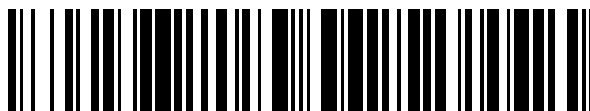


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 934**

51 Int. Cl.:

H01H 51/22 (2006.01)

H01H 1/18 (2006.01)

H01H 1/26 (2006.01)

H01H 1/50 (2006.01)

H01H 50/56 (2006.01)

H01H 1/54 (2006.01)

H01H 50/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2009 E 09839781 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2394284**

54 Título: **Conjunto de relé electromagnético**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.08.2016

73 Titular/es:

HONGFA HOLDINGS U.S., INC. (100.0%)
20381 Hermana Circle
Lake Forest CA 92630, US

72 Inventor/es:

GRUNER, PHILIPP

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 579 934 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

Conjunto de relé electromagnético.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

10 La invención descrita se refiere en general a un conjunto de relé electromagnético que incorpora un conjunto de armadura configurada de manera única. Más en particular, la invención descrita se refiere a un conjunto de relé electromagnético que tiene un conjunto de rotor accionable magnéticamente para desplazar linealmente un actuador de conmutador.

BREVE DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

15 En general, la función de un relé electromagnético es utilizar una pequeña cantidad de energía en el electroimán para mover una armadura que puede conmutar una cantidad mucho mayor de energía. A modo de ejemplo, el diseñador del relé puede querer que el electroimán se energice utilizando 5 voltios y 50 miliamperios (250 milivatios), mientras que la armadura puede soportar 120 voltios a 2 amperios (240 vatios). Los relés son bastante comunes en
 20 los electrodomésticos donde existe un control electrónico que enciende (o apaga) algún dispositivo de aplicación tal como un motor o una luz. Las presentes enseñanzas están pensadas fundamentalmente para uso como un conjunto de relé electromagnético unipolar para paso de 120 amperios. Se contempla, sin embargo, que la esencia de la invención pueda aplicarse en conjuntos de relé multipolar, que tengan una construcción y funcionalidad única tal como se permite por las enseñanzas de la realización unipolar expuesta en esta descripción. En lo sucesivo se
 25 describirán brevemente otros varios conjuntos de relé electromagnético que reflejan el estado de la técnica y descritos en las patentes de Estados Unidos.

El documento US6.788.176B2 describe un relé electromagnético de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 La patente del Reino Unido N° 2.193.041 (patente '041), concedida al inventor Strack y el solicitante Bach GmbH & Co., describe un relé. La patente '041 describe un relé que comprende un resorte de contacto (9) conectado a una armadura (7) por medio de un miembro de conexión (8) que tiene un miembro de presión de resorte resiliente (54), que en la posición de contacto cerrado empuja contra el resorte de contacto (9) para ejercer una fuerza sobre el
 35 contacto cerrado está espaciado del resorte de contacto (9) por lo cual el resorte de contacto (9) empuja con su contacto con una fuerza de presión elevada contra el contacto fijo (10) pero puede ser levantado rápidamente del mismo para prevenir la formación de arco.

El lector debería advertir de la patente '041, en particular, que esta patente enseña un conjunto de armadura giratoria (7) que tiene un elemento actuador o miembro de presión por resorte (54) asociado con el mismo. Cuando se hace pasar corriente a través del conjunto de bobina (1), el conjunto de armadura (7) gira y el elemento actuador (54) funciona para presionar el resorte de contacto (9) a entrar en acoplamiento con un contacto fijo opuesto (10).

45 La patente de Estados Unidos N° 6.046.660 (patente '660), que fue concedida a Gruner, describe un conjunto de relé magnético de enclavamiento con un motor lineal. La patente '660 enseña un relé magnético de enclavamiento capaz de transferir corrientes de más de 100 amperios para uso en la regulación de la transferencia de electricidad o en otras aplicaciones que requieran la conmutación de corrientes de más de 100 amperios. Un conjunto de motor de relé tiene un carrete de bobina alargado con una cavidad que se extiende axialmente en el mismo. Una bobina de excitación está enrollada alrededor del carrete. Un armazón ferromagnético generalmente en forma de U tiene una
 50 sección de núcleo dispuesta en y extendiéndose a través de la cavidad que se extiende axialmente en el carrete de bobina alargado. Dos secciones de contacto se extienden generalmente perpendiculares a la sección de núcleo y se elevan por encima del conjunto de motor. Un conjunto de actuador está acoplado magnéticamente al conjunto de motor de relé. El conjunto de actuador está comprendido por un armazón de actuador acoplado operativamente a una primera y una segunda piezas de polo ferromagnético generalmente en forma de U, y un imán permanente. Un
 55 puente de contacto hecho de una lámina de cobre de material conductor está acoplado operativamente al conjunto de actuador.

La patente de Estados Unidos N° 6.246.306 (patente '306), que fue concedida a Gruner, describe un relé electromagnético con resorte de presión. La patente '306 enseña un relé electromagnético que tiene un conjunto de

motor con un carrete fijado a un alojamiento. Un núcleo está conectado adyacentemente debajo de la bobina excepto un extremo del núcleo, el cual se extiende desde el carrete. Un extremo de la armadura acopla magnéticamente en el extremo del núcleo cuando la bobina está energizada. Un actuador acopla en la armadura y una pluralidad de conjuntos de resorte de contacto central. El conjunto de resorte de contacto central está
 5 comprendido por un resorte de contacto central que no está precurvado y está soldado ultrasónicamente sobre un terminal de contacto central. Un resorte normalmente abierto está colocado relativamente paralelo a un resorte de contacto central. El resorte normalmente abierto está soldado ultrasónicamente sobre un terminal normalmente abierto para formar un conjunto de resorte de contacto exterior normalmente abierto. Un resorte de contacto exterior normalmente cerrado está colocado verticalmente con respecto al resorte de contacto central de modo que el
 10 conjunto de resorte de contacto exterior normalmente cerrado está en contacto con el conjunto de resorte de contacto central cuando el actuador no está actuando sobre el resorte de contacto central. El resorte normalmente cerrado está soldado ultrasónicamente sobre un terminal normalmente cerrado para formar un conjunto normalmente cerrado. Un resorte de presión presiona el resorte de contacto central por encima del actuador cuando el actuador no está en uso.

15

La patente de Estados Unidos Nº 6.252.478 (patente '478), que fue concedida a Gruner, describe un relé electromagnético. La patente '478 enseña un relé electromagnético que tiene un conjunto de motor con un carrete fijado a un armazón. Un núcleo está dispuesto dentro del carrete excepto un extremo del núcleo que se extiende desde el carrete. Un extremo de la armadura acopla magnéticamente en el extremo del núcleo cuando la bobina
 20 está energizada. Un actuador acopla en la armadura y una pluralidad de conjuntos de cuchilla móvil. El conjunto de cuchilla móvil está comprendido por una cuchilla móvil soldada ultrasónicamente sobre un terminal de contacto central. Una cuchilla normalmente abierta está colocada relativamente paralela a una cuchilla móvil. La cuchilla normalmente abierta está soldada ultrasónicamente sobre un terminal normalmente abierto para formar un conjunto de contacto normalmente abierto. Un conjunto de contacto normalmente cerrado está comprendido por un tercer
 25 remache de contacto y un terminal normalmente cerrado. Un conjunto de contacto normalmente cerrado está colocado verticalmente con respecto a la cuchilla móvil de modo que el conjunto de contacto normalmente cerrado está en contacto con el conjunto de cuchilla móvil cuando el actuador no está actuando sobre la cuchilla móvil.

La patente de Estados Unidos Nº 6.320.485 (patente '485), que fue concedida a Gruner, describe un conjunto de
 30 relé electromagnético con un motor lineal. La patente '485 enseña un relé electromagnético capaz de transferir corrientes de más de 100 amperios para uso en la regulación de la transferencia de electricidad o en otras aplicaciones que requieren la conmutación de corrientes de más de 100 amperios. Un conjunto de motor de relé tiene un carrete de bobina alargado con una cavidad que se extiende axialmente en la misma. Una bobina de excitación está enrollada alrededor del carrete. Un armazón ferromagnético generalmente en forma de U tiene una
 35 sección de núcleo dispuesta en y extendiéndose a través de la cavidad que se extiende axialmente en el carrete de bobina alargado. Dos secciones de contacto se extienden generalmente perpendiculares a la sección de núcleo y se elevan por encima del conjunto de motor. Un conjunto de actuador está acoplado magnéticamente al conjunto de motor de relé. El conjunto de actuador está comprendido por un armazón de actuador acoplado operativamente a una primera y una segunda piezas de polo ferromagnético generalmente en forma de U, y un imán permanente. Un
 40 puente de contacto hecho de una lámina de cobre de material conductor está acoplado operativamente al conjunto de actuador.

La patente de Estados Unidos Nº 6.563.409 (patente '409), que fue concedida a Gruner, describe un conjunto de
 45 relé magnético de enclavamiento. La patente '409 enseña un conjunto de relé magnético de enclavamiento que comprende un motor de relé con un primer carrete de bobina que tiene una primera bobina de excitación enrollada alrededor del mismo y un segundo carrete de bobina que tiene una segunda bobina de excitación enrollada alrededor del mismo, siendo idénticas tanto dicha primera bobina de excitación como dicha segunda bobina de excitación, estando dicha primera bobina de excitación aislada eléctricamente de dicha segunda bobina de excitación; un conjunto de actuador acoplado magnéticamente a dicho motor de relé, teniendo dicho conjunto de
 50 actuador un primer extremo y un segundo extremo; y uno o dos grupos de conjuntos de puente de contacto, comprendiendo cada uno de dichos conjuntos de puente de contacto un puente de contacto y un resorte.

La patente del Reino Unido Nº 2.418.780 (patente '780), concedida a los inventores Connell y col. y al solicitante BLP Components Limited, describe ciertos contactores eléctricos. La patente '780 describe un contactor eléctrico
 55 que comprende un primer brazo en voladizo eléctricamente conductor (201) que lleva un primer contacto (203) adyacente a su extremo fijo y un segundo contacto (204) adyacente a su extremo libre y un segundo brazo en voladizo eléctricamente conductor (205) que lleva un tercer contacto (207) adyacente a su extremo fijo y un cuarto contacto (208) adyacente a su extremo libre. El primer y el segundo brazos de contacto están dispuestos en alineación opuesta de modo que el extremo fijo de un brazo está opuesto al extremo libre del otro brazo, el primer

contacto (203) está alineado con el cuarto contacto (205) y el segundo contacto (204) está alineado con un tercer contacto (207).

Un primer terminal (206) está conectado al extremo fijo del primer brazo (201), y un segundo terminal (202) está conectado al extremo fijo del segundo brazo (205). La disposición del primer y segundo brazos (201, 205) es tal que cuando el primer y cuarto contactos (203, 208) y el segundo y tercer contactos (204, 207) están cerrados, la corriente que circula entre el primer y segundo terminales (206, 202) a través de primer y segundo brazos (201, 205) produce una fuerza de atracción entre el primer y segundo brazos (201, 205). Se dirige al lector en particular a las figuras N^{os} 10 – 12, figuras que representan una armadura rotatoria que tiene elementos actuadores como en (122) y (123) en la figura N^o 10; y como en (234) en la figura N^o 11.

La patente de la República Popular de China N^o 101335156 (patente '156), concedida al solicitante Xiamen Hongfa Electroacoustic, describe un relé electromagnético. Haciendo referencia al relé del estado de la técnica representado en la figura N^o 1a, el lector verá allí un relé de enclavamiento magnético de la tecnología o el estado de la técnica entonces existente que comprende una parte de circuito magnético, una parte de contacto, una parte de empuje y una parte de sustrato. Más en particular, la figura 1 a es un dibujo esquemático estructural de un relé de enclavamiento magnético de alta potencia típico que comprende, una parte de resorte fijo (71) y una parte de resorte móvil montada en la base (70). La parte de empuje es un bloque de empuje (73) dos lados del cual tienen ranuras cada uno. La parte de circuito magnético comprende una parte de magnetizador móvil (74) que es en forma de I, un husillo (75), una parte de magnetizador fija (76) y una parte de bobina (77).

La parte de magnetizador móvil en forma de I gira alrededor del husillo (75), la parte de magnetizador móvil izquierda (74a) y la parte de magnetizador móvil derecha (74b) encajan con la parte de magnetizador fija izquierda (76a) y la parte de magnetizador fija derecha (76b), de modo que la parte de circuito magnético puede funcionar. El lector advertirá así que esta patente enseña una armadura giratoria como en la parte (74), armadura giratoria (74) que comprende un elemento actuador como en (74a), elemento actuador (74a) que funciona para dirigir fuerza al miembro (73) para abrir y cerrar los contactos por medio de una construcción de resorte como en (72).

RESUMEN DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de relé electromagnético de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con las realizaciones, el conjunto de relé electromagnético tiene ciertos medios para amortiguar la vibración de contacto entre los contactos del conjunto de conmutación. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un conjunto de armadura que tiene un eje de rotación y que gira bajo la influencia del campo magnético creado o impartido desde un conjunto de bobina electromagnética. El conjunto de armadura desplaza linealmente un actuador de conmutador para abrir y cerrar el conjunto de conmutador del relé. Para conseguir estos y otros objetivos inmediatamente evidentes, el conjunto de relé electromagnético de la presente descripción comprende un conjunto de bobina electromagnética, un conjunto de puente de armadura y un conjunto de conmutador tal como se describe con más detalle en lo sucesivo.

El conjunto de bobina comprende esencialmente una bobina, un conjunto de culata en forma de C, y un eje de bobina. La bobina está enrollada alrededor del eje de bobina, y el conjunto de culata comprende primer y segundo brazos de culata. Cada brazo de culata comprende una porción de culata axial que puede alinearse coaxialmente con el eje de bobina y juntos forman la parte posterior del conjunto de culata en forma de C. Cada brazo de culata comprende además un final de culata, finales de culata que son coplanares y sustancialmente paralelos al eje de bobina.

El conjunto de puente de armadura es giratorio alrededor de un eje espaciado ortogonalmente del eje de bobina y coplanar con los finales de culata. El conjunto de puente de armadura comprende así un eje de rotación de puente, un puente, y un brazo actuador. El puente comprende una trayectoria de campo media relativamente más próxima al eje de bobina, una trayectoria de campo lateral relativamente más alejada del eje de bobina, y trayectorias de campo media a lateral o lateral a media espaciadas longitudinal o axialmente (o trayectorias de campo transversales) que se extienden entre las trayectorias media y lateral. El brazo actuador puede cooperar con la trayectoria de campo lateral a través de un primer extremo del mismo y se extiende lateralmente alejándose de la trayectoria de campo lateral.

El conjunto de conmutador comprende esencialmente terminales de conmutador y un conjunto de resorte entre los terminales de conmutador. El conjunto de resorte está unido a un segundo extremo del brazo actuador. Los finales de culata son recibidos entre las trayectorias media y lateral. Tal como resulta normal y perfectamente establecido

en la técnica, la bobina recibe corriente y crea o imparte un campo magnético, campo magnético que puede ser dirigido a través del conjunto de puente por medio de los finales de culata para impartir la rotación del puente alrededor del eje de rotación de puente y desplazar linealmente el brazo actuador. El brazo actuador desplazable funciona para accionar el conjunto de resorte entre una posición de contacto abierto y una posición de contacto 5 cerrado, posición de contacto cerrado que permite que pase corriente a través del conjunto de conmutador por los finales de conmutador.

Ciertas características periféricas del conjunto de relé electromagnético esencial incluyen ciertos medios para mejorar el recorrido excesivo del resorte, medios que funcionan para aumentar la presión de contacto entre los 10 terminales del conmutador cuando el conjunto de resorte está en la posición cerrada. Los medios para mejorar el recorrido excesivo del resorte además proporcionan medios para secado de contacto o limpieza de contacto mediante el contacto mejorado o la presión de contacto aumentada. En otras palabras, el trayecto de conducción mejorado a través de la interfaz de contacto puede funcionar bien para quemar los residuos y/o los restos que de otro modo pudieran posarse en las superficies de contacto. Los medios para mejorar el recorrido excesivo del 15 resorte además pueden funcionar bien para proporcionar ciertos medios para amortiguar el rebote de contacto o la vibración entre el primer y segundo contactos cuando se conmuta desde la posición abierta hasta la posición cerrada.

Otros objetos de la presente invención, así como características, elementos y ventajas particulares de la misma, se 20 esclarecerán o resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción y las figuras de dibujos adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otras características de nuestra invención resultarán más evidentes a partir de una consideración de la breve 25 descripción siguiente de los dibujos de patente:

La figura Nº 1 es una vista en planta desde arriba del conjunto de relé electromagnético de la presente invención con el conjunto de conmutador en una posición abierta.

30 La figura Nº 2 es una vista en planta desde arriba del conjunto de relé electromagnético de la presente invención con el conjunto de conmutador en una posición cerrada.

La figura Nº 3 es una representación de tipo de despiece ordenado en perspectiva desde arriba del conjunto de relé electromagnético de la presente invención mostrando una tapa de alojamiento opcional. 35

La figura Nº 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un primer conjunto de terminal del conjunto de conmutador del conjunto de relé electromagnético.

40 La figura Nº 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un segundo conjunto de terminal del conjunto de conmutador del conjunto de relé electromagnético.

La figura Nº 6 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de bobina del conjunto de relé electromagnético de la presente invención.

45 La figura Nº 7 es una vista en perspectiva fragmentaria en despiece ordenado de un conjunto de rotor del conjunto de armadura del conjunto de relé electromagnético.

La figura Nº 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del conjunto de resorte triunvirato y un botón de contacto del conjunto de conmutador del conjunto de relé electromagnético. 50

La figura Nº 9 es una representación de vista lateral fragmentaria del conjunto de resorte triunvirato, los botones de contacto, y el brazo de armadura de la presente invención que muestra los botones de contacto en una posición cerrada con el conjunto de resorte triunvirato en una posición sustancialmente coplanar.

55 La figura Nº 10 es una representación de vista lateral fragmentaria del conjunto de resorte triunvirato, los botones de contacto y el brazo de armadura de la presente invención que muestra los botones de contacto en una posición cerrada con el conjunto de resorte triunvirato en una posición de recorrido excesivo para mejorar la presión de contacto entre los botones de contacto.

La figura N° 11 es una representación de vista lateral fragmentaria a escala aumentada de la unión en el conjunto de resorte triunvirato y el botón de contacto superior mostrado de otro modo en la figura N° 10 que representa el conjunto de resorte triunvirato en la posición de recorrido excesivo para mejorar la presión de contacto entre los botones de contacto.

5

La figura N° 12 es una representación esquemática de la circulación de flujo a través del conjunto de núcleo en forma de C y el conjunto de rotor del conjunto de relé electromagnético que representa una circulación de campo desviada y dividida a través del conjunto de rotor.

10 La figura N° 13 es una representación de vista lateral de un conjunto de terminal de conmutador conectado operativamente a un conjunto de resorte triunvirato y un botón de contacto, mostrando el conjunto de resorte triunvirato primer y segundo resortes con pliegues en forma de C situados centralmente, y un tercer resorte con un doblez situado en el extremo.

15 La figura N° 14 es una vista en corte fragmentaria a escala ampliada tomada a partir de la figura N° 13 que representa el doblez situado en el extremo del tercer resorte con mayor detalle.

La figura N° 15 es una representación esquemática de un trayecto de corriente umbral dirigido a través de los terminales del relé dispuestos adyacentes al conjunto de armadura giratoria y que representa un campo magnético originado en el terminal de mayor magnitud que un campo magnético originado en la armadura para hacer girar el conjunto de armadura hacia una posición de apertura de circuito.

20

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE

25 Haciendo referencia ahora a los dibujos, la realización preferente de la presente invención concierne a un conjunto de relé electromagnético (10) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3. El conjunto de relé electromagnético (10) de la presente invención funciona esencialmente para permitir selectivamente que pase corriente a través de finales de conmutador (11) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 – 5. Para conseguir estas y otras funciones evidentes inmediatamente, el conjunto de relé electromagnético (10) de la presente invención comprende preferentemente un conjunto de bobina electromagnética (12) tal como se ilustra en general y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3, y 6; un conjunto de armadura giratoria (13) tal como se ilustra en general y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3; y un conjunto de conmutador (14) tal como se ilustra en general y se hace referencia en las figuras N° 1 – 5.

30

35 El conjunto de bobina (12) de la presente invención comprende preferentemente una bobina conductora de corriente (15) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3, y 6; un conjunto de núcleo en forma de C o de culata (16) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 3, 6, y 12; y un eje de bobina (100) al que se hace referencia en general y se representa en las figuras N° 1, 2, 6, y 12. Puede verse o comprenderse a partir de una inspección de las figuras apuntadas que la bobina conductora de corriente (15) está enrollado alrededor del eje de bobina (100) y comprende primer y segundo finales de accionamiento de electroimán (17) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3, y 6. El conjunto de culata o conjunto de núcleo en forma de C (16) de la presente invención es recibido axialmente dentro de la bobina (15) y comprende preferentemente primer y segundo brazos de culata (18), uno de los cuales se ilustra y se le hace referencia en las figuras N° 1 – 3, y los dos de los cuales se ilustran y se les hace referencia en la figura N° 6. Puede verse a partir de una inspección de la figura N° 6 que cada uno de los brazos de culata (18) comprende una porción de culata axial (19) y un final de culata sustancialmente plano (20), finales de culata (20) que son preferentemente paralelos al eje de bobina (100) tal como se hace referencia y se representa además en la figura N° 12.

40

45

Se contempla que el conjunto de armadura giratoria (13) de la presente invención puede describirse como que comprende preferentemente un conjunto de rotor (21) tal como se ilustra generalmente y se hace referencia en las figuras N° 1 -3, y 7; un actuador o brazo actuador (22) tal como se ilustra generalmente y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3, 9, y 10; y un eje de rotación de armadura (101) tal como se representa y se hace referencia en un punto en las figuras N° 1, 2, 12, y 15, y como una línea en las figuras N° 3 y 7. El conjunto de rotor (21) comprende preferentemente primer y segundo imanes de rotor uniformemente dirigidos o polarizados (23) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 7 y 12; una placa de rotor (25) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3, 7, y 12; un soporte de rotor (26) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 -3, 7, y 12; un alojamiento de rotor (27) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 – 3, y 7; un resorte de retorno (28) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 3 y 7; un pasador de rotor (29) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N° 1 y 3; y una montura de rotor (30) tal como se ilustra y se hace

50

55

referencia en las figuras N^{os} 1 – 3.

Puede verse a partir de una inspección de las figuras apuntadas que el soporte de rotor (26) está unido o asociado cooperativamente de otro modo con un primer extremo del brazo actuador (22), y que la placa de rotor (25) y el soporte de rotor (26) (o porciones de los mismos) están orientados preferentemente paralelos entre sí por medio del alojamiento de rotor (27). En este aspecto, puede verse además que el primer y segundo imanes de rotor (23) están dimensionados por igual y se extienden entre la placa de rotor (25) y el soporte de rotor (26) para espaciar simultáneamente y por igual la placa de rotor (25) y el soporte de rotor (26) y para proporcionar además un camino o trayectoria de guía para que la denominada corriente de Lorentz o el flujo magnético sea dirigido transversalmente de manera eficaz a través del rotor o el conjunto de puente (21) tal como se representa esquemáticamente en la figura N^o 12.

En este último aspecto, se contempla que el conjunto de armadura (13) puede considerarse como un conjunto de puente de armadura, conjunto de puente que comprende un eje de rotación de puente (similar al eje de rotación de armadura (101)) y un puente en asociación cooperativa con el brazo de armadura (22). En este contexto, el puente puede considerarse o describirse como que comprende preferentemente una trayectoria media (similar a la placa de rotor (25)), una trayectoria lateral (similar al soporte de rotor (26)), y trayectorias medias a laterales o transversales espaciadas longitudinal o axialmente (similares al primer y segundo imanes de rotor (23)). El brazo de armadura (22) puede describirse así como se extiende lateralmente alejándose de la trayectoria lateral o el soporte de rotor (26) para acoplar el conjunto de conmutador (14).

El alojamiento de rotor (27) funciona esencialmente para recibir, alojar, y colocar el primer y segundo imanes de rotor (23), la placa de rotor (25) y el soporte de rotor (26) para formar la estructura a modo de puente del conjunto de armadura (13). Los imanes de rotor (23) están dirigidos uniformemente de modo que los polos similares están orientados a la misma estructura de rotor. Por ejemplo, se contempla que los polos norte de los imanes de rotor (23) pueden estar orientados al soporte de rotor (26) (estando de ese modo los polos sur orientados a la placa de rotor (25)) o que los polos sur de los imanes de rotor (23) pueden estar orientados al soporte de rotor (26) (estando de ese modo los polos norte orientados al soporte de rotor).

El alojamiento de rotor (27) puede comprender asimismo una abertura o taladro de recepción de pasador para recibir el pasador de rotor (29) tal como puede verse en general a partir de una inspección de las figuras N^{os} 3 y 7. La abertura o taladro de recepción de pasador del alojamiento de rotor (27) permite la rotación del puente o conjunto de armadura (13) alrededor del eje de rotación de armadura (101). El pasador de rotor (29), que se extiende a través del taladro de recepción de pasador, puede estar anclado axialmente a un extremo inferior del mismo por medio de un alojamiento de relé (48) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N^{os} 1 – 3, y el cual alojamiento de relé (48) está dimensionado y conformado para recibir, alojar y colocar el conjunto de bobina (12), el conjunto de armadura (13), y el conjunto de conmutador (14) tal como puede comprenderse fácilmente a partir de una inspección de la figura N^o 3. Además, puede comprenderse fácilmente a partir de una inspección de la figura N^o 3 que el alojamiento de relé (48) puede, pero no necesariamente, comprender o poder cooperar con una tapa de relé (49).

En este último aspecto, se recordará que el conjunto de armadura (13) de la presente invención puede estar anclado o montado por medio de la montura de rotor (30). La montura de rotor (30) puede estar asociada cooperativamente con el alojamiento de relé (48) (es decir, anclada al alojamiento de relé (48)) para fijar axialmente el pasador de rotor (29), la montura de rotor fija (30) recibiendo y anclando un extremo superior del pasador de rotor (29) para permitir que los usuarios del relé manejen eficazmente el conjunto de relé electromagnético (10) de la presente invención sin la tapa de relé (49). La montura de rotor (30) o la montura de puente o medios para montar el conjunto de rotor o el conjunto de puente pueden describirse así como que proporcionan ciertos medios para permitir el manejo a cara descubierta del conjunto de relé electromagnético (10). Se contempla, por ejemplo, que en ciertos escenarios un conjunto de relé sin tapa proporcione un cierto beneficio. Por ejemplo, el conjunto de relé objeto puede observarse más fácilmente durante los procedimientos de prueba. En cualquier caso, se contempla que la montura de rotor (30) de la presente invención permita un manejo sin tapa del conjunto de relé electromagnético (10) fijando de otro modo el conjunto de armadura (13) al alojamiento de relé (48).

El conjunto de conmutador (14) del presente conjunto de relé (10) comprende preferentemente un primer conjunto de terminal de conmutador (31) tal como se ilustra en general y se hace referencia en las figuras N^{os} 1 – 4; y un segundo conjunto de terminal de conmutador (32) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N^{os} 1-3, 5, 13, y 14; y un conjunto de resorte triunvirato o de tres resortes (33) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N^{os} 1 – 3, 5, 8 – 11, 13, y 14. A partir de una inspección de las figuras apuntadas, puede verse que el primer conjunto de terminal de conmutador (31) comprende preferentemente un primer botón de contacto (34) y un primer

final de conmutador como en (11). Además, el segundo conjunto de terminal de conmutador (32) comprende preferentemente un segundo final de conmutador como en (11).

El conjunto de resorte triunvirato o de tres resortes (33) comprende preferentemente un eje longitudinal de conjunto de resorte (105) tal como se representa en la figura N° 8 y un segundo botón de contacto (37) tal como se ilustra y se hace referencia en las figuras N°s 1, 2, 9 – 11, 13, y 14; y un primer elemento de resorte (38), un segundo elemento de resorte (39), y un tercer elemento de resorte (40) tal como además se ilustra y se hace referencia en las figuras N°s 5, 8 – 10, y 13. Puede verse además que el primer resorte (38) comprende preferentemente una primera abertura de recepción de contacto como en (41) y una primera abertura en forma de C como en (42) en la figura N° 8, así como un desnivel o doblez situado en el extremo como en (70) en las figuras N°s 13 y 14. Particularmente, la primera abertura en forma de C (42) es preferentemente concéntrica alrededor de la primera abertura de recepción de contacto (41). El segundo resorte (39) comprende preferentemente una segunda abertura de recepción de contacto como en (43) y un primer pliegue en forma de C como en (44) en la figura N° 8. Puede verse a partir de una inspección de la figura N° 8 que el primer pliegue en forma de C (44) tiene un cierto primer radio de curvatura. El tercer resorte (40) comprende preferentemente una tercera abertura de recepción de contacto como en (45), una segunda abertura en forma de C como en (46), y un segundo pliegue en forma de C como en (47).

Puede verse además que la segunda abertura en forma de C es preferentemente concéntrica alrededor de la tercera abertura de recepción de contacto (45), y que el segundo pliegue en forma de C (47) tiene un cierto segundo radio de curvatura, segundo radio de curvatura que es de mayor magnitud que el primer radio de curvatura (del primer pliegue en forma de C (44)). El segundo resorte (39) está intercalado entre el primer y tercer resortes (38) y (40) por medio del segundo botón de contacto (37) tal como es recibido o extendido a través de las aberturas de recepción de contacto (41), (43), y (45). El primer pliegue en forma de C (44) es concéntrico (alrededor de un eje de pliegue) dentro del segundo pliegue en forma de C (47). El primer y segundo botones de contacto (34) y (37) o los contactos está orientados espacialmente o yuxtapuestos adyacentes entre sí tal como se representa en general en las figuras N°s 1, 2, 9, y 10. En la realización preferente de la invención, el conjunto de resorte triunvirato (33) está desviado en una posición de contacto abierto entre el primer y segundo finales de conmutador (11) y unido al (extremo lateral del) brazo de armadura como quizá se representa más claramente en las figuras N°s 9 y 10.

Se contempla que la primera y segunda aberturas en forma de C (42) y (46), y el desnivel o doblez situado en el extremo (70) pueden funcionar bien para proporcionar ciertos medios para mejorar el recorrido excesivo para aumentar la presión de contacto entre el primer y segundo botones de contacto (34) y (37). En este aspecto, se dirige además al lector a las figuras N°s 9 y 10. A partir de una consideración comparativa de las figuras apuntadas, puede verse que los extremos laterales terminales (53) del conjunto de resorte (33) pueden ser accionados más allá de las porciones planas del conjunto de resorte (33) inmediatamente adyacentes al vástago (51) del botón de contacto (37). Las porciones planas del conjunto de resorte (33) inmediatamente (y radialmente) adyacentes al vástago (51) del botón de contacto (37) forman así porciones de resorte apilables de botón como en (52) en las figuras N°s 8 y 11. A partir de una inspección de las figuras N°s 8 y 11, puede verse que las porciones apilables de botón (52) se apilan sobre el botón de contacto (37) y que los extremos laterales terminales (53) del primer y tercer resortes (38) y (40) del conjunto de resorte (33) se deforman elásticamente como en (50) para permitir dicho recorrido excesivo. En otras palabras, el material (preferentemente cobre) de los elementos de resorte que tienen aberturas en forma de C es más fácil y elásticamente deformable que los finales de las aberturas en forma de C como en (50) en la figura N° 8. Particularmente, la deformación elástica del material adyacente a los finales (50) no tiene como resultado una fragilización apreciable de la retícula de material subyacente (es decir, no imparte apreciablemente dislocaciones reticulares no deseadas) y de este modo la estructura o característica de abertura en forma de C del conjunto de resorte triunvirato proporciona un medio robusto para un recorrido excesivo mejorado para proporcionar además una cierta presión añadida entre los botones de contacto (34) y (37) para mejorar el (los) contacto(s) conductor(es) entre los mismos. El desnivel o doblez situado en el extremo (70) proporciona además un medio para un recorrido excesivo mejorado para aumentar la presión de contacto y reducir el rebote de contacto de los contactos (34) y (37).

La conducción a través de los botones de contacto (34) y (37) se mejora así por medio del recorrido excesivo permitido y/o mejorado de la abertura en forma de C tal como se representa en general en la figura N° 10. Se contempla que el contacto mejorado y la conducción resultante proporcione ciertos medios para secado de contacto mejorado, permitiéndose además los medios para secado de contacto o limpieza de contacto por medio del recorrido excesivo mejorado. En este aspecto, se contempla que el conjunto de relé (10) de la presente invención tiene inherentemente una característica de limpieza automática tal como se permite por las aberturas en forma de C (42) y (46). Además, se contempla que las aberturas en forma de C (42) y (46) (y el desnivel o doblez (70)) pueden proporcionar bien ciertos medios para reducir el rebote de contacto o para amortiguar de otro modo la vibración de

contacto entre los botones de contacto (34) y (37) cuando se conmuta de un estado de contacto abierto o posición de conmutador abierto (tal como se representa en general en la figura N° 1) a un estado de contacto cerrado o posición de conmutador cerrado (tal como se representa en general en la figura N° 2).

5 A partir de una inspección de la figura N° 12, puede comprenderse fácilmente que el núcleo o finales de culata (20) son recibidos sin apretar entre la placa de rotor (25) y el soporte de rotor (26), y que el eje de rotación de armadura (101) es coplanar con los finales de culata (20), eje de rotación (101) que se extiende a través del pasador de rotor (29) (no representado específicamente en la figura N° 20). Tal como debería comprenderse fácilmente, la bobina conductora de corriente (15) funciona para recibir corriente y crea de ese modo un campo magnético tal como se
10 representa además y se hace referencia en los vectores (102) en la figura N° 12. Tal como puede verse a partir de una inspección de la figura apuntada, el campo magnético (102) está dirigido a través de los finales de culata (20) por el conjunto de rotor (definido esencialmente por el soporte de motor (26), los imanes de rotor (23), y la placa de rotor (25)) para impartir rotación de la armadura o el puente alrededor del eje de rotación de armadura (101) por medio de un par de torsión inducido magnéticamente.

15

El soporte de rotor (26) funciona así para desplazar linealmente el brazo actuador (22), brazo actuador desplazado (22) que funciona para accionar el conjunto de resorte triunvirato (33) desde una posición abierta desviada por resorte preferente (tal como se representa en general en la figura N° 1) hasta una posición cerrada accionada por resorte (tal como se representa en general en la figura N° 2). La construcción material del conjunto de relé (10) (se cree que está dentro del ámbito de los expertos en la materia) y la posición cerrada funcionan esencialmente para permitir que pase corriente de 120 amperios a través del conjunto de conmutador (14) por el primer y segundo botones de contacto (34) y (37) y los finales de conmutador (11). Cuando el conjunto de bobina (12) está actualmente inactivo y el campo magnético está efectivamente eliminado, el muelle de retorno (28) puede funcionar bien para mejorar el retorno del conjunto de resorte triunvirato (22) a la posición abierta desviada por resorte
20 preferente tal como se representa en general en la figura N° 11. Si se presenta una condición de falta de corriente, se contempla que el relé electromagnético (10) pueda comprender además preferentemente ciertos medios por defecto de contacto cerrado, los medios por defecto de contacto cerrado para forzar al primer y segundo botones de contacto (34) y (37) a estar cerrados durante dicha(s) condición(es) de falta de corriente o cortocircuito. En este aspecto, se contempla que el trayecto seguido por la corriente de Lorentz o el trayecto del campo magnético es tal
25 como se representa en general en la figura N° 12 por las flechas de vector (102).
30

Se contempla además que el relé electromagnético de acuerdo con la presente invención puede comprender ciertos medios para establecer por defecto una posición de contacto abierto durante condiciones de corriente umbral basadas en los terminales. En este sentido, se observa a partir de la teoría electromagnética clásica que los
35 portadores de carga de propagación de corriente desarrollan un campo magnético en adyacencia radial a la dirección de la corriente portadora. Por lo tanto, se dirige al lector a la figura N° 15 que es una representación esquemática de un trayecto de corriente umbral como en (71) que se dirige a través de los terminales de relé (31) y (32) por los botones de contacto (34) y (37). Un vector de fuerza magnética como en (103) está representado como originado en el terminal por la corriente portadora de carga que circula a través del trayecto (71). Después de
40 alcanzar cierto amperaje umbral, el campo magnético generado a través de los terminales (31) y (32) interactuará con los imanes permanentes o imanes de rotor (23) del conjunto de armadura giratoria (13). Los imanes (23) tienen un campo magnético inherente dirigido hacia fuera tal se hace referencia en la flecha de vector (104), cuya fuerza es de menor magnitud que la fuerza en la flecha de vector (103). La diferencia de fuerza entre (104) y (103) tal como está dirigida hace que el conjunto de armadura giratoria (13) gire hacia una posición de contacto abierto tal como se
45 muestra esquemáticamente en la figura N° 5. Esta característica puede ser calibrada por el tamaño y la intensidad de los imanes (23) y la distancia entre la armadura y los contactos fijos.

Aunque las descripciones anteriores contienen mucha especificidad, esta especificidad no debería interpretarse como limitaciones sobre el alcance de la invención, sino más bien como una ejemplificación de la invención. Por ejemplo,
50 puede decirse que la invención enseña o describe un conjunto de relé electromagnético para permitir que pase corriente a través de finales de conmutador, conjunto de relé electromagnético que comprende un conjunto de bobina, un conjunto de armadura giratoria o puente, y un conjunto de conmutador caracterizado por un conjunto de resorte de tres resortes inventivo. El conjunto de bobina comprende una bobina, un eje de bobina, y un núcleo en forma de C. La bobina está enrollada alrededor del eje de bobina (100), y el eje de bobina se extiende (100) a través
55 del núcleo como en (60) en la figura N° 12. El núcleo (60) comprende finales de núcleo (20), finales de núcleo (20) que son sustancialmente paralelos al eje de bobina (100).

El conjunto de puente comprende un eje de rotación como en (101) y un puente como en (61) en las figuras N°s 12 y 15; y un actuador de conmutador con en (22). El puente (61) comprende una trayectoria de campo media (63) (es

decir, una trayectoria relativamente más próxima al núcleo (60)), una trayectoria de campo lateral (64) (es decir, una trayectoria relativamente más alejada del núcleo (60)), y trayectorias transversales espaciadas axialmente (65) para guiar el campo como en (102) entre las trayectorias de campo media y lateral (63) y (64). El brazo actuador (22) puede cooperar con, y se extiende alejándose de, la trayectoria lateral (64) (no representada específicamente en la figura N° 12). Los finales de núcleo (20) son preferentemente coplanares con el eje de rotación (101) y son recibidos entre las trayectorias media y lateral (63) y (64).

Se contempla que las trayectorias transversales (65) proporcionen ciertos medios de desvío de campo para desviar transversalmente el campo magnético (102) en relación con el eje de bobina (100) e inducir magnéticamente un par de torsión, par de torsión inducido magnéticamente que funciona para accionar el actuador de conmutador (22). Dichos medios de desvío de campo pueden describirse además como que comprenden ciertos medios de división de campo (habiendo dos trayectos opuestos al eje como en (66) en la figura N° 12) para crear un par magnético alrededor del par de torsión inducido magnético.

El conjunto de conmutador como en (14) puede cooperar además con el brazo actuador (22), brazo actuador (22) que es esencialmente un acoplamiento entre el conjunto de puente (61) y el conjunto de conmutador (14). La bobina funciona para crear o impartir un campo magnético tal como se representa vectorialmente en (102). El campo magnético (102) puede ser dirigido a través del conjunto de puente (61) por medio de los finales de núcleo (20) para impartir rotación de puente alrededor del eje de rotación (101) por medio del par de torsión inducido magnéticamente. La rotación de puente funciona para desplazar el brazo actuador (22), brazo actuador desplazado (22) que abre y cierra físicamente el conjunto de conmutador (14). Tal como se comprende más fácilmente en la técnica, el conjunto de conmutador cerrado (14) permite que pase corriente a través del mismo.

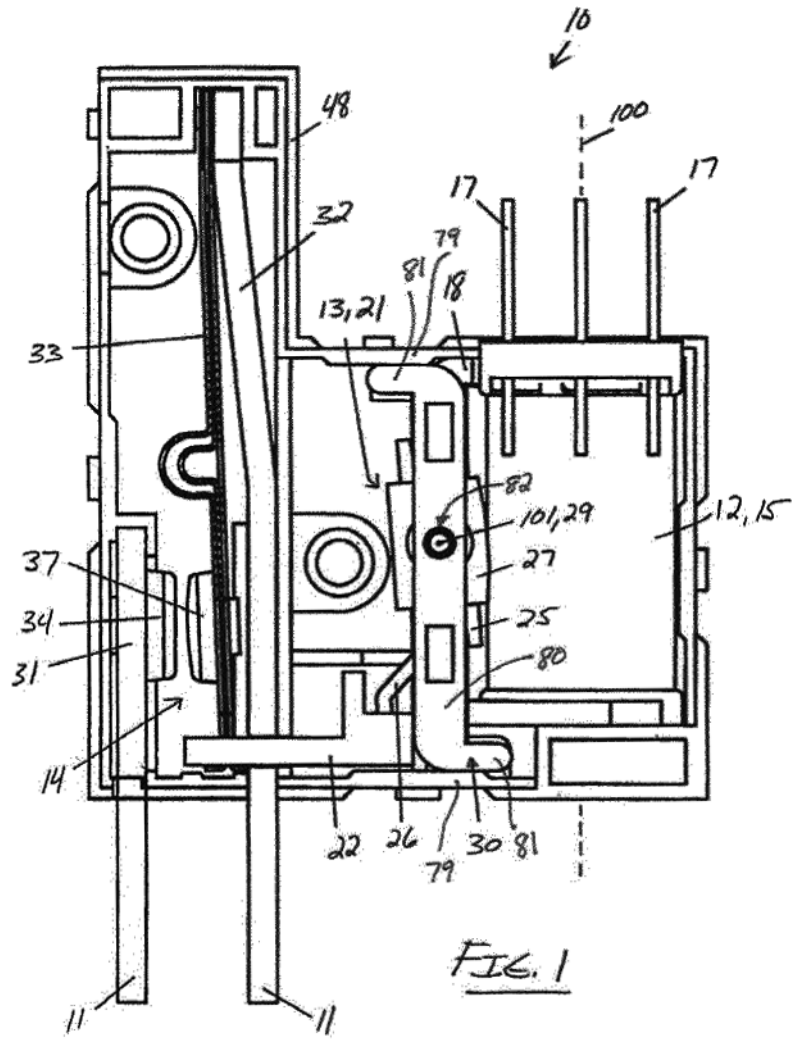
El conjunto de conmutador (14) comprende ciertos medios de resorte para mejorar el recorrido excesivo del resorte, dichos medios para mejorar la posición de conmutador cerrado por medio del aumento de la presión de contacto entre los botones de contacto (34) y (37). Los medios de resorte para mejorar el recorrido excesivo del resorte proporcionan además medios de secado de contacto, y medios de amortiguación de vibración. Los medios de secado de contacto se contemplan para limpiar automáticamente de manera eficaz el conjunto de conmutador (14), y los medios de amortiguación de vibración funcionan para amortiguar la vibración de contacto cuando se conmuta de las posiciones de conmutador abierto a cerrado. Puede decirse así que los medios de resorte para mejorar el recorrido excesivo del resorte mejoran la posición de conmutador cerrado aumentando la presión de contacto entre los contactos, manteniendo una interfaz de contacto libre de residuos, y amortiguando la vibración de contacto cuando se cierran los contactos.

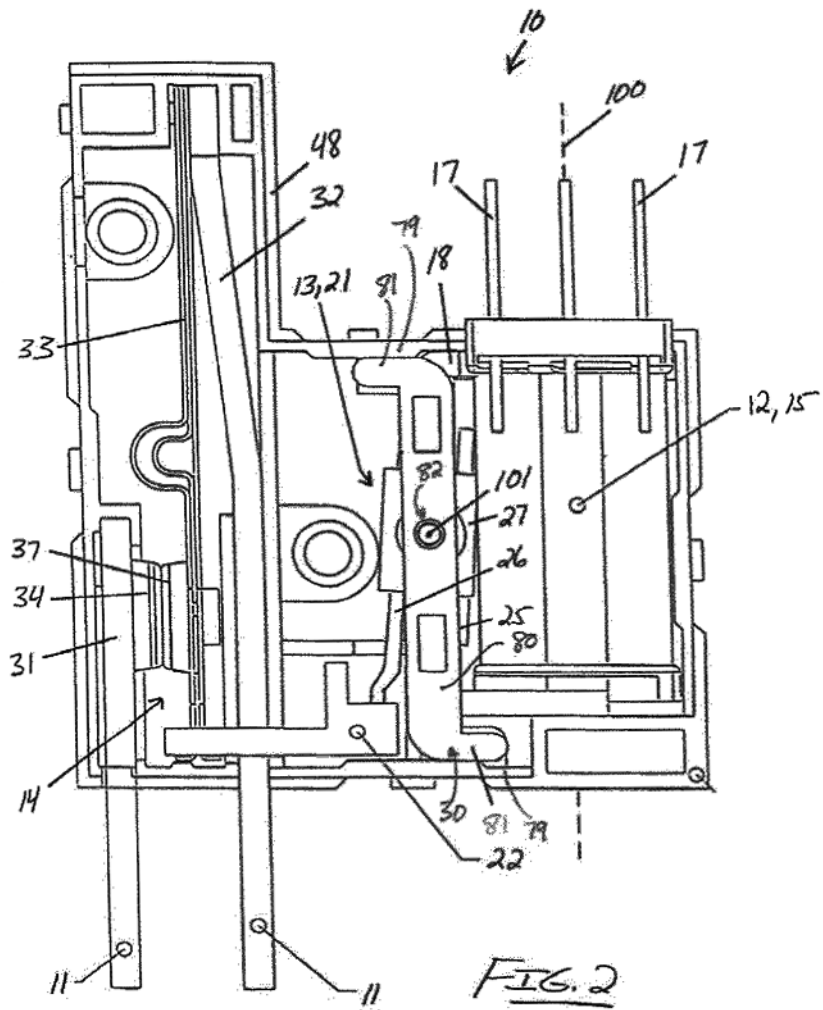
Aunque la invención se ha descrito por referencia a varias realizaciones, la intención no es que el dispositivo o relé novedoso esté limitado por las mismas, sino que la intención es que estén incluidas modificaciones del mismo que entren dentro del amplio alcance y espíritu de la descripción precedente y los dibujos adjuntos. Por ejemplo, las memorias descriptivas precedentes soportan un conjunto de relé electromagnético pensado fundamentalmente para uso como un conjunto de relé unipolar para paso de 120 amperios. Sin embargo, se contempla que la esencia de la invención pueda aplicarse en conjuntos de relé multipolar, que tengan una construcción y funcionalidad única por derecho propio, pero que sean permitidos por las enseñanzas de la realización unipolar expuesta en esta descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un relé electromagnético (10) que tiene un conjunto de bobina (12), un conjunto de armadura giratoria (13), y un conjunto de conmutador (14) donde el conjunto de conmutador (14) comprende un conjunto de resorte de tres resortes (33), comprendiendo dicho conjunto de resorte (33) tres elementos de resorte apilados (40, 39, 38) y un eje longitudinal de conjunto de resorte (105), donde dicho conjunto de resorte (33) está **caracterizado por** un primer elemento de resorte (40) que comprende una primera longitud de resorte, una primera abertura de recepción de contacto (45), y un primer extremo lateral terminal deformable elásticamente (53), comprendiendo el segundo elemento de resorte (39) una segunda longitud de resorte acortada en relación con la primera longitud de resorte, una segunda abertura de recepción de contacto (43), y una primera porción de resorte apilable de botón en forma de C (52) que se extiende en adyacencia radial a la segunda abertura de recepción de contacto (43), comprendiendo el tercer elemento de resorte (38) una tercera longitud de resorte igual a la primera longitud de resorte, una primera abertura en forma de C (42) para permitir el recorrido excesivo del resorte, una tercera abertura de contacto (41), una segunda porción de resorte apilable de botón en forma de C (52) que se extiende entre la primera abertura en forma de C (42) y la tercera abertura de recepción de contacto (41), y un segundo extremo lateral terminal deformable elásticamente (53), extendiéndose la primera abertura en forma de C (42) simétricamente alrededor del eje longitudinal de conjunto de resorte (105), estando el segundo elemento de resorte (39) intercalado entre el primer y tercer elementos de resorte (40, 38) de modo que la primera y segunda porciones de resorte apilable de botón (52, 52) están apiladas uniformemente, y el primer y tercer elementos de resorte (40, 38) están espaciados uno en relación con el otro por medio del segundo elemento de resorte intercalado (39) para el accionamiento por un elemento actuador (22) del conjunto de conmutador, pudiendo ser reconfigurados el primer y tercer elementos de resorte (40, 38), así espaciados, por medio del elemento actuador (22) entre (a) una posición cerrada donde el primer y tercer elementos de resorte (40, 38) son sustancialmente planos a lo largo de la primera y tercera longitudes de resorte y (b) una posición de recorrido excesivo donde el primer y segundo extremos laterales terminales deformables elásticamente (52, 53) son deformados elásticamente de modo que el primer y tercer elementos de resorte (40, 38) no son planos a lo largo de la primera y tercera longitudes de resorte.
2. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde los extremos laterales terminales (53, 53) se extienden oblicuamente en relación con las porciones apilables de botón (52) en adyacencia lateral a la primera y tercera aberturas de recepción de contacto respectivas (45, 51) cuando están en la posición de recorrido excesivo.
3. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el primer elemento de resorte (40) comprende una segunda abertura en forma de C (46) para permitir el recorrido excesivo, y una tercera porción de resorte apilable de botón (52) que se extiende entre la segunda abertura en forma de C (46) y la primera abertura de recepción de contacto (45), siendo la segunda abertura en forma de C (46) simétrica alrededor del eje longitudinal de conjunto de resorte (105), estando la primera, segunda y tercera porciones de resorte apilables de botón (52) apiladas uniformemente.
4. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 3, donde el primer y segundo extremos laterales terminales (53, 53) son accionados paralelamente entre sí por el elemento actuador (22) del conjunto de conmutador (14).
5. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el conjunto de resorte de tres resortes (33) define medios para mejorar el recorrido excesivo del resorte y mejorar la posición de conmutador cerrado.
6. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el conjunto de resorte de tres resortes (33) define medios de secado de contacto, dichos medios para limpiar el conjunto de conmutador (14).
7. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el conjunto de resorte de tres resortes (33) define medios para amortiguar la vibración de contacto cuando se conmuta de las posiciones de conmutador abierto a cerrado.
8. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el conjunto de armadura giratoria (13) está **caracterizado por** medios de montaje en puente para permitir el manejo a cara descubierta del relé electromagnético (10), estando definidos los medios de montaje en puente por un elemento de montura de rotor (30), recibiendo el elemento de montura de rotor (30) un pasador de rotor (29) del conjunto de armadura giratoria (13).

9. El relé electromagnético (10) de acuerdo con la reivindicación 5, donde un extremo lateral terminal de selección (53) seleccionado de entre el grupo constituido por el primer y segundo extremos laterales terminales (53) comprende un desnivel situado en el extremo (70), definiendo el desnivel situado en el extremo (70) los medios para 5 mejorar el recorrido excesivo del resorte y mejorar la posición de conmutador cerrado.





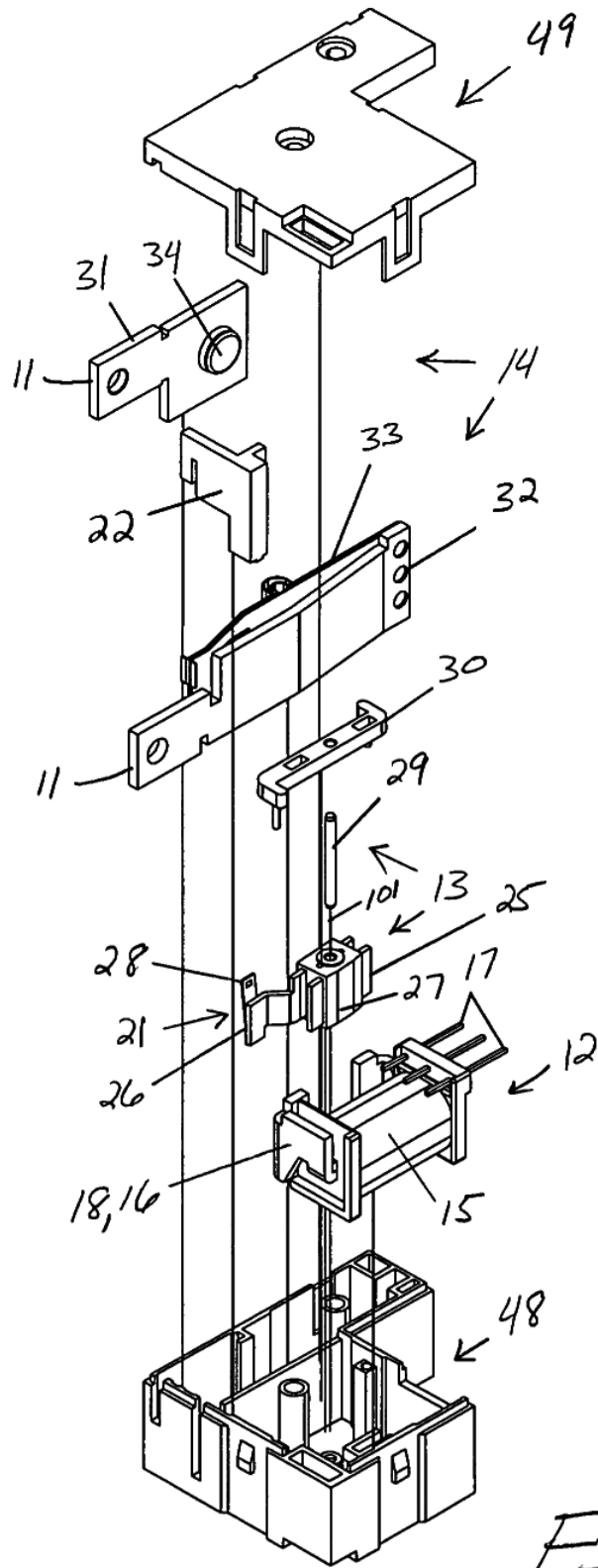
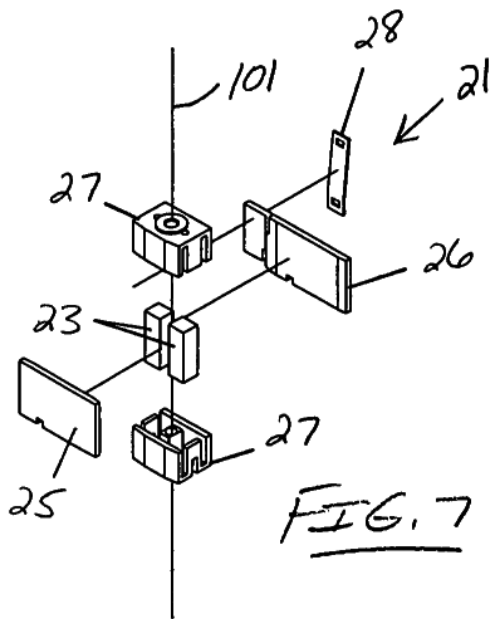
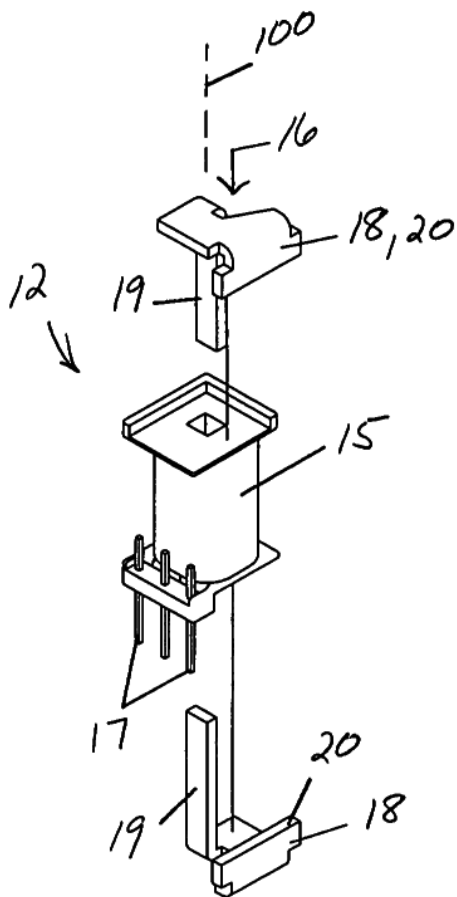
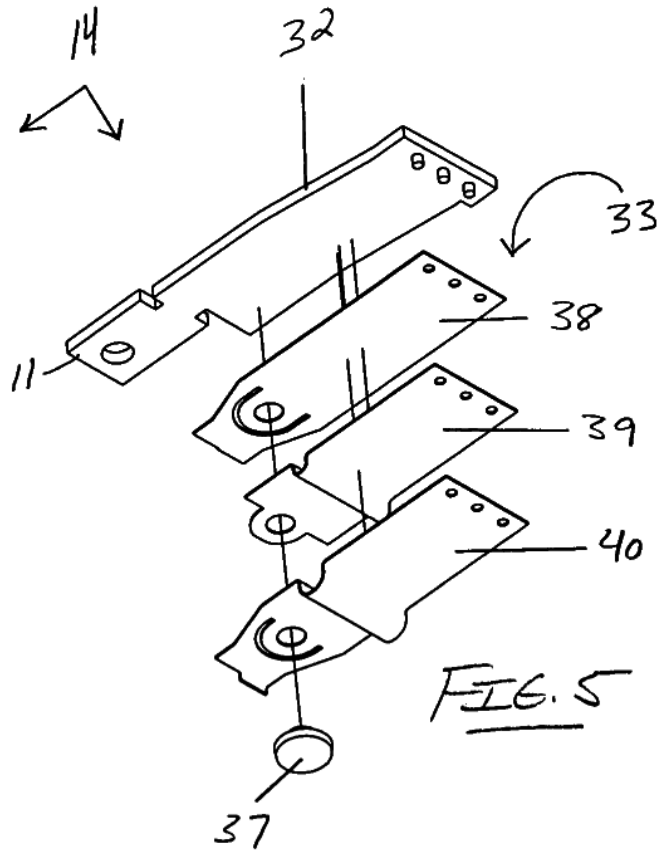
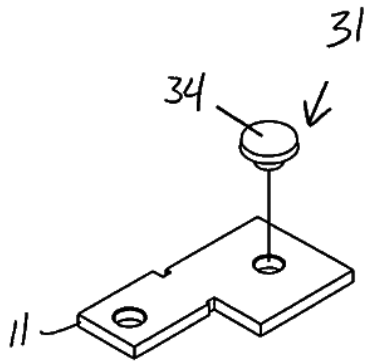
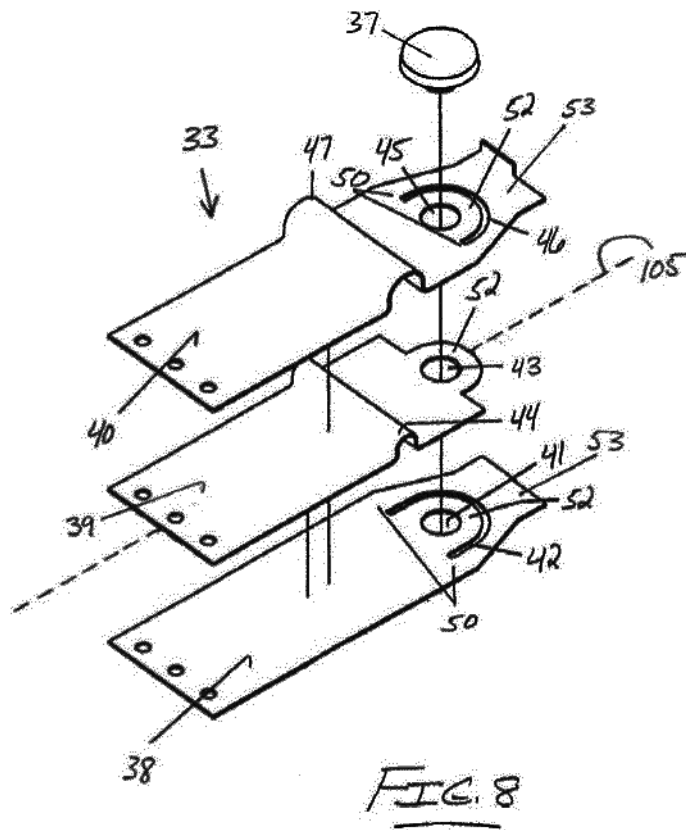


FIG. 3





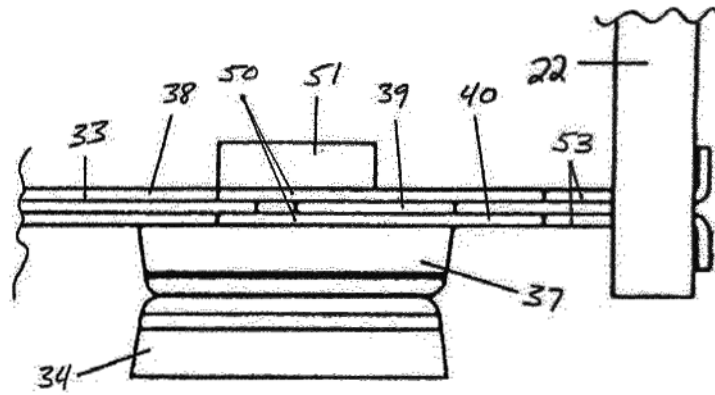


FIG. 9

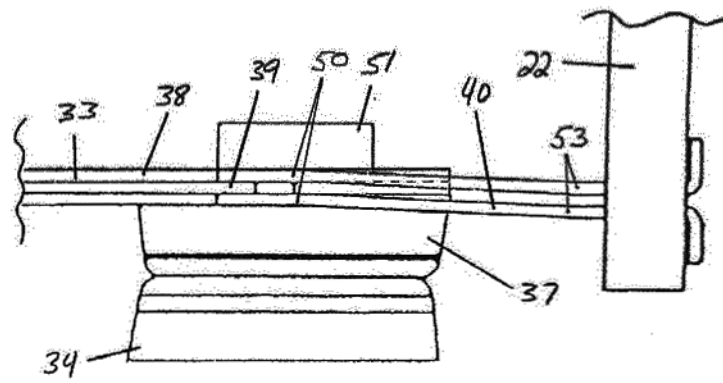


FIG. 10

