

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 473**

51 Int. Cl.:

H01H 13/30 (2006.01)

H01H 13/52 (2006.01)

H01H 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2020 PCT/EP2020/072670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2021 WO21032572**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2020 E 20756848 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023 EP 4014244**

54 Título: **Interruptor eléctrico de botón pulsador**

30 Prioridad:

17.08.2019 DE 102019005800

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

21.12.2023

73 Titular/es:

**KOSTAL AUTOMOBIL ELEKTRIK GMBH & CO.
KG (100.0%)
An der Bellmerlei 10
58513 Lüdenscheid, DE**

72 Inventor/es:

**FEHLING, ANDRÉ y
LANZON, KRISTIAN**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 2 956 473 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

Interruptor eléctrico de botón pulsador

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un interruptor eléctrico de botón pulsador con un elemento de conmutación mecánico que presenta un elemento háptico que genera un punto de presión y que presenta un resorte de recuperación que genera una fuerza de recuperación, con un elemento de accionamiento que puede desplazarse con respecto a una carcasa de guía y que, cuando se desplaza, acciona el elemento de conmutación dispuesto de manera estacionaria con respecto a la carcasa de guía contra su fuerza de recuperación.

10 **[0002]** Una tendencia creciente en los habitáculos de los vehículos es la combinación de una pluralidad de funciones de mando bajo una sola superficie de mando. Esto es posible gracias al uso de sistemas de sensores con, p. ej., sensores capacitivos o sensibles a la fuerza.

15 **[0003]** A este respecto, en muchas áreas del vehículo todavía existe el deseo de retroalimentación háptica. Un enfoque rentable en este caso es la implementación de una háptica pasiva, es decir, una superficie de mando montada de manera lineal o giratoria, que recorre una curva definida de fuerza-desplazamiento en función de una alfombra de conmutación, un microinterruptor, un disco de acción rápida, un perno de bloqueo o similar.

20 **[0004]** Para dar a los elementos de mando una imagen moderna a pesar de la tecnología "convencional", existe el deseo de dar a los sensores una retroalimentación "con chasquido" con rutas de conmutación cada vez más cortas. Por supuesto, esto se cumple teniendo en cuenta todas las tolerancias durante todo el ciclo de vida del producto.

25 **[0005]** Para poder cumplir con estas exigencias, ya se ha registrado un procedimiento con la solicitud DE 10 2014 003 087 A1, que puede compensar la variación en el proceso de producción después del ensamblaje mediante un sistema de ajuste.

30 **[0006]** La desventaja de este sistema es que no siempre es posible, en particular en el caso de grandes superficies de mando y pequeños espacios de instalación, hacer accesible un sistema de este tipo desde el exterior o integrarlo en el espacio de instalación.

[0007] También se conocen otros interruptores eléctricos de botón pulsador, por ejemplo, por los documentos JP S49 67969 U, JP 2003 303527 A y JP S56 175936 U.

35 **[0008]** Por lo tanto, el objetivo era desarrollar una compensación de tolerancia que requiera poco espacio de instalación, sea de fácil acceso, funcione sin un proceso de ajuste adicional y a este respecto permita una háptica de carrera corta.

40 **[0009]** El objetivo se logra de acuerdo con la invención porque, entre la carcasa de guía y el elemento de accionamiento, está dispuesto al menos un elemento de compensación de tolerancia elástico, cuya dirección de actuación de la fuerza del resorte está dirigida en la dirección de accionamiento del elemento de accionamiento y opuesta a la fuerza de recuperación del elemento de conmutación. A este respecto, el elemento de compensación de tolerancia se puede disponer opcionalmente de manera que se carga en compresión o en tracción.

45 **[0010]** Se ilustrarán y explicará un ejemplo de realización de la invención con más detalle a continuación con referencia al dibujo. Muestran

- Figura 1 un interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención,
- Figura 2 una vista en corte del interruptor de botón pulsador de acuerdo con la figura 1,
- 50 Figura 3 una vista en despiece ordenado del interruptor de botón pulsador de acuerdo con la figura 1,
- Figura 4 un interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica,
- Figura 5 una vista en corte del interruptor de botón pulsador de acuerdo con la figura 4,
- Figura 6 una primera curva fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica,
- 55 Figura 7 una segunda curva fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica,
- Figura 8 una tercera curva fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica,
- Figura 9 una primera curva fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención,
- 60 Figura 10 una segunda curva fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención,
- Figura 11 una tercera curva fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención,
- Figura 12 una representación esquemática de un interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica,
- Figura 13 una representación esquemática de un interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención.

65 **[0011]** Las figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente la estructura de un interruptor eléctrico de botón pulsador

según el estado de la técnica. Éste presenta una carcasa de guía 10, dentro de la cual están dispuestos un elemento de conmutación 30 y un elemento de accionamiento 20 para el elemento de conmutación 30.

5 **[0012]** La carcasa de guía 10 está configurada como cuerpo hueco aproximadamente paralelepípedo. Consiste en una parte superior de carcasa 12 abierta por un lado, cuyo lado abierto está cerrado por una placa de base 18 y en este caso, adicionalmente, por una placa de circuito impreso 16, estando dispuesto al menos el elemento de conmutación 30 en la placa de circuito impreso 16.

10 **[0013]** El elemento de accionamiento 20 configura un botón 22 que sobresale en una entalladura de embellecedor 14 de la parte superior de carcasa 12. El elemento de accionamiento 20, que sobresale lateralmente, configura dos nervios de apoyo 24 de una sola pieza, que se apoyan en el lado inferior de la parte superior de carcasa 12 en el estado no accionado del interruptor de botón pulsador y sirven allí como topes finales. El lado inferior del elemento de accionamiento 20 se apoya contra un émbolo de conmutación 34 del elemento de conmutación 30 y se mantiene en su posición inicial por la fuerza de un resorte de recuperación 32 presente en el elemento de conmutación 30.

15 **[0014]** El elemento de conmutación 30 puede estar realizado preferentemente como microcontrolador. En caso de un accionamiento de presión del botón 22, el resorte de recuperación 32 se comprime inicialmente por el émbolo de conmutación 34 y actúa con su fuerza de recuperación sobre un disco de acción rápida 36 contenido en el microinterruptor 30. Cuando se aplica una fuerza suficientemente grande al disco de acción rápida 36, este salta desde su posición inicial estable a una posición metaestable, en la que cierra o abre los contactos de conmutación en la placa de circuito impreso 16.

20 **[0015]** Cuando se suelta el botón 22, el resorte de recuperación 32 se relaja, por lo que el disco de acción rápida 36 vuelve a su posición inicial y el elemento de accionamiento 20 se lleva a su posición inicial por la fuerza de recuperación del resorte de recuperación 32.

25 **[0016]** Sin embargo, en el caso de este interruptor de botón pulsador de estructura relativamente simple, se deben tener en cuenta las tolerancias de los componentes, lo que dificulta generar una háptica de carrera corta óptima. Esto se cumple aún más cuando está prevista una disposición de varios interruptores de botón pulsador de este tipo, que deben presentar una háptica de conmutación lo más uniforme posible.

30 **[0017]** Si las dimensiones de los componentes, debido a desviaciones dimensionales relacionadas con la fabricación, son tales que las distancias se forman entre la parte superior de carcasa 12 de la carcasa de guía 10 y las nervaduras de apoyo 24 del elemento de accionamiento 20 o entre el elemento de accionamiento 20 y el émbolo de conmutación 34 del elemento de conmutación 30, entonces se produce un asiento suelto "destartado" del elemento de accionamiento 20 en la carcasa de guía 10, que conduce a una sensación de conmutación "fofa" durante el accionamiento.

35 **[0018]** Si, por otro lado, las dimensiones relacionadas con la fabricación de los componentes significan que el resorte de recuperación 32 del elemento de conmutación 30 ya está cargado previamente claramente antes de un accionamiento, puede suceder que el émbolo solo recorra un recorrido de accionamiento muy pequeño antes de que el disco de acción rápida salte y el disco de acción rápida, debido a una histéresis de conmutación, permanece después en la posición accionada.

40 **[0019]** Esto se ilustra en las figuras 6 a 8. En estas figuras, se representa en cada caso la fuerza de accionamiento F de un elemento de conmutación 30 frente al recorrido de accionamiento s de un elemento de accionamiento 20 para los casos antes mencionados a modo de ejemplo.

45 **[0020]** La figura 8 muestra cualitativamente un desarrollo de fuerza-desplazamiento ideal de un interruptor de botón pulsador. La parte superior de la curva muestra el aumento de la fuerza de accionamiento F en el recorrido de accionamiento s debido a la compresión del resorte de recuperación 32. El hundimiento en la parte central de la curva en el punto de conmutación P ("fuerza máxima") muestra el salto del disco de acción rápida 36. El punto final de la curva se alcanza en el tope final E .

50 **[0021]** La parte discontinua de la curva esboza el desarrollo de fuerza-desplazamiento cuando el elemento de accionamiento 20 vuelve a su posición inicial después de que se haya soltado el botón 22. Se puede ver que el desarrollo de fuerza-desplazamiento comienza y termina en $s = 0$ con una fuerza $F > 0$.

55 **[0022]** La figura 6 muestra el desarrollo de fuerza-desplazamiento en un interruptor de botón pulsador sujeto a juego, en el que el comienzo del aumento de fuerza solo se produce con el recorrido de accionamiento $s > 0$. Sin una fuerza de accionamiento ($F=0$), el recorrido de accionamiento s no está claramente definido en este caso, lo que conduce a la estructura de traqueteo mencionada.

60 **[0023]** Por el contrario, la figura 7 muestra el caso en el que el elemento de accionamiento 20 están cargado previamente mediante la fuerza de resorte del elemento de conmutación 30. En este caso, después de un recorrido de accionamiento corto, se produce una respuesta única del disco de acción rápida 36 que, después, sin embargo, no

puede volver a su posición inicial debido a la histéresis de conmutación.

[0024] Los interruptores de botón pulsador que presentan desviaciones dimensionales tan grandes no se pueden usar y, habitualmente, ya se solucionan durante la producción. Sin embargo, esto lleva a la conclusión de que, para un funcionamiento fiable del interruptor de botón pulsador, la carrera de accionamiento no puede ser menor que los recorridos de tolerancia permitidos, que también pueden sumarse de forma desfavorable. Esto dificulta la construcción de un interruptor de botón pulsador económico con una carrera de accionamiento muy corta.

[0025] En las figuras 1 a 3 se muestra en diferentes vistas un interruptor eléctrico de botón pulsador que soluciona este problema de forma sencilla. Dado que su estructura corresponde en muchos detalles a la del interruptor de botón pulsador descrito anteriormente, se puede prescindir de una nueva descripción de los componentes ya explicados y su modo de funcionamiento. Para poder comparar de mejor manera, las partes que son iguales o tienen el mismo efecto se han designado en este caso con los símbolos de referencia utilizados anteriormente. A continuación, se describirán sobre todo las diferencias en estructura y funcionalidad.

[0026] El interruptor de botón pulsador que se muestra en las figuras 1 a 3 se diferencia del interruptor de botón pulsador de diseño conocido descrito anteriormente en que al menos un elemento de compensación de tolerancia 40 elástico está dispuesto entre la carcasa de guía 10 y el elemento de accionamiento 20, cuya dirección de actuación de la fuerza elástica está dirigida en la dirección de accionamiento del elemento de accionamiento 20 y opuesta a la fuerza de recuperación del elemento de conmutación 30.

[0027] En el ejemplo de realización representado en este caso están previstos dos elementos de compensación de tolerancia 40, que están configurados como resortes helicoidales. En la vista en despiece ordenado de la figura 3 y particularmente bien en la vista en sección de la figura 2, se puede distinguir que estos dos resortes helicoidales 40 están dispuestos paralelos entre sí en cada caso entre el interior de la parte superior de carcasa 12 y los nervios de soporte 24 del elemento de accionamiento 20, y en cada caso ejercen una fuerza de resorte en la dirección hacia el elemento de conmutación 30.

[0028] Cuando el elemento de accionamiento 20 no está accionado, las fuerzas elásticas de los elementos de compensación de tolerancia 40 están en equilibrio con la fuerza elástica del muelle de recuperación 32 del elemento de conmutación 30. El efecto de esto es que un accionamiento del botón 22 comienza siempre sin fuerza y la fuerza de accionamiento aumenta entonces aproximadamente de forma lineal. De esta forma se consigue una háptica siempre igual, al menos en cuanto a calidad.

[0029] Los elementos de compensación de tolerancia 40 elásticos también crean un alojamiento sin juego del elemento de accionamiento 20 dentro de la carcasa de guía 10 en la dirección de accionamiento, compensándose las tolerancias de recorrido del elemento de accionamiento 20 dentro de la carcasa de guía 10 por los resortes helicoidales 40.

[0030] La estructura mostrada en el dibujo es, por supuesto, puramente a modo de ejemplo para aclarar el principio de la idea inventiva y puede modificarse de muchas maneras sin abandonar el campo de la invención. Es característico de la idea inventiva que el elemento de compensación de tolerancia 40 actúa sobre el elemento de accionamiento 20 aguas arriba del tope final superior del elemento de accionamiento 20.

[0031] En cualquier caso, la fuerza del al menos un elemento de compensación de tolerancia 40 actúa en la dirección de accionamiento del botón 22 y en dirección opuesta a la dirección de la fuerza ejercida por el resorte de recuperación 32 del elemento de conmutación 30. En este sentido pueden preverse uno o más elementos de compensación de tolerancia 40 elásticos, pudiendo usarse resortes de tracción o resortes de compresión.

[0032] En las figuras 9 a 11 se muestran tres diagramas fuerza-desplazamiento de un interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención. En este sentido se ilustran diferentes desarrollos de fuerza-desplazamiento para interruptores de botón pulsador con variaciones dimensionales relacionadas con la producción de los componentes del interruptor, lo que provocaría traqueteo (Figura 9), atascamiento (Figura 10) o funcionamiento normal (Figura 11) en un interruptor de botón pulsador de diseño convencional.

[0033] Debido a la realización del interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención, todas las curvas muestran en este caso el mismo desarrollo cualitativo. Puede verse que todas las curvas de conmutación cuando el botón 22 se acciona sin fuerza en cada caso, es decir, comienzan con la fuerza de accionamiento $F=0$ y, después de soltar el botón 22, finalizan de nuevo con la fuerza de accionamiento $F=0$. Únicamente la posición respectiva del punto de conmutación P del disco de acción rápida 36 varía ligeramente con respecto al recorrido de accionamiento s.

[0034] La posición inicial y final $s=0$ del botón 22 está determinada por la posición de equilibrio del resorte de recuperación 32 y los elementos de compensación de tolerancia 40 y puede ser ligeramente diferente debido a las tolerancias del resorte en diferentes interruptores de botón pulsador, sin afectar al funcionamiento.

[0035] La razón del comportamiento diferente de un interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica y un

interruptor de botón pulsador de acuerdo con la invención debe aclararse adicionalmente con referencia a las figuras 12 y 13.

5 **[0036]** La posición del punto de conmutación del interruptor de botón pulsador según el estado de la técnica esbozado en la figura 12 depende de diversas dimensiones de los componentes del interruptor que son más o menos fáciles de mantener por razones de fabricación.

10 **[0037]** Estos son, en particular, la altura A del émbolo de conmutación 34 por encima de la placa de circuito impreso 16, el tamaño B del elemento de accionamiento 20 en la dirección de conmutación y también la altura C de la carcasa guía 10 por encima de la placa de circuito impreso 16 que determinan conjuntamente la tolerancia de recorrido de conmutación S_{tol_1} . La posición del elemento de accionamiento 20 con respecto al elemento de conmutación 30 se ve así influenciada esencialmente por las desviaciones dimensionales de los distintos componentes del interruptor.

15 **[0038]** Por el contrario, con el botón pulsador de acuerdo con la invención, que se muestra en forma de croquis en la figura 13, la posición inicial del elemento de accionamiento 20 está determinada esencialmente por la posición de equilibrio de dos sistemas de resorte, a saber, el resorte de recuperación 32 del elemento de conmutación 30, por un lado, y los elementos de compensación de tolerancia 40 por otro lado, que compensan en una parte considerable las desviaciones dimensionales presentes en este caso también de los componentes del interruptor. Con ello puede lograrse una tolerancia de recorrido de conmutación S_{tol_2} que es significativamente menor y, a menudo, solo asciende a una fracción de la tolerancia de recorrido de conmutación S_{tol_1} de un interruptor construido convencionalmente.

20

[0039] Por lo tanto, mediante la disposición de acuerdo con la invención se logra que se reduzca la influencia de las tolerancias de los componentes individuales en el recorrido de conmutación.

25 **[0040]** Es ventajoso que no se requiera calibración y, por lo tanto, no se deban crear accesos externos para sistemas de ajuste. También es ventajoso que los elementos de compensación de tolerancia creen topes finales suaves, mediante los cuales se reduce el desarrollo de ruido cuando se alcanzan los topes finales.

30 **[0041]** Otra ventaja es que la estructura de acuerdo con la invención también compensa las influencias de la temperatura y la humedad.

Símbolos de referencia y de fórmula

35 **[0042]**

10	carcasa de guía
12	parte superior de carcasa
14	entalladura de embellecedor
16	placa de circuito impreso
18	placa de base
20	elemento de accionamiento
22	botón
24	nervios de apoyo
30	elemento de conmutación (microinterruptor)
32	resorte de recuperación
34	émbolo de conmutación
36	disco de acción rápida (elemento háptico)
40	elemento(s) de compensación de tolerancia (resortes helicoidales)
A, B, C	dimensiones de los componentes de interruptor
E	tope final
F	fuerza de accionamiento
P	punto de conmutación (fuerza máxima)
s	recorrido de accionamiento
S_{tol_1} , S_{tol_1}	tolerancias de recorrido de conmutación

REIVINDICACIONES

1. Interruptor eléctrico de botón pulsador

5 con un elemento de conmutación (30) mecánico que presenta un elemento háptico (36) que genera un punto de presión y que presenta un resorte de recuperación (32) que genera una fuerza de recuperación, con un elemento de accionamiento (20) que puede desplazarse con respecto a una carcasa de guía (10) y que, cuando se desplaza, acciona el elemento de conmutación (30) dispuesto de manera estacionaria con respecto a la carcasa de guía (10) contra su fuerza de recuperación,

10 **caracterizado por que**
entre la carcasa de guía (10) y el elemento de accionamiento (20) está dispuesto al menos un elemento de compensación de tolerancia (40) elástico, cuya dirección de actuación de la fuerza elástica está dirigida en la dirección de accionamiento del elemento de accionamiento (20) y opuesta a la fuerza de recuperación del elemento de conmutación (30).

15 2. Disposición de interruptor según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de conmutación (30) es una microinterruptor.

20 3. Disposición de interruptor según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el elemento de accionamiento es un botón o presenta un botón.

Fig. 1

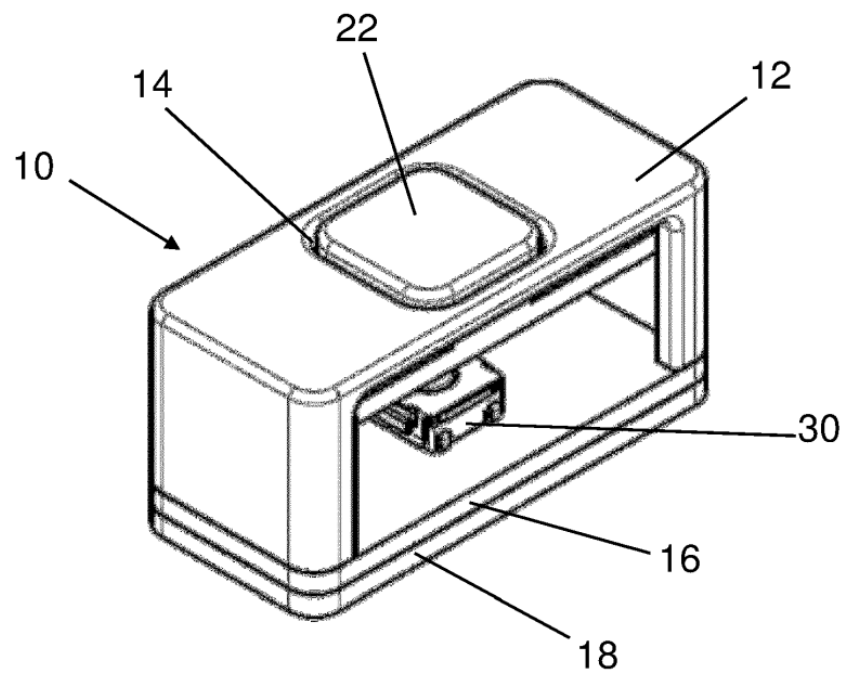


Fig. 2

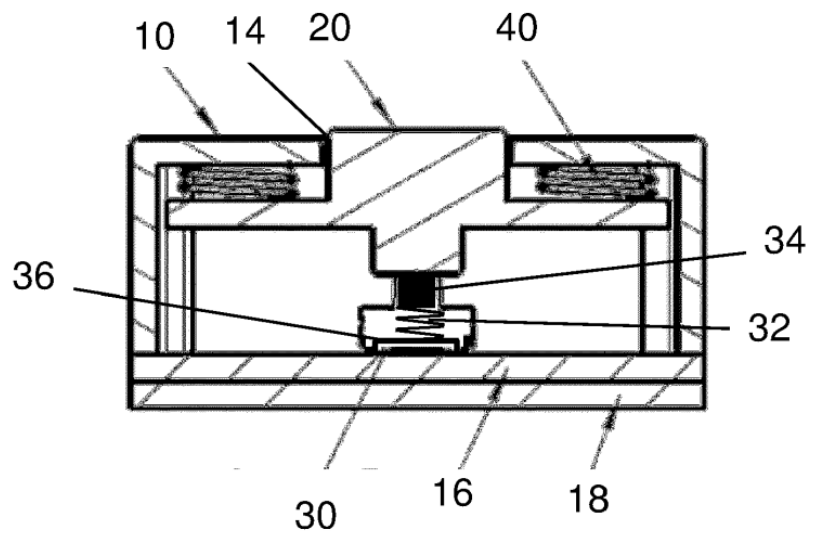


Fig. 3

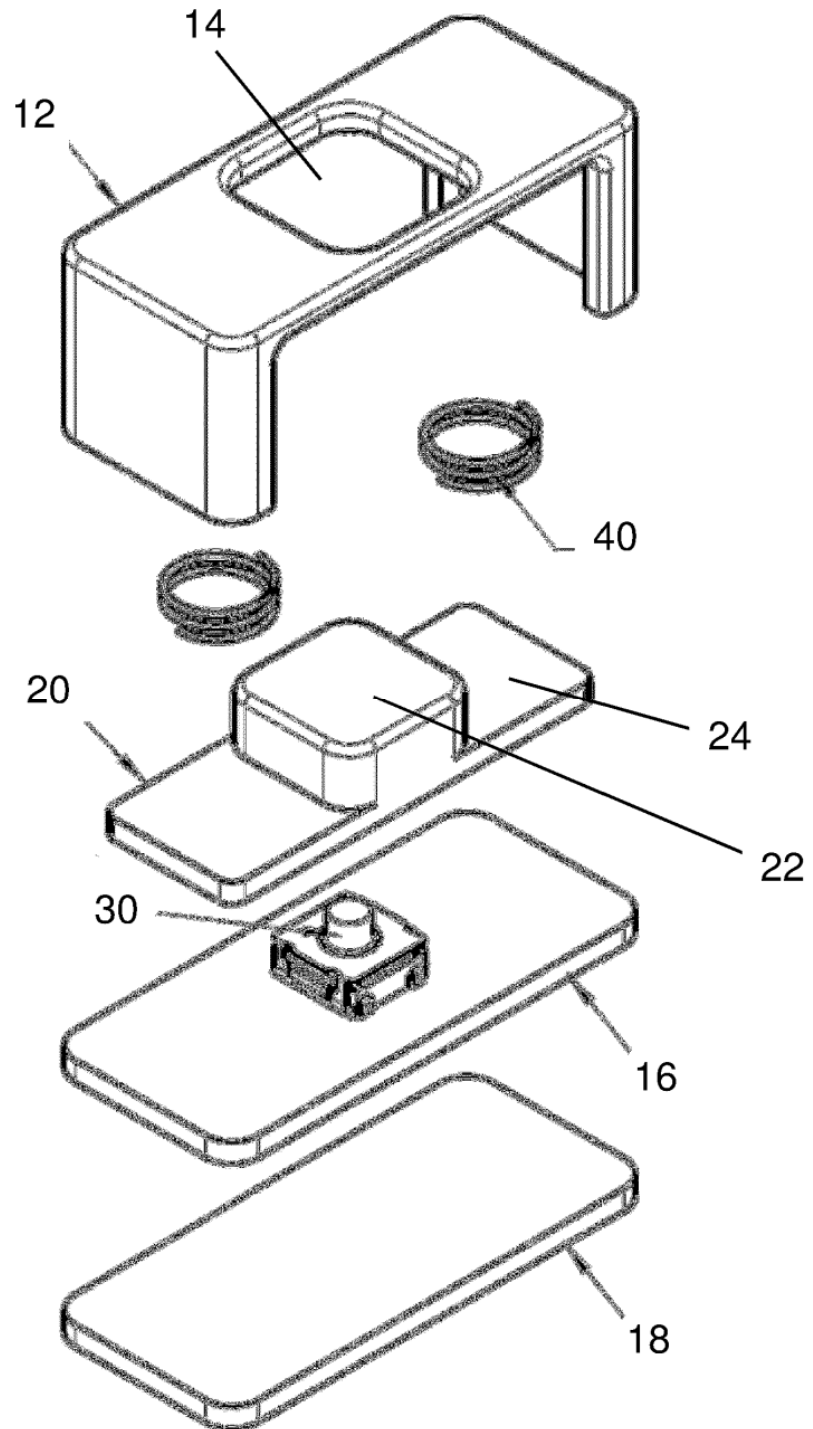


Fig. 4 Estado de la técnica

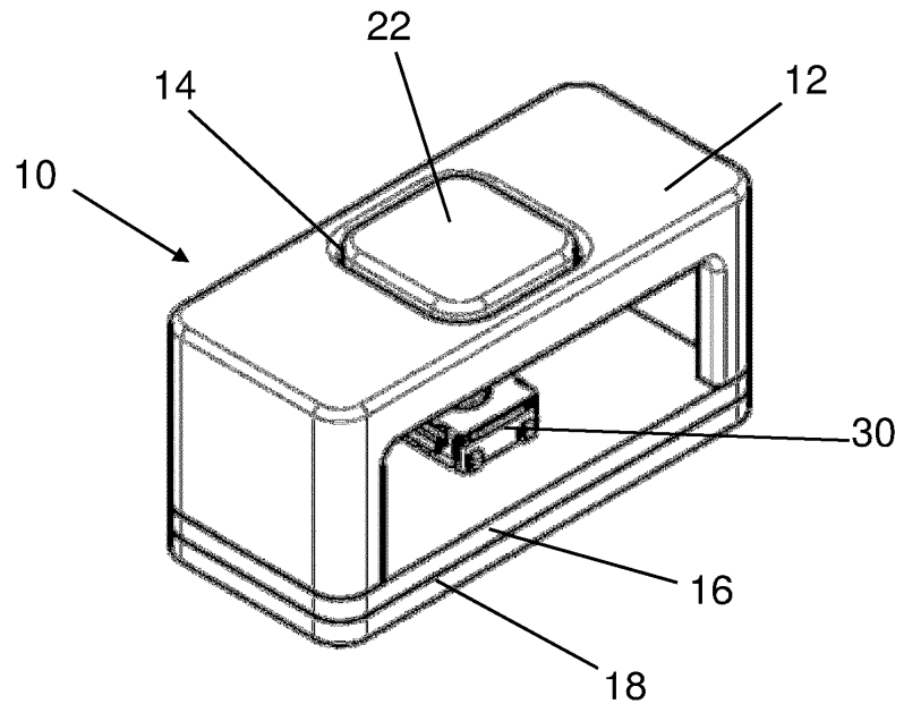


Fig. 5 Estado de la técnica

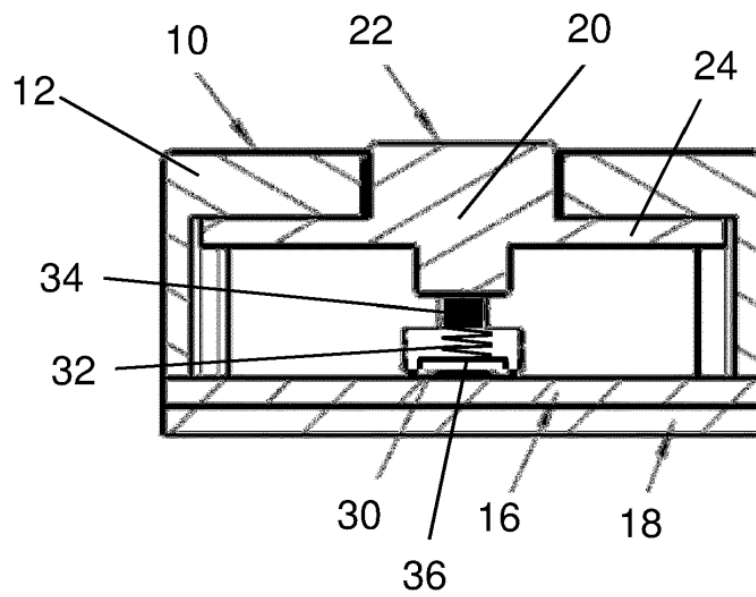


Fig. 6 Estado de la técnica

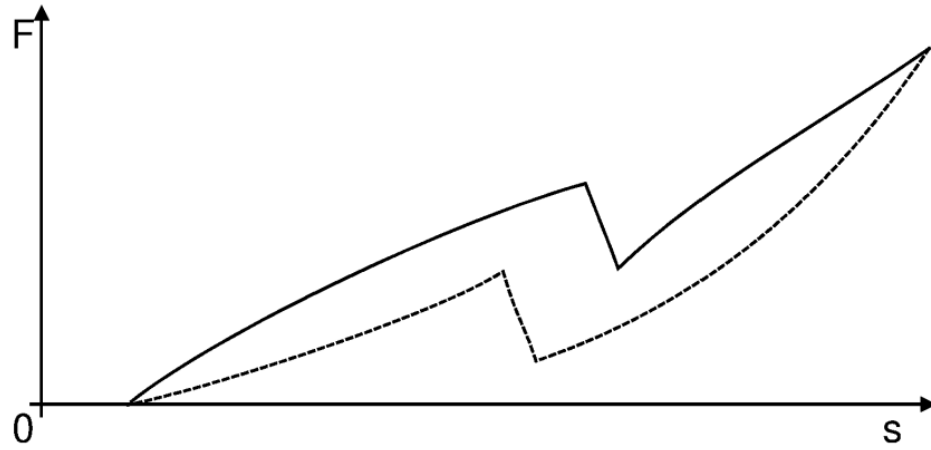


Fig. 7 Estado de la técnica

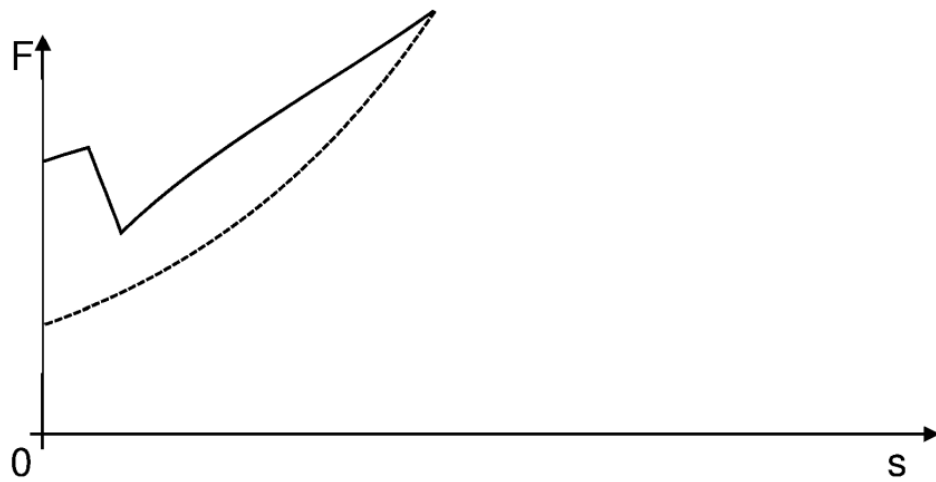


Fig. 8 Estado de la técnica

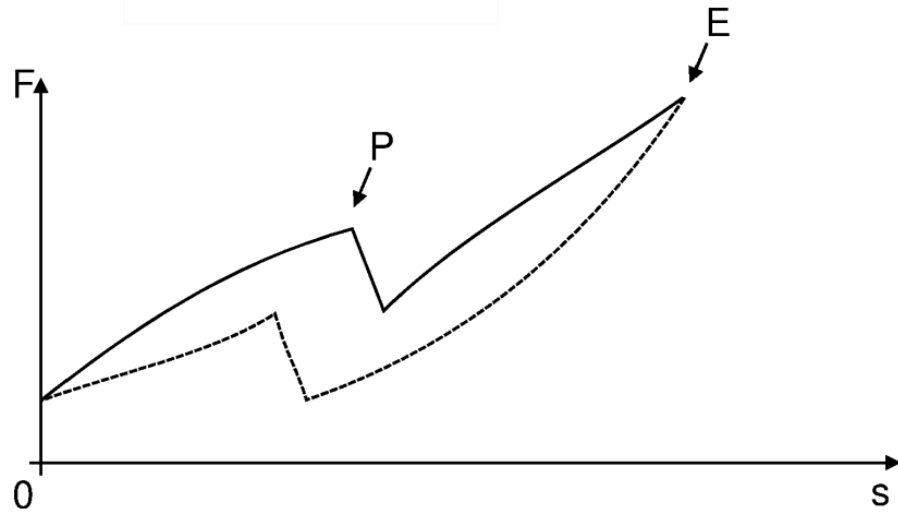


Fig. 9

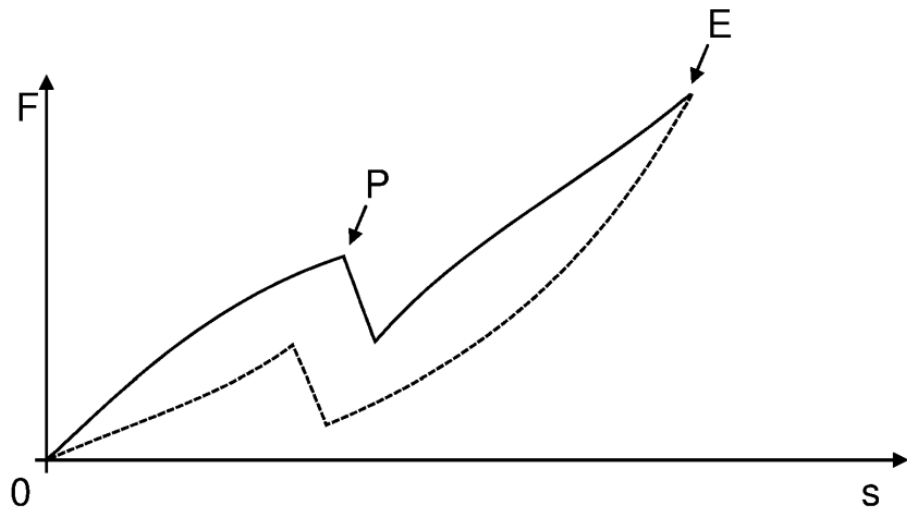


Fig. 10

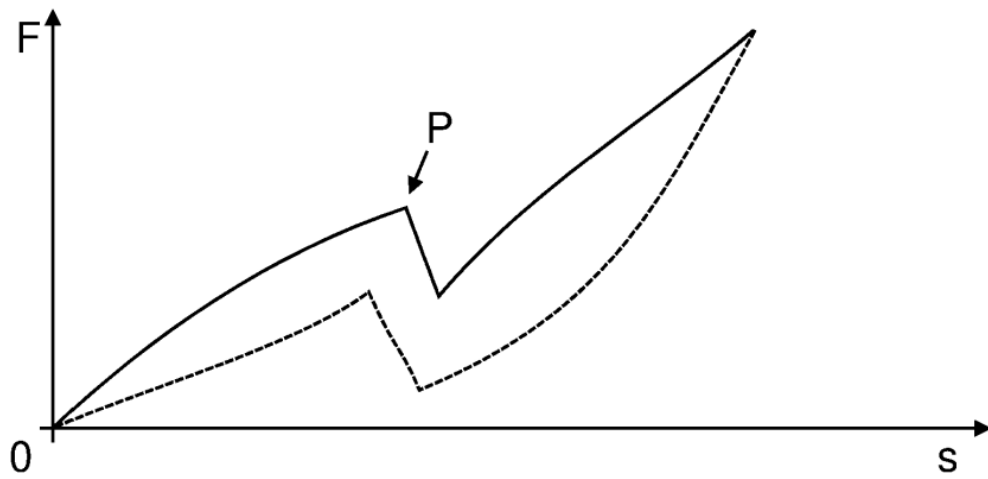


Fig. 11

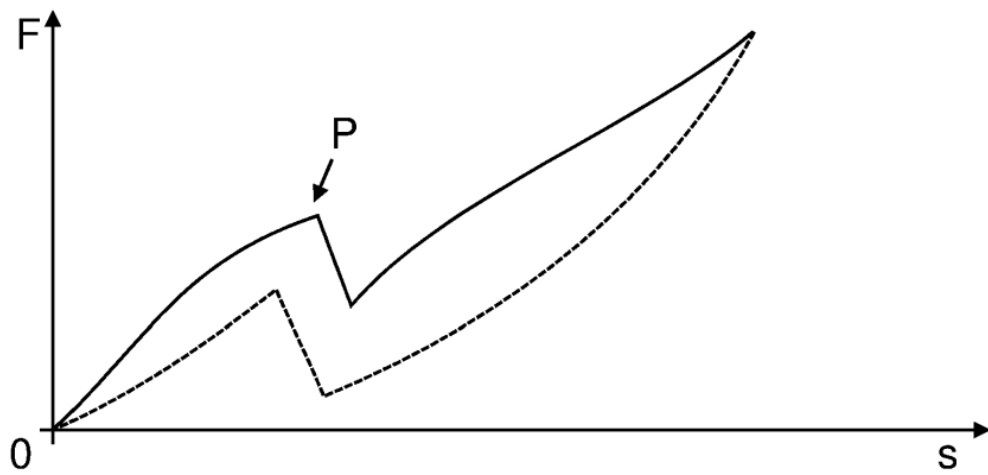


Fig. 12 Estado de la técnica

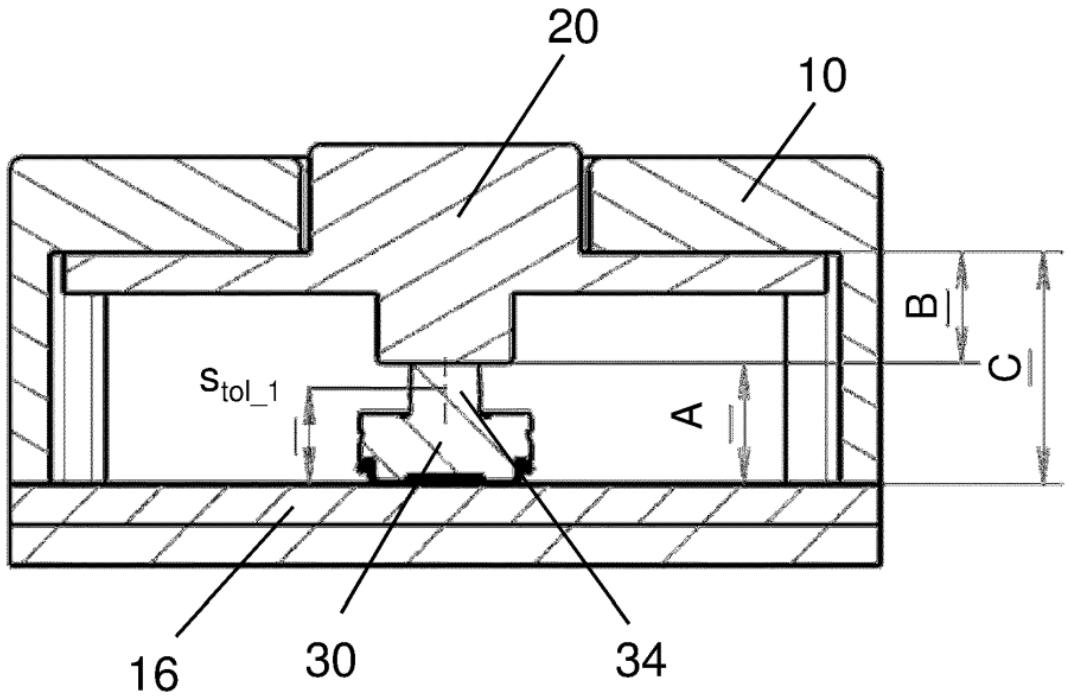


Fig. 13

