



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 302**

51 Int. Cl.:
H01F 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08759276 .2**

96 Fecha de presentación : **18.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2174325**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2010**

54 Título: **Imán de accionamiento.**

30 Prioridad: **31.07.2007 DE 10 2007 036 310**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.08.2011

73 Titular/es: **HYDAC ELECTRONIC GmbH**
Hauptstrasse 27
66128 Saarbrücken, DE

72 Inventor/es: **Bill, Martin y**
Fuchs, Patrik

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 364 302 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

Imán de accionamiento

La presente invención hace referencia a un imán de accionamiento que se puede alimentar con corriente eléctrica, con al menos, un núcleo de bobina dispuesto en una carcasa, sobre el cual se encuentra montado un devanado de bobina, con una pieza de accionamiento conducida, al menos, parcialmente en el núcleo de bobina, y con un dispositivo de seguridad para evitar un posible riesgo de incendio, en donde, al menos, las partes del imán de accionamiento están provistas de, al menos, un medio de seguridad pasivo del dispositivo de seguridad, con el fin de solucionar de manera efectiva el riesgo de incendio.

Por consiguiente, los imanes de accionamiento que se pueden alimentar con corriente eléctrica se pueden obtener libremente en el mercado en una pluralidad de formas de ejecución. Por ejemplo, como representante de dichos dispositivos de accionamiento, en particular en forma de un imán doble carrera proporcional, se remite a la solución conocida de acuerdo con la patente DE 10 2004 017 089 B4. La solución conocida se utiliza para el accionamiento de válvulas con, al menos, dos devanados de bobina dispuestos respectivamente en un núcleo de bobina, respectivamente entre dos bridas circulares que abarcan, al menos, parcialmente un tubo polar en el cual se puede conducir de manera móvil un inducido, que en uno de sus extremos pasa por una separación magnética a un núcleo polar, en el cual se conduce una varilla de accionamiento como una pieza de accionamiento, y con su otro extremo a través de otra separación magnética, se extiende a una pieza final, al menos, parcialmente, en donde entre los núcleos de bobina adyacentes enfrentados entre sí se encuentra dispuesta una placa polar en forma de disco. En la solución conocida, el núcleo polar, el tubo polar, así como las separaciones magnéticas y la pieza final conforman una unidad constructiva sobre la cual se pueden desplazar el respectivo núcleo de bobina con sus devanados de bobina y la placa polar como otra unidad constructiva. Para contar siempre con una posición de fijación definida, se prevé que, al menos, una de las bridas circulares dirigidas adyacentes entre sí, presente un componente saliente que se puede engranar con una entalladura correspondiente en la brida circular del otro núcleo de bobina. Como ya se ha mencionado en la introducción, dichos imanes de accionamiento se utilizan principalmente para la activación de válvulas hidráulicas. Sin embargo, también se accede evidentemente a nuevas áreas técnicas para las cuales se pueden emplear convenientemente dichos imanes de accionamiento.

De esta manera, la patente revelada posteriormente DE 10 2005 056 816 muestra un dispositivo de desbloqueo que emplea un imán de accionamiento para el desencadenamiento del caso de emergencia de un apoyacabezas para un asiento de un vehículo a motor, que en el caso de colisión del vehículo a motor se desplaza hacia delante de manera tal que se reduzca el recorrido libre de colisión entre la parte posterior de la cabeza del usuario del asiento y la superficie de colisión de la cabeza en el apoyacabezas. Para activar el desbloqueo del apoyacabezas, se utiliza un elemento de control correspondiente que se puede desplazar a lo largo de un primer eje y que en una posición de accionamiento libera un recorrido giratorio que se extiende transversalmente en relación con el primer eje, para un dispositivo de control que se encuentra dispuesto de manera pivotante alrededor de un segundo eje. Además, dicho dispositivo de control dispone de un elemento de bloqueo que se puede desbloquear mediante la pieza de accionamiento del imán a través del dispositivo de control, y después libera el recorrido del movimiento hacia delante para la pieza de control a activar para un proceso de desencadenamiento del apoyacabezas.

Todos los imanes de accionamiento con sus devanados de bobina presentan un problema que consiste en que en el caso de corrientes deficientes, sobrecalentamientos ante cargas excesivas de los imanes, etc., se puede producir un caso de incendio, y dado que evidentemente para, al menos, una parte de los componentes del imán de accionamiento se emplean materiales plásticos por razones de peso y de practicabilidad, que se pueden carbonizar fácilmente o quemarse, aumenta el riesgo de que se produzca un incendio a partir de los devanados de bobina eléctricos, y que pase a través de las piezas de material plástico mencionadas hasta otros componentes conectados del sistema técnico, como por ejemplo, válvulas, apoyacabezas y otros similares. De esta manera, actualmente tanto las piezas de la carcasa del imán de accionamiento como su recubrimiento por extrusión se fabrican de material plástico, y otras piezas de material plástico correspondientes son el núcleo de bobina para el alojamiento del devanado de bobina y las capas de aislamiento de material plástico para el devanado de hilo montado sobre el núcleo de bobina, generalmente conformado en forma de hilo de cobre.

El respectivo hilo de cobre se encuentra envuelto, como un hilo eléctrico, a lo largo de toda su superficie preferentemente con un denominado esmalte aislante de material plástico, para obtener de esta manera un desacoplamiento eléctrico en el devanado entre las capas de devanado. El esmalte aislante de material plástico por sí mismo resulta muy termosensible, por lo tanto, se carboniza fácilmente y conforma de esta manera un foco de incendio ideal. En la práctica se intenta solucionar el riesgo de incendio mencionado mediante el hecho de que dentro del circuito de alimentación eléctrica del devanado de bobina, se monta un dispositivo de seguridad eléctrico, principalmente en forma de un cortacircuito fusible que debe desencadenar, es decir, que debe interrumpir el circuito eléctrico tan pronto como se produzca un cortocircuito debido a las piezas quemadas del esmalte aislante. En la práctica, los casos por sí mismos muestran que esto no resulta suficiente para hacer frente de manera efectiva a un posible riesgo de incendio. De esta manera, han surgido casos en los que el cortacircuito fusible se ha

desencadenado y, sin embargo, se ha producido un incendio (carbonización) debido a un cortocircuito, a partir del respectivo imán de accionamiento empleado.

5 Un imán de accionamiento de la clase mencionada en la introducción se ha revelado en la patente CH 271223. El imán de accionamiento conocido es un electroimán que presenta una carcasa, un conductor eléctrico y un material eléctricamente aislante en el interior de la carcasa, alrededor del conductor eléctrico. En la carcasa se proporciona un compuesto que contiene un aceite polimerizado, un catalizador anhídrido de polimerización de halogenuro metálico, y por último un disolvente y aceite de ricino. El material aislante, en primer lugar líquido, se alimenta a través de un orificio de alimentación provisto en la parte superior de la carcasa, y a continuación, se endurece completamente durante una polimerización completa del aceite. El aceite polimerizado utilizado como material
10 aislante presenta fracciones de fosfato de tricresilo esencialmente no inflamable.

Dado que, al menos, las piezas del imán de accionamiento se encuentran provistas de, al menos, un medio de seguridad pasivo para solucionar de manera efectiva el riesgo de incendio, los medios de seguridad ya no se disponen fuera del propio hecho, por ejemplo, en forma de un cortacircuito fusible en el circuito de alimentación eléctrica, sino que se disponen directamente en el lugar del hecho, en donde se puede presentar inmediatamente la posible situación de incendio o carbonización. De esta manera, el dispositivo de seguridad actúa inmediatamente sin mucha demora, en tanto que es un componente integrado del imán de accionamiento.
15

A partir de dicho estado del arte, el objeto de la presente invención consiste en perfeccionar los dispositivos de seguridad integrados en los imanes de accionamiento conocidos, de manera que aún cuando se renuncie a un cortacircuito fusible se pueda evitar de manera efectiva el desarrollo de un incendio o una carbonización a partir del respectivo imán de accionamiento empleado. Dicho objeto se resuelve mediante un imán de accionamiento con las características de la reivindicación 1 en su totalidad.
20

De acuerdo con la parte característica de la reivindicación 1, para realizar el devanado de bobina para el imán de accionamiento, se utiliza un hilo conductor de corriente que se encuentra envuelto por un aislamiento que para originar el caso de falla temprana mediante un cortocircuito eléctrico del devanado de bobina, se selecciona de una clase de material aislante que, de todas formas, se encuentra dentro de la dimensión de la clase del aislamiento del hilo que se emplea por otra parte, y se funde antes de alcanzar la temperatura crítica para un posible incendio. De todas formas, mediante la fundición completa temprana del aislamiento, se soluciona de manera efectiva el posible riesgo de incendio, dado que el devanado de bobina se funde, al menos, parcialmente junto con un bloque conformado por las capas del devanado, en particular un bloque de hilo de cobre, que de esta manera no se puede dañar térmicamente y que detiene el imán de accionamiento también en relación a otro consumo de corriente, es decir, que conduce a un cortocircuito.
25
30

Para originar el caso de falla temprana, se provoca un cortocircuito eléctrico del devanado de bobina, en tanto que dicho devanado se selecciona de una clase de material aislante a partir del material de su revestimiento, que se funde a tiempo antes de alcanzar la temperatura crítica para un incendio. Mientras que en el estado del arte generalmente para el hilo de cobre del devanado de bobina se selecciona un esmalte aislante muy resistente al calor, de acuerdo con la norma DIN EN 60317, para garantizar en gran medida la seguridad del funcionamiento, y se espera que el cortacircuito fusible reaccione en el momento, hecho que como se explica no se puede garantizar, la solución conforme a la presente invención toma otro rumbo, en tanto que se utiliza un esmalte aislante para el hilo de la bobina que, de esta manera, presenta una temperatura de ablandamiento reducida, que también en el caso de una producción de calor ya reducida en los límites predeterminados se logra una fundición deseada de las capas aislantes adyacentes.
35
40

Esto da por resultado que el devanado de bobina se funda, al menos, parcialmente junto con un bloque de cobre compuesto de las capas individuales del devanado, que de esta manera no se puede dañar térmicamente, y en particular, detiene el imán de accionamiento también en relación a otro consumo de corriente. Las pruebas prácticas han demostrado que el imán de accionamiento conforme a la presente invención resulta suficiente incluso sin la solución adicional del cortacircuito fusible en el circuito de alimentación eléctrica para el devanado de bobina, y que mediante la fundición completa temprana del aislamiento se soluciona, de todas formas, el riesgo de incendio de manera efectiva.
45

Independientemente de ello, para incrementar la seguridad no existen inconvenientes para proveer en el circuito eléctrico dispositivos de seguridad eléctricos adicionales, como por ejemplo, los cortacircuitos fusibles convencionales, que en el caso de circuitos eléctricos existentes ya se pueden disponer también localmente. De esta manera, se logra un concepto de seguridad redundante particularmente fiable.
50

En una forma de ejecución preferida del imán de accionamiento, conforme a la presente invención, se prevé que como medio de seguridad activo se proporcione un medio de extinción, como por ejemplo, una espuma de extinción, un gas de extinción y un fluido de extinción, que incluyen sustancias extintoras con nanopartículas. Además de los medios de seguridad activos para los cuales se provee preferentemente un espacio de almacenamiento en el interior del imán de accionamiento, también se pueden utilizar medios de seguridad pasivos de manera tal que dichos
55

componentes integrados sean componentes del imán de accionamiento. De esta manera, las piezas de material plástico del imán de accionamiento se pueden proveer de sustancias activas difícilmente inflamables o piroretardantes, o se pueden rearmar sistemas existentes.

5 Sin embargo, en una forma de ejecución particularmente preferida del dispositivo de seguridad conforme a la presente invención, se prevé el empleo de medios de seguridad útiles para realizar una clase de punto de rotura controlada, con el fin de originar un caso de falla no crítica temprana para el imán de accionamiento.

Otras formas de ejecución ventajosas de la solución, conforme a la presente invención, son objeto de las demás reivindicaciones relacionadas.

10 A continuación, se explica en detalle el imán de accionamiento conforme a la presente invención, de acuerdo con un ejemplo de ejecución conforme a los dibujos. Además, muestran en una representación básica y no a escala:

Fig. 1 un corte longitudinal a través de un imán de doble carrera;

Fig. 2 en una vista en perspectiva, una única bobina para el imán de acuerdo con la fig. 1, con un devanado de bobina montado parcialmente sobre el núcleo de bobina;

15 Fig. 3 y 4 en una representación de un esquema de conexiones, la alimentación de energía eléctrica para el devanado de bobina de un imán de accionamiento; una vez con cortacircuito fusible y otra vez sin cortacircuito fusible.

20 El dispositivo de accionamiento representado en la fig. 1 en el corte longitudinal, se conforma como un denominado imán de doble carrera, en particular en forma de un imán de doble carrera proporcional que se emplea principalmente para el accionamiento de válvulas hidráulicas o neumáticas no representadas en detalle. Los imanes de accionamiento comparables, también como imanes de carrera simple, se pueden emplear para el control de válvulas, aunque también se pueden utilizar para el desencadenamiento de dispositivos de seguridad, como por ejemplo, un desencadenamiento del apoyacabezas que se muestra en la patente DE 10 2005 056 816. El dispositivo de accionamiento que se muestra en la fig. 1 presenta dos bobinas 10, 12, en donde cada bobina 10, 12 está provista de un núcleo de bobina 14, sobre el cual se monta un devanado de bobina 16, por ejemplo, en forma de un hilo eléctrico esmaltado, preferentemente en forma de un hilo de cobre. La estructura de dichas bobinas resulta usual en la técnica de los imanes, de manera tal ya no resulta necesario profundizar en este punto. Ambas bobinas 10, 12 comprenden un tubo polar 18 en el que se puede desplazar longitudinalmente un inducido 20 y, de esta manera, se puede conducir de manera móvil.

30 En relación con la fig. 1, se observa el tubo polar 18 conectado en su extremo delantero mediante una primera separación magnética 22 con el núcleo polar 24 que se extiende en forma de brida, y de su otro lado se conecta asimismo mediante una segunda separación magnética 24, con una pieza final 26. El tubo polar 18 y el núcleo polar 24 se conforman como una única pieza de un material metálico conductor magnético, y pueden estar diseñados, por ejemplo, como una pieza giratoria. Mediante un tratamiento por arranque de viruta, se pueden lograr entalladuras en forma de ranuras en el tubo polar 18, que después se pueden rellenar preferentemente mediante un método de soldadura o de aplicación de soldadura con un material magnético no conductor, que después conforma la respectiva separación magnética 22 ó 22'. Detrás de la segunda separación magnética 22' se conecta la pieza final 26 que en su contorno exterior se encuentra provista de una ranura anular, en la que se introduce un anillo obturador 28. Hacia el extremo libre, el tubo polar 18 se encuentra rebordeado hacia el interior, y entre el inducido 20 y un resalte 30 que se ensancha en forma de nervio, de la pieza final 26, se provee una entalladura en forma de ranura 32, en la que el extremo del tubo polar 34 encastra por arrastre de fuerza y por arrastre de forma. Dicha disposición entre el tubo polar 18 y la pieza final 26, conectada con el anillo obturador 28, permite una aplicación de alta presión de los imanes de doble carrera hasta 250 bar y más.

45 El inducido 20 presenta en su extremo delantero una varilla de accionamiento 36, y junto con dicha varilla conforma una pieza de accionamiento conducida, al menos, parcialmente en el respectivo núcleo de bobina 14. Además, la varilla de accionamiento 36 interviene centralmente en el núcleo polar 24, y se proporciona para el accionamiento de una válvula hidráulica no representada en detalle, de un dispositivo de seguridad para un apoyacabezas, etc., en donde las piezas adicionales del sistema se pueden conectar con el dispositivo de accionamiento mediante un punto de conexión 38 en el núcleo polar 24. El inducido 20 se conduce en un espacio de alojamiento 40 entre dos placas antiadhesivas 42 que colaboran con el fin de evitar una adhesión magnética del inducido 20. El espacio de alojamiento 40, por una parte, se encuentra limitado mediante el contorno interior del tubo polar 18, así como hacia delante mediante el núcleo polar 24, y por otra parte, mediante la pieza final 26. Además, el inducido 20 dispone de una perforación pasante 44 que permite una compensación de presión en el interior del espacio de alojamiento 40, en tanto que dicho espacio se encuentra dividido mediante el inducido 20 en dos subespacios. El movimiento máximo de desplazamiento longitudinal del inducido 20 se encuentra predeterminado mediante los topes en forma de placas antiadhesivas 42.

Además, en relación con la fig. 1 se observa que el inducido 20 en el lado derecho se apoya en un resorte de compresión 46, en donde otro resorte de compresión no representado y que actúa en sentido opuesto, puede estar dispuesto en la válvula hidráulica o neumática, o en un dispositivo de seguridad, con el fin de generar eventualmente una contrafuerza sobre el inducido 20 mediante la varilla de accionamiento 36. Mediante dicha acción de fuerza se puede centrar el inducido 20, como se representa en la fig. 1, en donde el mencionado centrado también se puede apoyar mediante el hecho de que ambas bobinas 10, 12 se alimentan evidentemente con energía a través de su respectivo devanado de bobina 16, y se produce un movimiento de desplazamiento del inducido 20 en una u otra dirección (de tracción o de presión) mediante la respectiva alimentación de corriente adicional de la bobina correspondiente 10 ó 12 asignable. Entre ambas bobinas 10, 12 se encuentra dispuesta una placa polar 48 en forma de disco que al mismo tiempo envuelve el tubo polar 18.

La conformación de una única bobina 12 se representa a modo de ejemplo en la fig. 2. La bobina 12 presenta, además del propio devanado de bobina 16, dos bridas circulares 50, 52 enrolladas sobre el núcleo de bobina 14. Preferentemente, dicho núcleo de bobina 14 se compone de una pieza moldeada por inyección, y en relación con la fig. 2 presenta en su superficie superior dos puntos de conexión 54, 56 mediante los cuales se pueden establecer respectivamente el comienzo y el fin (no representados) del devanado de bobina 16 en el núcleo de bobina 14 asignable. Además, ambos puntos de conexión 54, 56 se utilizan para la conexión del devanado de bobina 16 a un circuito de alimentación de corriente 57 de una forma constructiva convencional, de acuerdo con las representaciones de las figuras 3 y 4. Para una conexión eléctrica de esta clase con el circuito de alimentación 57, se utilizan además dos entalladuras 58 dispuestas en la superficie superior de la brida circular 52 que, por otra parte, se utilizan para la intervención de un dispositivo de conexión no representado en detalle, con el fin de crear, de esta manera, la respectiva conexión eléctrica con una pieza de conexión (no representada) del circuito de alimentación de corriente 57 con los puntos de conexión 54, 56. En particular, el extremo correspondiente del hilo del devanado de bobina 16, que se extiende transversalmente en relación con la entalladura 58, interviene además en la brida circular 52.

En relación con la fig. 2, y alrededor de 90° desplazado respectivamente hacia los puntos de conexión 54 y 56, sobre un lado se dispone un componente 60 que sobresale, y sobre el lado enfrentado diametralmente, una entalladura correspondiente 62. El componente 60 que sobresale se encuentra alojado en un nervio de refuerzo 64 que es parte integrante de la brida circular 52 en forma de cámara. A dicho nervio de refuerzo 64 se conecta una pieza central cilíndrica 66 del componente 60 que sobresale, que pasa a una espiga de contacto 68 que se extiende cónicamente. Dicha espiga de contacto 68 que se estrecha cónicamente, se proporciona para que encaje en la entalladura 62 que se extiende cónicamente de la brida circular 52 de la otra bobina 10, que por otra parte se conforma como una pieza idéntica a la bobina 12. Además, la pieza central cilíndrica 66 del componente 60 que sobresale se utiliza para la intervención del orificio de paso 70 en la placa polar central 48. Para facilitar el engrane del componente 60 que sobresale en la entalladura 62 asignable, dicha entalladura se encuentra provista también de una conicidad correspondiente en el contorno interior.

Las bobinas conformadas como piezas idénticas 10, 12, en relación con la fig. 2, se deben conectar entre sí alrededor de 180° desplazadas entre sí, a través de su brida circular 52, en un alojamiento intermedio de la placa polar 48 entre las bridas circulares adyacentes 52, con el fin de lograr la estructura del núcleo de bobina como lo indica el objeto de la representación de acuerdo con la fig. 1, y en tanto que conforma una segunda unidad constructiva indicada como un conjunto con 72. Para poder asignar los puntos de conexión 54, 56 de cada una de las bridas circulares 52 entre sí, de acuerdo con la representación de la fig. 1, se encastra una entalladura 74 en la placa polar 48 central.

Además, como se deduce de la fig. 1, ambas bobinas 10, 12 son envueltas hacia el exterior por un revestimiento cilíndrico 76 que se compone, por otra parte, de un material conductor magnético. En el presente ejemplo de ejecución, entre el contorno exterior del devanado de bobina 16 y el contorno interior del revestimiento 76, se conforma una cavidad 77 de forma anular. Dicha cavidad 77 se puede utilizar, por ejemplo, para el alojamiento de un medio de extinción, que a continuación se explicará más en detalle. Resulta concebible conformar otras cavidades, por ejemplo, en la zona de la conexión del extremo del tubo polar 34 con el resalte 30 de la pieza final 26, que se ensancha en forma de nervio, o en la zona del resorte de compresión 46. La creación de otras cavidades para rellenar con un medio de extinción apropiado, resulta concebible dependiendo de las proporciones de espacio predeterminadas. También resulta concebible una alimentación de medios de extinción desde el exterior, en la que un depósito de almacenamiento montado sobre el imán de accionamiento desde el exterior, se encuentra conectado de manera que transporte medios con piezas interiores del dispositivo de accionamiento mostrado.

El respectivo revestimiento cilíndrico 76 se encuentra conectado, por una parte, en su extremo mediante un ajuste forzado con un escalón en forma de resalte en el núcleo polar 24, y por otra parte, con una placa terminal polar 78 que se apoya en el contorno interior sobre el resalte 30 de la pieza final 26. Por otra parte, el núcleo polar 24 presenta en la dirección de su extremo libre, dos bridas de sujeción 80 que provistas de orificios de paso correspondientes, se utilizan para la intervención de los tornillos de sujeción no representados en detalle, con el fin de fijar en las piezas de la carcasa de seguridad o de las válvulas no representadas en detalle, a las que se debe poder conectar el dispositivo de accionamiento. Sin embargo, el dispositivo de accionamiento se conforma también

como un concepto de estructura modular. A partir de las bridas de sujeción 80, el dispositivo de accionamiento usual se encuentra envuelto en su contorno exterior por una pieza de carcasa 82, que particularmente se puede aplicar por inyección preferentemente de manera hermética sobre los componentes usuales, en tanto que se conforme de material plástico.

5 El imán de doble carrera presentado sólo se debe considerar a modo de ejemplo. Naturalmente, en lugar del imán de doble carrera también se puede utilizar un imán de carrera simple, como se muestra en dicha forma o de manera similar en la patente DE 10 2005 056 816. Sin embargo, también puede sobresalir la varilla de accionamiento 36 (no representada) a través del borde libre frontal del imán de accionamiento.

10 El imán de accionamiento presentado ahora en forma de un dispositivo de accionamiento, se provee conforme a la presente invención, con un dispositivo de seguridad para evitar un posible riesgo de incendio en tanto que, al menos, las partes del imán de accionamiento se proveen de medios de seguridad activos y/o pasivos. Como medio de seguridad activo se pueden proporcionar, por ejemplo, medios de extinción como una espuma de extinción, un gas de extinción o un fluido de extinción, que incluyen sustancias extintoras con nanopartículas, por ejemplo, a base de gel.

15 En el caso que se utilice nitrógeno como gas de extinción, se han probado como portadores del nitrógeno, la melamina o los compuestos activos que contengan melamina. Como fluido de extinción para la descarga de agua, se puede emplear de manera exitosa trihidróxido de aluminio (ATH) y/o hidróxido de magnesio (MDH), también en forma pastosa o en cápsulas. Como espuma de extinción resultan apropiados los polifosfatos de amonio (APP), y como sustancias de extinción con nanopartículas se pueden emplear silicato y/o grafito, por ejemplo, en tanto que se integran en una sustancia a base de gel. Dichos medios de extinción se pueden alojar, por ejemplo, en la cavidad correspondiente 77 entre la superficie exterior del respectivo devanado de bobina 16, y la superficie interior del revestimiento 76. Debido a la situación de obturación activa favorable para el imán de accionamiento, dichos medios de extinción se pueden encapsular también a largo plazo en la cavidad 77. En caso que se cree, por ejemplo, mediante una perforación una conexión para los medios para el entorno del imán de accionamiento, también se puede llenar por primera vez o rellenar la respectiva cavidad 77 desde el exterior con el medio de extinción, también adicionalmente en el caso de dispositivos de accionamiento ya existentes. También un dispositivo de almacenamiento (no representado) montado sobre el imán podría ocuparse particularmente, en un caso de emergencia, de manera permanente del suministro del medio de extinción. En el caso que se produzcan daños o un caso de falla mediante un calentamiento intenso del respectivo devanado de bobina 16, dichos medios de extinción resultan apropiados para evacuar la energía térmica que surge y por lo demás para controlar.

Adicional o alternativamente a los medios de seguridad activos descritos, también se pueden emplear los denominados medios de seguridad pasivos que se caracterizan por ser difícilmente inflamables o porque presentan un efecto piroretardante. Para este caso, como medios de seguridad pasivos se utilizan, en particular, materiales como por ejemplo:

- 35 - Fosfato de amonio (AP)
 - Polifosfato de amonio (APP)
 - Resorcinol bis-(difenilfosfato) (PDP)
 - Fósforo rojo (RP)
 - Fosfato de tri-n-butilo (TBP)
- 40 - Fosfato de tricresilo (TCP)
 - Fosfato de trifenilo (TPP).

Dichos materiales resultan efectivos particularmente cuando son constituyentes de la carcasa, al menos parcialmente, por ejemplo, en forma de la pieza final 26 o en forma del recubrimiento por extrusión 82 de material plástico de la carcasa. Además, dichos materiales pueden ser constituyentes del respectivo núcleo de la bobina 10, 12, o pueden conformar el propio revestimiento aislante eléctrico del respectivo devanado de bobina 16. En particular, cuando los componentes mencionados se conforman de los materiales plásticos pertinentes, se pueden entremezclar muy bien los medios de seguridad pasivos, o se pueden emplear también en forma de grupos adicionalmente en las paredes de material plástico correspondientes.

50 Adicional o alternativamente a los medios de seguridad activos y pasivos descritos, se puede realizar otro medio de seguridad en forma de un punto de rotura controlada para originar un caso no crítico de falla temprana para el imán de accionamiento. Dicha situación de los puntos de rotura controlada se explica en detalle mediante el ejemplo de

5 ejecución de acuerdo con las figuras 3 y 4. Además, la fig. 3 muestra una solución de acuerdo con el estado del arte. Como se ha mencionado anteriormente, el respectivo devanado de bobina 16 se encuentra conectado mediante un
10 circuito de alimentación eléctrica 57 correspondiente, a una fuente de alimentación de corriente, por ejemplo, en forma de una batería. Mediante el cierre de un interruptor 86, se puede alimentar con corriente el devanado de bobina 16 mediante la batería 84, para poder desencadenar de esta manera los procesos de accionamiento. Además, dicho circuito de alimentación eléctrica 57 se encuentra protegido mediante un dispositivo de seguridad, como por ejemplo, un cortacircuito fusible 88. En el estado del arte de acuerdo con la fig. 3, para el hilo de cobre del devanado de bobina 16 generalmente se debe seleccionar un esmalte aislante muy resistente al calor, de acuerdo con la norma DIN EN 60317, con el fin de garantizar en gran medida la seguridad del funcionamiento. Además, se
15 espera que el esmalte aislante resistente al calor haya durado hasta que el cortacircuito fusible 88 se haya activado, hecho que sucede de todas formas inmediatamente, con el fin de interrumpir la alimentación de corriente. En el caso que ya no se conduzca más energía, el imán de accionamiento tampoco se podrá fundir o comenzar a carbonizarse. Lamentablemente, dicho concepto de seguridad no da buen resultado en la práctica, y en este aspecto, conduce a carbonizaciones eléctricas y a incendios. En este caso, en el estado del arte se emplea generalmente un hilo para bobinas de acuerdo con la norma DIN EN 60317-13 (1994).

20 En la solución conforme a la presente invención, de acuerdo con la fig. 4, se utiliza un esmalte aislante para el hilo de la bobina de manera que presente una temperatura de ablandamiento reducida, que también en el caso de una producción de calor ya reducida en los límites predeterminados, se logre una fundición deseada de las capas aislantes adyacentes. Esto da por resultado que el devanado de bobina 16 se funda, al menos, parcialmente junto con un bloque de cobre compuesto de las capas individuales del devanado, en particular un bloque de hilo de cobre, que de esta manera no se puede dañar térmicamente, y en particular, detiene el imán de accionamiento también en relación a otro consumo de corriente. Además, se puede renunciar completamente incluso al cortacircuito fusible 88 adicional, de acuerdo con la solución conocida.

25 De todas maneras, mediante la fundición completa temprana del aislamiento se soluciona de manera efectiva el posible riesgo de incendio, y en la solución conforme a la presente invención, para el devanado de bobina 16 se emplea un hilo para bobinas de acuerdo con la norma DIN EN 60317, edición 1994, de acuerdo con las partes 1, 2, 3, 4, 12, 19, 20, 21, 34, o un hilo para bobinas de acuerdo con la norma IEC 317 parte 1, 2, 3, 4, 12, 19, 20, 21, 34. La clase de material aislante seleccionada se encuentra, de todas maneras, dentro de la dimensión de la clase del aislamiento del hilo empleado por otra parte. Para lograr un dispositivo de seguridad particularmente efectivo, de
30 todas maneras se prevé que la temperatura de fundición de los componentes correspondientes para el imán de accionamiento o bien, para el dispositivo de accionamiento, se encuentre por encima de la temperatura de fundición del esmalte aislante empleado para el hilo eléctrico en forma de hilo de cobre. De esta manera se funde, por ejemplo, el devanado compuesto por el hilo de cobre con una clase reducida de aislamiento térmico F, en el caso que presente a modo de ejemplo 130°C, mientras que el núcleo de bobina 10, 12 compuesto esencialmente de material plástico, presenta una temperatura de fundición de 155°C. Las consideraciones comparables también valen
35 para la resistencia al calor de los componentes empleados para el imán de accionamiento.

En una forma de ejecución particularmente preferida, se pueden emplear una pluralidad de medios de seguridad activos y pasivos para un imán de accionamiento. Mediante la solución conforme a la presente invención, se puede lograr un incremento considerable de la seguridad en el funcionamiento de dicho imán de accionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Imán de accionamiento, que se puede alimentar con corriente eléctrica,
- con, al menos, un núcleo de bobina (14) dispuesto en una carcasa (76, 82), sobre el cual se encuentra montado un devanado de bobina (16),
- 5 - con una pieza de accionamiento (20, 36) conducida, al menos, parcialmente en el núcleo de bobina (14), y
- con un dispositivo de seguridad para evitar un posible riesgo de incendio,
 - en donde, al menos, las partes del imán de accionamiento están provistas de, al menos, un medio de seguridad pasivo del dispositivo de seguridad, con el fin de solucionar de manera efectiva un riesgo de incendio.
- 10 - **caracterizado porque** para realizar el devanado de bobina (16) para el imán de accionamiento, se utiliza un hilo conductor de corriente que se encuentra envuelto por un aislamiento que para originar el caso de falla temprana mediante un cortocircuito eléctrico del devanado de bobina (16), se selecciona de una clase de material aislante que, de todas formas, se encuentra dentro de la dimensión de la clase del aislamiento del hilo resistente al calor que se emplea por otra parte, y se funde antes de alcanzar la temperatura crítica para un posible incendio.
- 15 **2.** Imán de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** para el devanado de bobina (16) se emplea un hilo para bobinas de acuerdo con la norma DIN EN 60317, edición 1994, de acuerdo con las partes 1, 2, 3, 4, 12, 19, 20, 21, 34, o un hilo para bobinas de acuerdo con la norma IEC 317, partes 1, 2, 3, 4, 12, 19, 20, 21, 34.
- 20 **3.** Imán de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el aislamiento es un esmalte aislante para el hilo conductor de corriente, preferentemente en forma de un hilo de cobre, y porque la temperatura de fundición de los componentes correspondientes para el imán de accionamiento, se encuentra por encima de la temperatura de fundición del esmalte aislante empleado.
- 25 **4.** Imán de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** como medio de seguridad pasivo se emplean materiales difícilmente inflamables o piroretardantes y/o medios de seguridad para crear una clase de punto de rotura controlada para originar un caso no crítico de falla temprana para el imán de accionamiento.
- 5.** Imán de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque como medio de seguridad pasivo se utilizan materiales, como por ejemplo:
- Fosfato de amonio (AP)
 - Polifosfato de amonio (APP)
- 30 - Resorcinol bis-(difenilfosfato) (PDP)
- Fósforo rojo (RP)
 - Fosfato de tri-n-butilo (TBP)
 - Fosfato de tricresilo (TCP)
 - Fosfato de trifenilo (TPP),
- 35 que son, al menos, parcialmente constituyentes de la carcasa (26), del núcleo de bobina (14), del aislamiento del devanado de bobina (16) y/o del recubrimiento por extrusión de material plástico (82) para la carcasa del imán de accionamiento.
- 40 **6.** Imán de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** como medio de seguridad activo se provee un medio de extinción, como por ejemplo, una espuma de extinción, un gas de extinción y un fluido de extinción, que incluyen sustancias extintoras con nanopartículas.
- 7.** Imán de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque**

- como gas de extinción se utiliza nitrógeno, y como portador del nitrógeno, melamina o compuestos activos que contengan melamina,

- como fluido de extinción para la descarga de agua, se utiliza trihidróxido de aluminio (ATH) y/o hidróxido de magnesio (MDH).

5 - como espuma de extinción, se utiliza polifosfato de amonio (APP), y

- como sustancias de extinción con nanopartículas, se emplea silicato y/o grafito.

8. Imán de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** mediante el empleo del medio de seguridad correspondiente, no se requiere de una protección eléctrica adicional del circuito de alimentación eléctrica (57) con el devanado de bobina (16), como por ejemplo, un cortacircuito fusible.

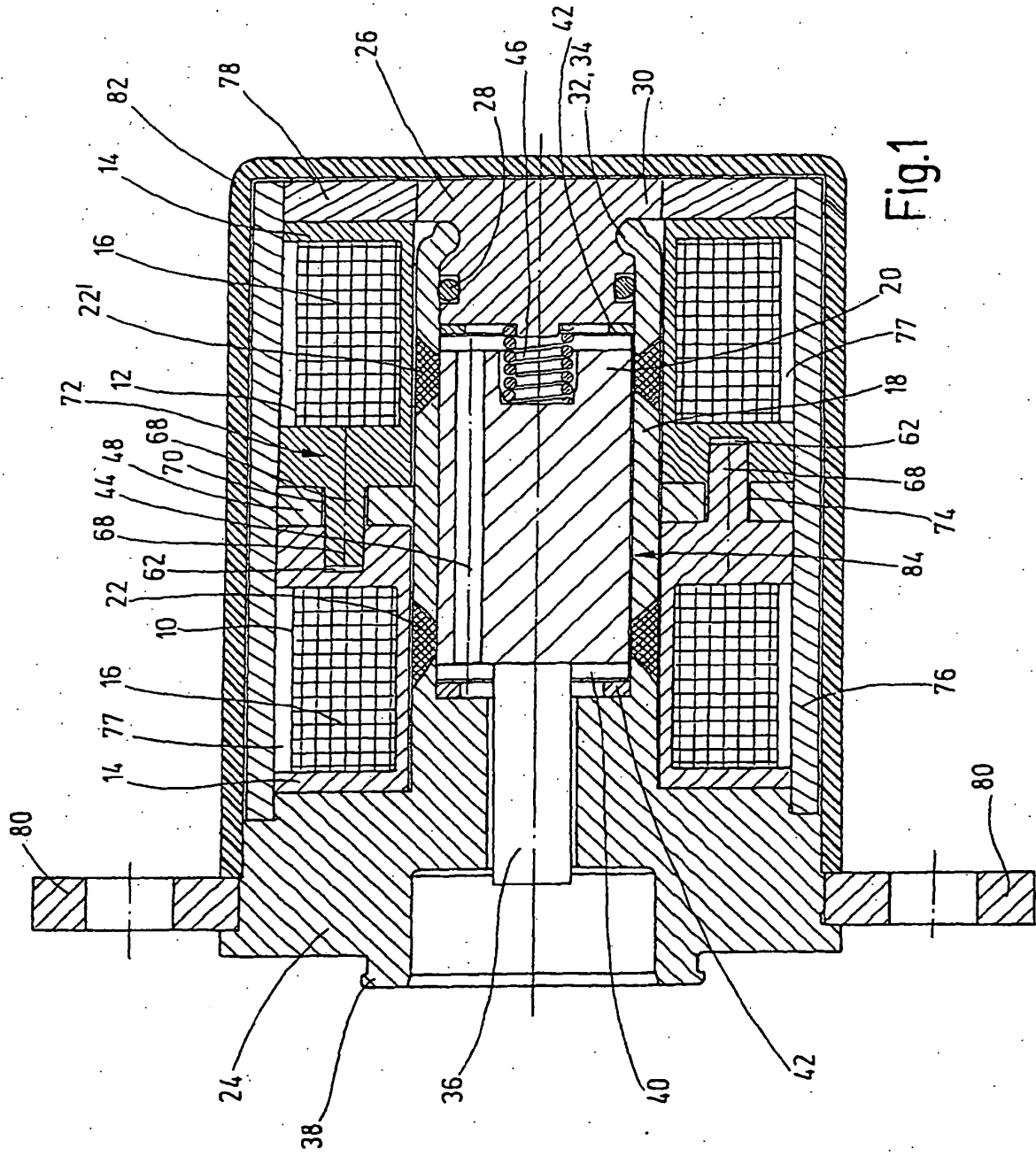


Fig.1

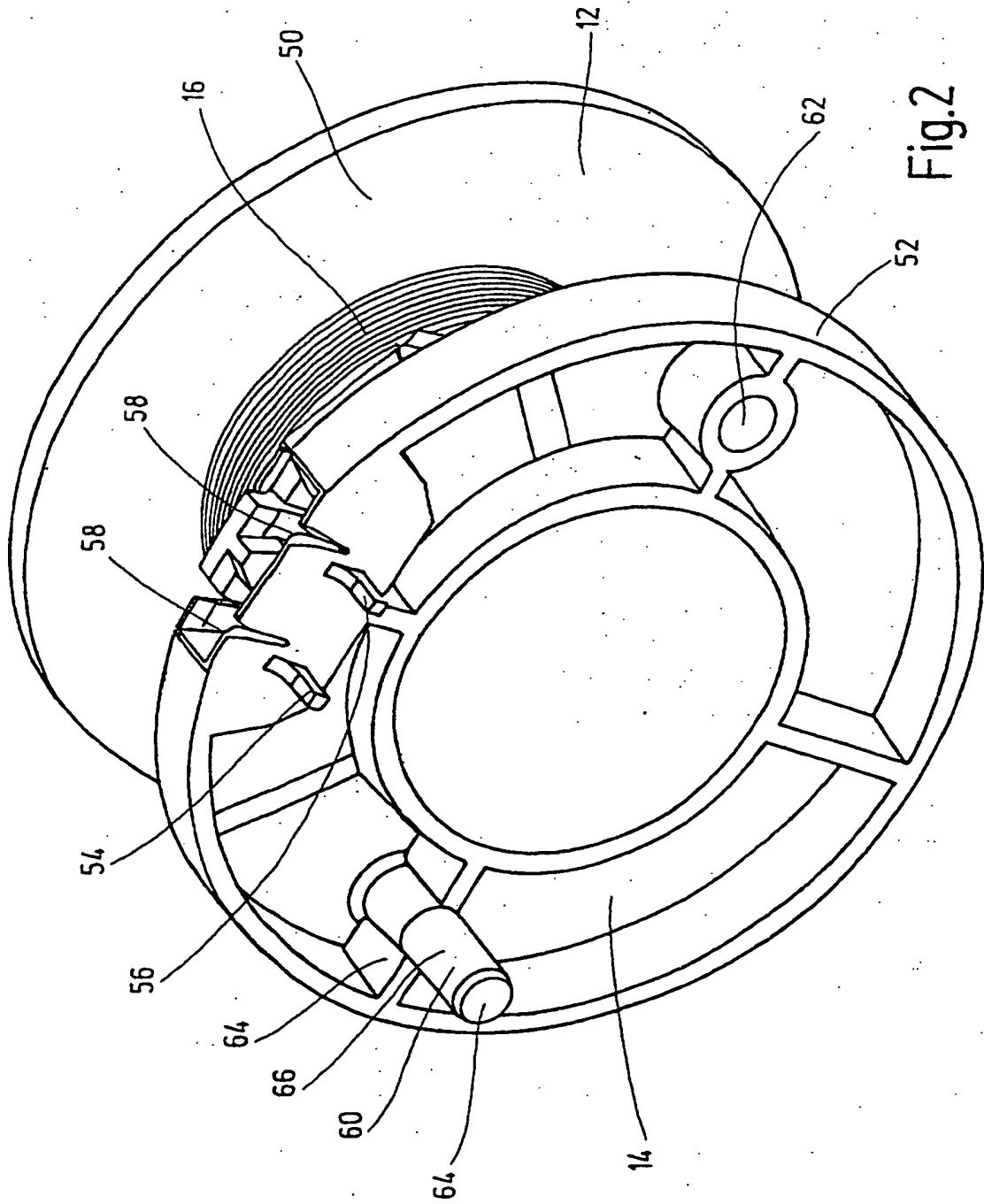


Fig.2

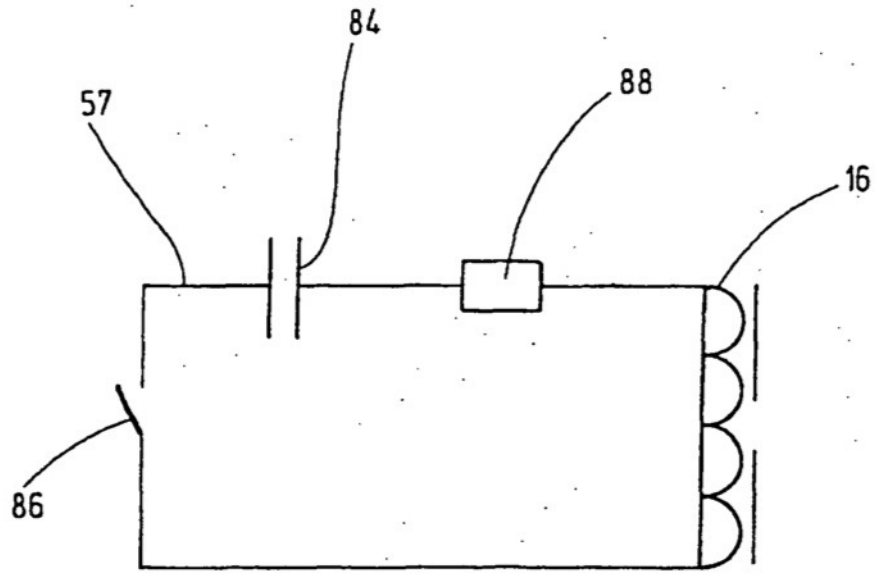


Fig.3

Estado de la Técnica

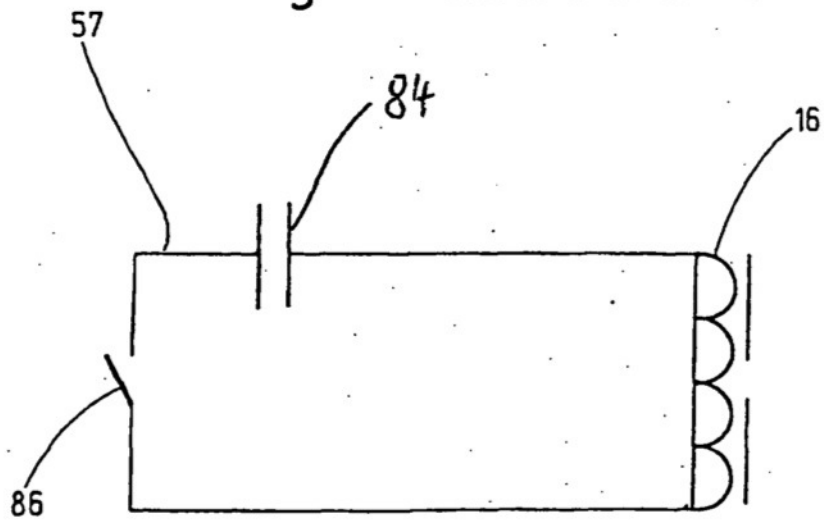


Fig.4