

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 615**

51 Int. Cl.:

H01H 51/06 (2006.01)

H01H 9/30 (2006.01)

H01H 50/30 (2006.01)

H01H 50/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2011 E 11185035 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2442345**

54 Título: **Aparato de conmutación electromagnética**

30 Prioridad:

15.10.2010 KR 20100100877

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

29.01.2014

73 Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)

1026-6, Hogye-Dong

Dongan-gu, Anyang-si Gyeonggi-do 431-080, KR

72 Inventor/es:

CHOI, YEON SOON

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 440 615 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

Aparato de conmutación electromagnética

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato de conmutación electromagnética, y más en particular, a un aparato de
10 conmutación electromagnética capaz de tener una estructura simplificada y capaz de evitar la aparición de ruido.

2. Antecedentes de la invención

Un aparato de conmutación electromagnética sirve para suministrar una corriente a una carga o para interrumpir el
15 suministro de corriente a la carga, abriendo y cerrando un contacto mediante una fuerza electromagnética. Este
aparato de conmutación electromagnética se usa en equipamiento para industria, máquinas, vehículos, etc.

El aparato de conmutación electromagnética incluye un contacto fijo, un contacto móvil y una unidad de
20 accionamiento. Cuando la unidad de accionamiento acciona el contacto móvil usando una fuerza electromagnética,
el contacto móvil se desplaza para ponerse en contacto con o para separarse del contacto fijo. Como resultado, se
suministra una corriente a una carga, o se interrumpe el suministro de corriente a la carga.

Según la reciente tendencia de que los diversos aparatos tengan tamaños minimizados en todos los campos
25 industriales, se requiere también que el aparato de conmutación electromagnética tenga un tamaño minimizado. Con
el fin de implementar un aparato de conmutación electromagnética que tenga una fiabilidad mejorada, puede
evitarse al máximo que se produzca un impacto o ruido de rozamiento por los movimientos de la unidad de
accionamiento del aparato de conmutación electromagnética.

La FIG. 1 es una vista en sección transversal parcial que ilustra un ejemplo de un aparato de conmutación
30 electromagnética que usa un vástago. El aparato 100 de conmutación electromagnética de la FIG. 1 comprende un
contacto 110 fijo, un contacto 120 móvil, una unidad 130 de accionamiento y una cubierta 140.

El contacto 110 fijo incluye un primer contacto 111 fijo conectado a una entrada de potencia, y un segundo contacto
35 112 fijo conectado a una carga. Por ejemplo, el contacto 110 fijo puede estar instalado de forma fija en una parte
superior de la cubierta 140.

El contacto 120 móvil está configurado para ponerse en contacto con o para separarse del contacto 110 fijo. Cuando
40 el contacto 120 móvil entra en contacto con el contacto 110 fijo, el primer contacto 111 fijo y el segundo contacto 112
fijo se conectan entre sí por medio del contacto 120 móvil. En consecuencia, la entrada de potencia a través del
primer contacto 111 fijo es suministrada a una carga a través del segundo contacto 112 fijo.

Cuando el contacto 120 móvil se separa del contacto 110 fijo, el primer contacto 111 fijo y el segundo contacto 112
45 fijo se desconectan uno del otro. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 111 fijo no es
suministrada a una carga a través del segundo contacto 112 fijo.

La unidad 130 de accionamiento acciona el contacto 120 móvil usando una fuerza electromagnética, con lo cual
50 controla el contacto 120 móvil para que se ponga en contacto con o para que se separe del contacto 110 fijo. La
unidad 130 de accionamiento incluye un núcleo 131 fijo, un núcleo 132 móvil, un vástago 133 y una bobina 134.

El núcleo 131 fijo atrae el núcleo 132 móvil mediante una fuerza electromagnética. Por ejemplo, el núcleo 131 fijo
55 puede estar instalado de forma fija en una parte inferior de la cubierta 140, y puede disponerse en la misma con una
cavidad a través de la cual pasa un vástago 133.

El núcleo 132 móvil está instalado debajo del núcleo 131 fijo, y es movido mediante una fuerza electromagnética.
60 Una vez que se produce una fuerza de atracción entre el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil mediante una fuerza
electromagnética, el núcleo 132 móvil se acerca al núcleo 131 fijo. Sin embargo, una vez que la fuerza
electromagnética deja de producirse, el núcleo 132 móvil se separa del núcleo 131 fijo por gravedad.

Un lado del vástago 133 está acoplado al núcleo 132 móvil, y otro lado del mismo está acoplado al contacto 120
65 móvil. Con esta configuración, el vástago 133 transmite, al contacto 120 móvil, una fuerza de accionamiento del
núcleo 132 móvil debida a una fuerza de atracción que tiene lugar entre el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil
mediante una fuerza electromagnética, permitiendo con ello que el contacto 120 móvil entre en contacto con el
contacto 110 fijo.

Una vez que la fuerza electromagnética deja de producirse, el núcleo 132 móvil se separa del núcleo 131 fijo por
70 gravedad. En consecuencia, el contacto 120 móvil acoplado al núcleo 132 móvil se separa del contacto 110 fijo.

La bobina 134 está instalada cerca del núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil, y forma un campo magnético en la periferia del mismo cuando se le aplica una corriente. Mediante el campo magnético, se genera un flujo magnético en el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil para generar una fuerza electromagnética. El núcleo 131 fijo y el núcleo 5 132 móvil forman un camino magnético a través del cual pasa un flujo magnético. Y se produce una fuerza de atracción entre el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil mediante una fuerza electromagnética debida a un flujo magnético.

La cubierta 140 está formada por un material no magnético y no conductor, e incluye cubiertas superior e inferior 141 10 y 142 configuradas para cubrir herméticamente el contacto 110 fijo y el contacto 120 móvil del exterior, una tapa de émbolo 143 configurada para alojar en ella el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil de forma hermética y una tapa de bobina 144 configurada para alojar en ella la bobina 134 de forma hermética.

En este caso, el contacto 110 fijo puede estar instalado de forma fija en la cubierta 141 superior, y el núcleo 131 fijo 15 que tiene una cavidad para el paso del vástago 133 a través de la misma puede estar instalado de forma fija en la cubierta 142 inferior.

En un espacio hermético formado cuando la cubierta 141 superior y la cubierta 142 inferior están acopladas entre sí, puede llenarse con un gas para extinguir un arco eléctrico que se produce cuando el contacto 120 móvil se separa 20 del contacto 110 fijo.

A continuación se explicará una operación para poner en contacto el contacto 120 móvil con el contacto 110 fijo del aparato de conmutación electromagnética. Una vez que se aplica una corriente a la bobina 134, se forma un campo magnético en la periferia de la bobina 134, y se genera un flujo magnético en el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil. 25 En consecuencia, se genera una fuerza electromagnética.

Si la bobina 134 se arrolla en el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil de manera que partes enfrentadas del núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil puedan tener diferentes polaridades, se genera una fuerza de atracción. En consecuencia, el núcleo 132 móvil se desplaza hacia el núcleo 131 fijo. En este caso, la fuerza de atracción debería 30 ser mayor que la gravedad.

Se transmite una fuerza de accionamiento al vástago 133 que tiene un lado acoplado al núcleo 132 móvil, y así el contacto 120 móvil acoplado a otro lado del vástago 133 se desplaza para ponerse en contacto con el contacto 110 35 fijo.

Una vez que el contacto 120 móvil entra en contacto con el contacto 110 fijo, el primer contacto 111 fijo y el segundo contacto 112 fijo están conectados entre sí por el contacto 120 móvil. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 111 fijo es suministrada a una carga a través del segundo contacto 112 fijo.

40 A continuación se explicará una operación para separar el contacto 120 móvil del contacto 110 fijo del aparato de conmutación electromagnética. Una vez que no se aplica corriente a la bobina 134 en un estado de contacto entre el contacto 110 fijo y el contacto 120 móvil, un campo magnético formado en la periferia de la bobina 134 desaparece, y también desaparece un flujo magnético generado en el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil.

45 Como resultado, desaparece una fuerza de atracción entre el núcleo 131 fijo y el núcleo 132 móvil, y sólo se aplica la gravedad al contacto 120 móvil. Por tanto, el contacto 120 móvil cae por la gravedad, y se transmite una fuerza de accionamiento al vástago 133 que tiene un lado acoplado al núcleo 132 móvil. En consecuencia, el contacto 120 móvil acoplado a otro lado del vástago 133 también cae para separarse del contacto 110 fijo.

50 Una vez que el contacto 120 móvil se separa del contacto 110 fijo, el primer contacto 111 fijo y el segundo contacto 112 fijo se desconectan uno del otro. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 111 fijo no es suministrada a la carga a través del segundo contacto 112 fijo.

Sin embargo, en el aparato de conmutación electromagnética que usa el vástago de la FIG. 1, el núcleo móvil y el 55 contacto móvil están conectados entre sí por el vástago, y así la fuerza de accionamiento del núcleo móvil accionada mediante una fuerza electromagnética es transmitida al contacto móvil. Esto puede hacer que la unidad de accionamiento tenga una estructura complicada. El documento EP1953784 desvela un dispositivo según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 9.

60 RESUMEN DE LA INVENCION

Por tanto, un aspecto de la descripción detallada consiste en proporcionar un aparato de conmutación electromagnética capaz de tener una estructura simplificada y capaz de evitar la aparición de ruido.

65 Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el objetivo de la presente memoria descriptiva, tal como se realiza y describe ampliamente en la presente memoria descriptiva, se proporciona un aparato de conmutación

electromagnética, caracterizado porque el aparato comprende una unidad de accionamiento, caracterizándose el aparato porque la unidad de accionamiento comprende: un núcleo fijo instalado de forma fija para que no pueda ser movido mediante una fuerza magnética; un núcleo móvil que tiene una parte inferior instalada enfrentada al núcleo fijo, y una parte superior acoplada a un contacto móvil; y una bobina configurada para generar una fuerza de repulsión entre el núcleo fijo y el núcleo móvil mediante una fuerza magnética que se produce cuando se aplica una corriente a la misma, y configurada para poner en contacto el contacto móvil con el contacto fijo accionando el núcleo móvil colocado en un lado superior de manera que se separe del núcleo fijo colocado en un lado inferior.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de conmutación electromagnética, caracterizado porque el aparato comprende: un contacto fijo; un contacto móvil que puede desplazarse para ponerse en contacto con o para separarse del contacto fijo; y una unidad de accionamiento configurada para accionar el contacto móvil mediante una fuerza electromagnética, caracterizándose el aparato porque la unidad de accionamiento comprende: un núcleo fijo instalado de forma fija de manera que no pueda desplazarse mediante una fuerza magnética; un núcleo móvil que tiene una parte inferior instalada para enfrentarse al núcleo fijo, y una parte superior acoplada a un contacto móvil; y una bobina configurada para generar una fuerza de repulsión entre el núcleo fijo y el núcleo móvil mediante una fuerza magnética que se produce cuando se aplica una corriente a la misma, y configurada para poner en contacto el contacto móvil con el contacto fijo accionando el núcleo móvil colocado en un lado superior de manera que se separe del núcleo fijo colocado en un lado inferior.

En el aparato de conmutación electromagnética según la presente invención, el núcleo fijo puede estar instalado de forma fija en un lado inferior, y el núcleo móvil accionado mediante una fuerza electromagnética puede estar instalado en un lado superior de manera que se conecte directamente con el contacto móvil. Esto puede no necesitar vástago, y así simplificar toda la estructura.

En el aparato de conmutación electromagnética según la presente invención, el ruido de contacto que se produce cuando el núcleo móvil se desplaza puede limitarse mediante una unidad de limitación de ruido. Así puede evitarse la aparición de ruido.

En la presente invención, el aparato de conmutación electromagnética puede tener una estructura simplificada y puede evitarse que genere ruido. Esto puede permitir que el aparato de conmutación electromagnética tenga una fiabilidad mejorada.

Otros ámbitos de aplicabilidad de la presente solicitud serán más evidentes a partir de la descripción detallada ofrecida a continuación. No obstante, debe comprenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, a la vez que indican formas de realización preferidas de la invención, se suministran sólo a modo de ilustración, dado que a partir de la descripción detallada serán evidentes para los expertos en la materia diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y el ámbito de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva, ilustran ejemplos de formas de realización y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

la FIG. 1 es una vista en sección transversal parcial que ilustra un ejemplo de un aparato de conmutación electromagnética que usa un vástago;

la FIG. 2 es una vista en sección transversal parcial que ilustra un ejemplo de un aparato de conmutación electromagnética que no usa vástago, que muestra un estado en el que un contacto fijo y un núcleo móvil del aparato de conmutación electromagnética están separados uno del otro; y

la FIG. 3 es una vista en sección transversal parcial que ilustra un ejemplo del aparato de conmutación electromagnética que no usa vástago de la FIG. 2, que muestra un estado en el que el contacto fijo y el núcleo móvil del aparato de conmutación electromagnética están en un estado de contacto entre sí.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

A continuación se ofrecerá una descripción en detalle de los ejemplos de formas de realización, con referencia a los dibujos adjuntos. Con el fin de ofrecer una breve descripción con referencia a los dibujos, a los componentes iguales o equivalentes se asignarán los mismos números de referencia, y no se repetirá la descripción de los mismos.

La FIG. 2 es una vista en sección transversal parcial que ilustra un ejemplo de un aparato de conmutación electromagnética que no usa vástago, que muestra un estado en el que un contacto fijo y un núcleo móvil del aparato de conmutación electromagnética están separados uno del otro. Y la FIG. 3 es una vista en sección

transversal parcial que ilustra un ejemplo del aparato de conmutación electromagnética que no usa vástago de la FIG. 2, que muestra un estado en el que el contacto fijo y el núcleo móvil del aparato de conmutación electromagnética están en un estado de contacto entre sí.

5 Tal como se muestra en las FIGs. 2 y 3, el aparato 200 de conmutación electromagnética según la presente invención comprende un contacto 210 fijo, un contacto 220 móvil, una unidad 230 de accionamiento y una cubierta 240.

El contacto 210 fijo incluye un primer contacto 211 fijo conectado a una entrada de potencia, y un segundo contacto
10 212 fijo conectado a una carga. Por ejemplo, el contacto 210 fijo puede estar instalado de forma fija en una parte superior de la cubierta 240.

El contacto 220 móvil está configurado para ponerse en contacto con o para separarse del contacto 210 fijo. Cuando el contacto 220 móvil entra en contacto con el contacto 210 fijo, el primer contacto 211 fijo y el segundo contacto 212
15 fijo se conectan entre sí por medio del contacto 220 móvil. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 211 fijo es suministrada a una carga a través del segundo contacto 212 fijo.

Cuando el contacto 220 móvil se separa del contacto 210 fijo, el primer contacto 211 fijo y el segundo contacto 212 fijo se desconectan uno del otro. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 211 fijo no es
20 suministrada a una carga a través del segundo contacto 212 fijo.

La unidad 230 de accionamiento acciona el contacto 220 móvil usando una fuerza electromagnética, controlando con ello que el contacto 220 móvil se ponga en contacto con o se separe del contacto 210 fijo. La unidad 230 de accionamiento incluye un núcleo 231 fijo, un núcleo 232 móvil y una bobina 233.
25

El núcleo 231 fijo está instalado de forma fija de manera que no pueda desplazarse mediante una fuerza electromagnética. A diferencia de un aparato de conmutación electromagnética general, el núcleo 231 fijo está instalado debajo del núcleo 232 móvil.

30 El núcleo 232 móvil tiene una parte inferior instalada para enfrentarse al núcleo 231 fijo, y una parte superior acoplada al contacto 220 móvil. Más en concreto, el núcleo 232 móvil está instalado encima del núcleo 231 fijo, y se desplaza mediante una fuerza de repulsión debida a una fuerza electromagnética.

Una vez que tiene lugar una fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil mediante una fuerza
35 electromagnética, el núcleo 232 móvil colocado en un lado superior se separa del núcleo fijo colocado en un lado inferior. Sin embargo, una vez que la fuerza electromagnética deja de producirse, el núcleo 232 móvil cae hacia el núcleo 231 fijo por gravedad.

La bobina 232 está configurada para generar una fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil
40 mediante una fuerza magnética que se produce cuando se aplica una corriente a la misma, y está configurada para poner en contacto el contacto móvil 232 con el contacto 210 fijo accionando el núcleo 232 móvil colocado en un lado superior de manera que se separe del núcleo 231 fijo colocado en un lado inferior.

Más en concreto, cuando se aplica una corriente a la bobina 233 instalada en la periferia del núcleo 231 fijo y el
45 núcleo 232 móvil, se forma un campo magnético en la periferia de la bobina 233. Mediante el campo magnético, se genera un flujo magnético en el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil para generar una fuerza electromagnética.

El núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil forman un camino magnético a través del cual pasa un flujo magnético. Y se produce una fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil mediante una fuerza electromagnética
50 debida a un flujo magnético.

La cubierta 240 está formada por un material no magnético y no conductor, e incluye cubiertas superior e inferior 241 y 242 configuradas para cubrir herméticamente el contacto 210 fijo y el contacto 220 móvil del exterior, una tapa 243 de émbolo configurada para acomodar en la misma el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil de forma hermética, y
55 una tapa de bobina 244 configurada para acomodar en la misma la bobina 233 de forma hermética.

En este caso, el contacto 210 fijo puede estar instalado de forma fija en la cubierta 241 superior, y el núcleo 232 fijo que tiene una cavidad para el paso del núcleo 232 móvil que tiene un extremo acoplado al contacto 220 móvil a su
60 través puede formarse en la cubierta 242 inferior.

En un espacio hermético formado cuando la cubierta 241 superior y la cubierta 242 inferior se acoplan entre sí, puede rellenarse con gas para extinguir un arco eléctrico que se produce cuando el contacto 220 móvil se separa del contacto 210 fijo.

65 A continuación se explicará una operación para poner en contacto el contacto 220 móvil con el contacto 210 fijo del aparato de conmutación electromagnética. Una vez que se aplica una corriente a la bobina 233, se forma un campo

magnético en la periferia de la bobina 233, y se genera un flujo magnético en el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil. En consecuencia, se genera una fuerza electromagnética.

5 Si la bobina 233 se arrolla en el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil de manera que partes del núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil enfrentadas entre sí puedan tener la misma polaridad, se genera una fuerza de repulsión. En consecuencia, el núcleo 232 móvil colocado en un lado superior se separa del núcleo 231 fijo colocado en un lado inferior. En este caso, la fuerza de repulsión debería ser mayor que la gravedad.

10 El contacto 220 móvil acoplado a otro lado del núcleo 232 móvil se desplaza para ponerse en contacto con el contacto 210 fijo. Una vez que el contacto 220 móvil entra en contacto con el contacto 210 fijo, el primer contacto 211 fijo y el segundo contacto 212 fijo se conectan entre sí por medio del contacto 220 móvil. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 211 fijo es suministrada a una carga a través del segundo contacto 212 fijo.

15 A continuación se explicará una operación para separar el contacto 220 móvil del contacto 210 fijo del aparato de conmutación electromagnética. Una vez que no se aplica corriente a la bobina 233 en un estado de contacto entre el contacto 210 fijo y el contacto 220 móvil, un campo magnético formado en la periferia de la bobina 233 desaparece, y un flujo magnético generado en el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil también desaparece.

20 En consecuencia, la fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil desaparece, y sólo se aplica la gravedad al contacto 220 móvil. Por tanto, el contacto 220 móvil cae por la gravedad, y así el contacto 220 móvil acoplado a un lado del núcleo 232 móvil se separa del contacto 210 fijo.

25 Una vez que el contacto 220 móvil se separa del contacto 210 fijo, el primer contacto 211 fijo y el segundo contacto 212 fijo se desconectan uno del otro. En consecuencia, la entrada de potencia a través del primer contacto 211 fijo no es suministrada a una carga a través del segundo contacto 212 fijo.

30 En el aparato de conmutación electromagnética según la presente invención, a diferencia del aparato de conmutación electromagnética de la FIG. 1, no se usa un vástago para conectar el núcleo móvil y el contacto móvil entre sí, y se modifican las posiciones de instalación del núcleo fijo y el núcleo móvil. Y el contacto móvil se conecta directamente con el núcleo móvil, de manera que una fuerza de accionamiento del núcleo móvil accionada mediante una fuerza electromagnética se transmite directamente al contacto móvil. Esto puede simplificar la estructura de la unidad de accionamiento, y minimizar el tamaño del aparato.

35 En la presente invención, el núcleo 232 móvil puede incluir una unidad 232a de limitación de movimiento. La unidad 232a de limitación de movimiento está configurada para limitar el movimiento del núcleo 232 móvil.

40 Por ejemplo, la unidad 232a de limitación de movimiento puede estar formada haciendo sobresalir una parte intermedia del núcleo 232 móvil. En consecuencia, cuando el núcleo 232 móvil se desplaza hacia arriba a través de la cavidad formada en la cubierta 242 inferior mediante una fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil que se produce mediante una fuerza electromagnética, la unidad 232a de limitación de movimiento formada haciendo sobresalir una parte intermedia del núcleo 232 móvil limita el movimiento del núcleo 232 móvil.

45 Según esta configuración, puede limitarse el impacto drástico que se produce cuando el contacto 220 móvil acoplado a un extremo del núcleo 232 móvil entra en contacto con el contacto 210 fijo. Esto puede evitar que el contacto 210 fijo o el contacto 220 móvil resulten dañados, lo que proporciona un aparato de conmutación electromagnética que tiene una fiabilidad mejorada.

50 En la presente invención, el aparato 200 de conmutación electromagnética puede comprender además una unidad 250 de limitación de ruido. La unidad 250 de limitación de ruido entra en contacto con una parte inferior de la unidad 232a de limitación de movimiento, limitando con ello el ruido que se produce a causa de la unidad 232a de limitación de movimiento cuando se desplaza el núcleo 232 móvil.

55 Por ejemplo, una parte superior de la tapa 243 de émbolo configurada para alojar el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil en su interior de forma hermética se extiende en correspondencia con una forma de la unidad 232a de limitación de movimiento. Entonces, se instala la unidad 250 de limitación de ruido formada por un material capaz de limitar el ruido atenuando el impacto entre la unidad 232a de limitación de movimiento y la parte extendida de la tapa 243 de émbolo. Según esta configuración, el ruido que es producido por la unidad 232a de limitación de movimiento cuando el núcleo 232 móvil se desplaza puede evitarse por medio de la unidad 250 de limitación de ruido. Esto
60 puede proporcionar un aparato de conmutación electromagnética que tiene una fiabilidad mejorada.

En la presente invención, el aparato 200 de conmutación electromagnética puede comprender además un muelle 260 de repulsión. El muelle 260 de repulsión se introduce en una parte superior de la unidad 232a de limitación de movimiento, proporcionando con ello una fuerza de repulsión al núcleo 232 móvil.

65 Por ejemplo, el muelle 260 de repulsión se instala entre la unidad 232a de limitación de movimiento que sobresale

de una parte intermedia del núcleo 232 móvil, y la cubierta 242 inferior. Según esta configuración, cuando el núcleo 232 móvil se desplaza hacia arriba por acción de una fuerza de repulsión, el muelle 260 de repulsión actúa para separar la unidad 232a de limitación de movimiento de la cubierta 242 inferior. Esto puede reducir el drástico impacto que se produce cuando el contacto 220 móvil acoplado a un extremo del núcleo 232 móvil entra en contacto con el contacto 210 fijo. En consecuencia, puede evitarse que el contacto 210 fijo o el contacto 220 móvil resulten dañados.

Además, no se aplica corriente a la bobina 233 en un estado en el que el contacto 220 móvil está en contacto con el contacto 210 fijo. Esto puede hacer que la fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil debida a una fuerza electromagnética desaparezca. En consecuencia, el contacto 220 móvil puede separarse del contacto 210 fijo más rápidamente por la acción del muelle 260 de repulsión cuando actúa el muelle 260 de repulsión. Así puede estabilizarse el aparato de conmutación electromagnética.

En la presente invención, una parte superior del núcleo 232 móvil acoplada al contacto 220 móvil puede tener una superficie en sección transversal más estrecha que una parte inferior del núcleo 232 móvil enfrentada al núcleo 231 fijo.

El contacto 210 fijo y el contacto 220 móvil se alojan en un espacio formado herméticamente por la cubierta 241 superior y la cubierta 242 inferior, y el núcleo 232 móvil es accionado a través de la cavidad formada en la cubierta 242 inferior. Con el fin de mejorar el estado de hermeticidad del espacio formado por la cubierta 241 superior y la cubierta 242 inferior, resulta ventajoso formar la cavidad en un tamaño menor, la cavidad a través de la cual pasa el núcleo móvil.

Por el contrario, la parte inferior del núcleo 232 móvil enfrentada al núcleo 231 fijo debe tener una superficie en sección transversal grande de manera que forme una densidad de flujo magnético suficiente. Con el fin de satisfacer las dos condiciones anteriores, la parte superior del núcleo 232 móvil acoplada al contacto 220 móvil se implementa de manera que tenga una superficie en sección transversal más estrecha que la parte inferior del núcleo 232 móvil enfrentada al núcleo 231 fijo. Esto puede permitir que el aparato de conmutación electromagnética esté más estabilizado.

En la presente invención, una parte superior del núcleo 231 fijo enfrentada al núcleo 232 móvil puede cortarse parcialmente para formar una primera forma, y una parte inferior del núcleo 232 móvil enfrentada al núcleo 231 fijo puede cortarse parcialmente para formar una segunda forma.

Por ejemplo, la parte superior del núcleo 231 fijo es ahuecada para proporcionar una forma cilíndrica que tiene una superficie superior estrecha y una superficie inferior ancha, implementando con ello una primera forma. Y la parte inferior del núcleo 232 móvil es grabada (calcografía) en una forma cilíndrica que tiene una superficie superior estrecha y una superficie inferior ancha, implementando con ello una segunda forma. Así puede mejorarse la fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil cambiando la distribución de fuerzas magnéticas.

La densidad de flujo magnético es un valor proporcional al número de líneas de fuerza magnética que pasan por unidad de área en perpendicular a la dirección de un flujo magnético, e inversamente proporcional a un área. Y una fuerza magnética es un valor proporcional a una densidad de flujo magnético. En consecuencia, cuando se reduce el área de contacto entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil, la densidad de flujo magnético y la fuerza magnética aumentan y la fuerza de repulsión entre el núcleo 231 fijo y el núcleo 232 móvil aumenta. Esto puede proporcionar un aparato de conmutación electromagnética que tiene una fiabilidad mejorada.

Tal como se ha mencionado anteriormente, en la presente invención, el núcleo fijo está instalado de forma fija en una parte inferior del aparato de conmutación electromagnética, y el núcleo móvil accionado mediante una fuerza electromagnética está instalado en una parte superior del aparato de conmutación electromagnética de manera que está conectado directamente con el contacto móvil. Esto puede no requerir vástago para simplificar la estructura global. En la presente invención, el ruido de contacto que se produce cuando se desplaza el núcleo móvil puede limitarse por medio de la unidad de limitación de ruido. Así se puede evitar la aparición de ruido. Esto puede proporcionar un aparato de conmutación electromagnética que tiene una fiabilidad mejorada.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de conmutación electromagnética, que comprende una unidad de accionamiento configurada para accionar un contacto móvil mediante una fuerza electromagnética, en el que la unidad de accionamiento comprende:
- 5 un núcleo (231) fijo instalado de forma fija de manera que no pueda desplazarse mediante una fuerza magnética;
- un núcleo (232) móvil que tiene una parte inferior instalada frente al núcleo fijo, y una parte superior acoplada a un
- 10 contacto (220) móvil;
- con el aparato caracterizado porque la unidad de accionamiento comprende:
- 15 una bobina (233) configurada para generar una fuerza de repulsión entre el núcleo fijo y el núcleo móvil mediante una fuerza magnética que se produce cuando se aplica una corriente a la misma, y configurada para poner en contacto el contacto móvil con un contacto fijo accionando el núcleo móvil colocado en un lado superior de manera que se separa del núcleo fijo colocado en un lado inferior.
2. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 1, caracterizado porque el núcleo móvil comprende una unidad de limitación de movimiento configurada para limitar el movimiento del mismo.
3. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la unidad de limitación de movimiento está formada haciendo sobresalir una parte intermedia del núcleo móvil.
- 25 4. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el aparato comprende además una unidad de limitación de ruido en contacto con una parte inferior de la unidad de limitación de movimiento, y configurada para limitar el ruido que produce la unidad de limitación de movimiento cuando el núcleo móvil se desplaza.
- 30 5. El aparato de conmutación electromagnética según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el aparato comprende además un muelle de repulsión introducido en una parte superior de la unidad de limitación de movimiento, y que proporciona una fuerza de repulsión al núcleo móvil.
6. El aparato de conmutación electromagnética según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado
- 35 porque una parte superior del núcleo móvil acoplado al contacto móvil está implementada para tener una superficie en sección transversal más estrecha que una parte inferior del núcleo móvil enfrentada al núcleo fijo.
7. El aparato de conmutación electromagnética según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado
- 40 porque una parte superior del núcleo fijo enfrentada al núcleo móvil está cortada parcialmente para formar una primera forma.
8. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 7, caracterizado porque una parte inferior del núcleo móvil enfrentada al núcleo fijo está cortada parcialmente para formar una segunda forma.
- 45 9. Un aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 1, que comprende además un contacto fijo.
10. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 9, caracterizado porque el núcleo móvil comprende una unidad de limitación de movimiento configurada para limitar el movimiento del mismo.
- 50 11. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 10, caracterizado porque la unidad de limitación de movimiento está formada mediante haciendo sobresalir una parte intermedia del núcleo móvil.
- 55 12. El aparato de conmutación electromagnética según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el aparato comprende además una unidad de limitación de ruido en contacto con una parte inferior de la unidad de limitación de movimiento, y configurada para limitar el ruido que produce la unidad de limitación de movimiento cuando el núcleo móvil se desplaza.
- 60 13. El aparato de conmutación electromagnética según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque el aparato comprende además un muelle de repulsión introducido en una parte superior de la unidad de limitación de movimiento, y que proporciona una fuerza de repulsión al núcleo móvil.
14. El aparato de conmutación electromagnética según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado
- 65 porque una parte superior del núcleo móvil acoplada al contacto móvil se implementa de manera que tenga una superficie en sección transversal más estrecha que una parte inferior del núcleo móvil enfrentada al núcleo fijo.

15. El aparato de conmutación electromagnética según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque una parte superior del núcleo fijo enfrentada al núcleo móvil está cortada parcialmente para formar una primera forma, y una parte inferior del núcleo móvil enfrentada al núcleo fijo está cortada parcialmente para formar
5 una segunda forma.

FIG. 1

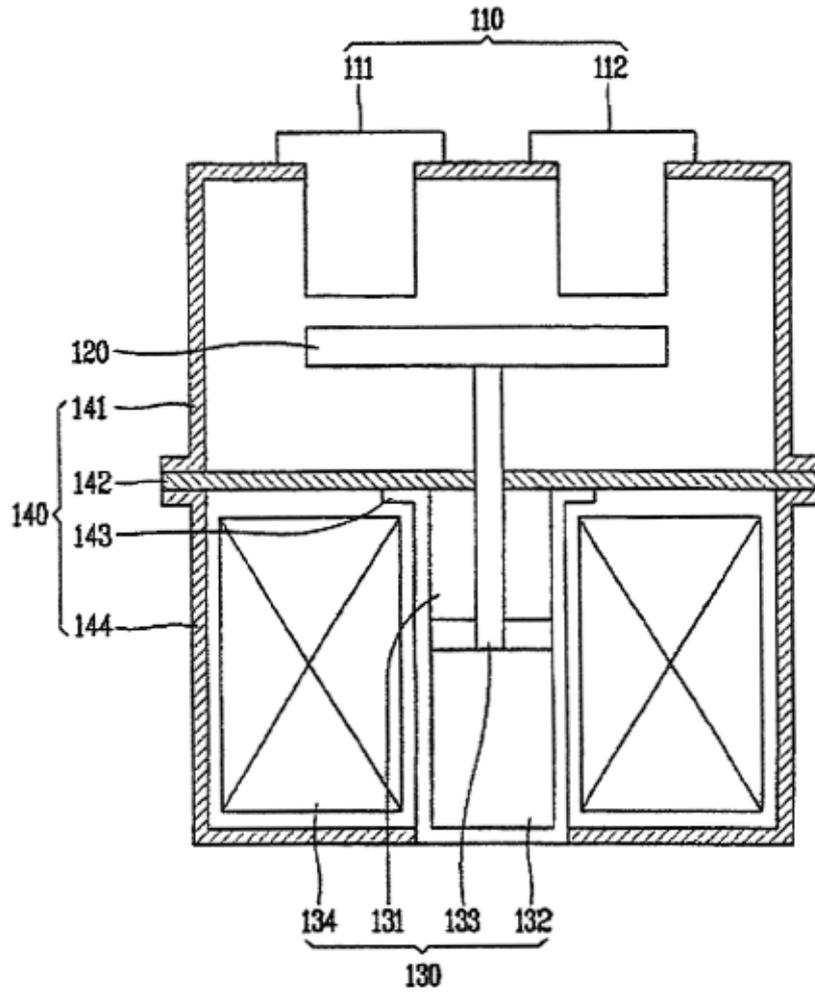


FIG. 2

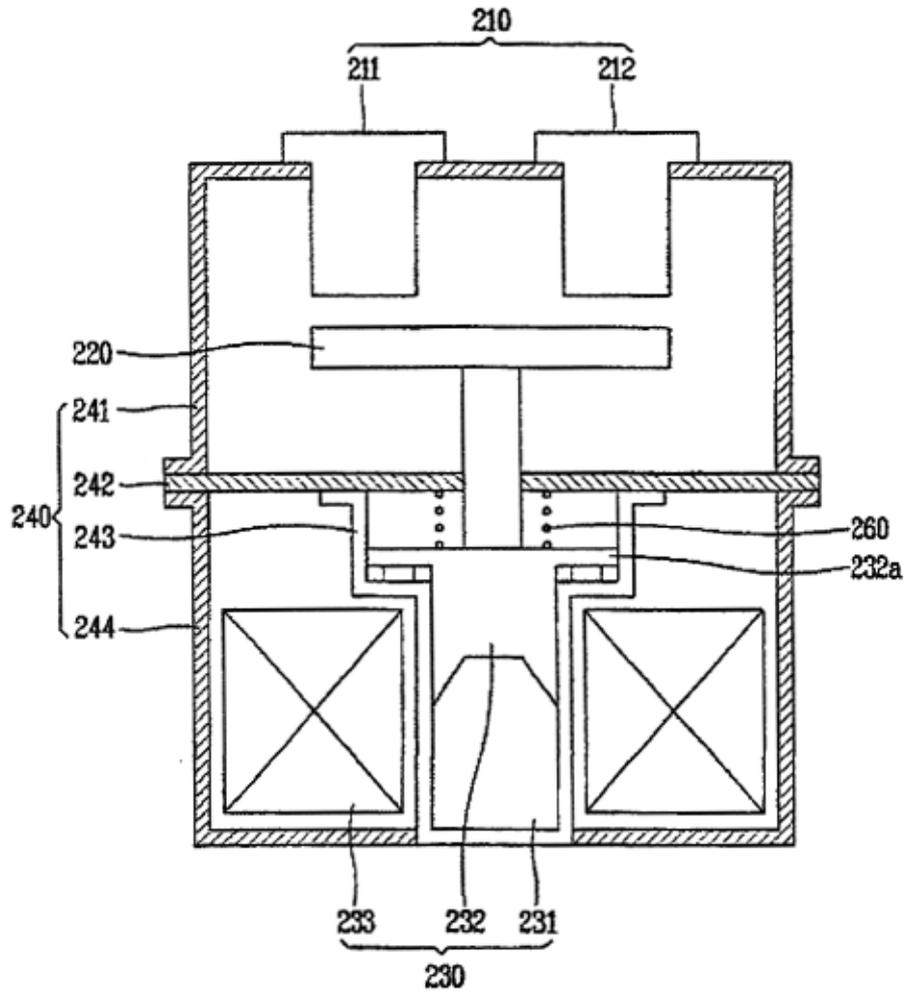


FIG. 3

