tan por debajo del elemento de mando (12) como sea posible, condicionado por el espacio de construcción, y/o tan alejado del centro de masas (40) del elemento de mando (12) como sea posible, condicionado por el espacio de construcción.
4. Unidad de mando según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por** elementos de resorte de retorno (24) para el elemento de mando (12) dispuestos a ambos lados del elemento de mando (12) con ejes activos de resorte (42) que se encuentran en el eje de movimiento lateral (20) o en el o paralelos al eje de movimiento activo (38) del elemento de accionamiento (34) del actuador (32) o que se encuentran en un plano (44) que es sustancialmente ortogonal al plano descrito por el eje de movimiento activo (38) del elemento de accionamiento (34) del actuador (32) y el eje de movimiento lateral (20) del elemento de mando (12), y también están dispuestos simétricamente al eje de movimiento lateral (20).





**Fig.1**



**Fig.2**

