

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 931**

51 Int. Cl.:

H01H 47/18 (2006.01)
H01H 47/22 (2006.01)
H01H 50/24 (2006.01)
H01H 50/44 (2006.01)
H01H 50/64 (2006.01)
H01H 51/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2014** **E 14194901 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 2876663**

54 Título: **Contactador eléctrico**

30 Prioridad:

26.11.2013 GB 201320859
07.02.2014 GB 201402102

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.12.2017

73 Titular/es:

JOHNSON ELECTRIC S.A. (100.0%)
Freiburgstrasse 33
3280 Murten, CH

72 Inventor/es:

CONNELL, RICHARD

74 Agente/Representante:

CAMACHO PINA, Piedad

ES 2 647 931 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

Contactor eléctrico

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a un contactor eléctrico, particularmente pero no necesariamente exclusivamente para contactores de conmutación de CA moderada empleados en contadores de electricidad modernos, denominados "contadores inteligentes", para realizar una función de desconexión de carga a voltajes de red domésticos normales de suministro, siendo típicamente de 100 V CA a 250 V CA.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] La invención también puede referirse a un contactor eléctrico de un interruptor de corriente moderada, preferiblemente alterna, que puede estar sometido a una condición de falla de cortocircuito que requiere que los contactos no se suelden. En esta condición de fallo de contacto soldado, se suministra electricidad no medida. Esto puede ocasionar un peligro de descarga eléctrica que pone en peligro la vida, si la conexión de carga que se piensa que está desconectada todavía está activa a 230 V CA. Además, la presente invención se refiere a un contactor eléctrico y / o a métodos que reducen la erosión por contacto, arco y / o soldadura por puntos.

[0003] Además, es un requisito que la temporización de apertura y cierre de los contactos eléctricos en dicho interruptor de corriente moderada debe controlarse de forma más precisa para reducir o evitar el daño del arco eléctrico, aumentando así su vida operativa.

[0004] Se pretende que el término "moderado" signifique menos que o igual a 120 A.

[0005] Se sabe que muchos contactores eléctricos son capaces de conmutar corriente nominal a, por ejemplo, 100 A, para una gran cantidad de ciclos de carga de conmutación. Los contactos del interruptor utilizan una aleación de plata adecuada que evita la soldadura discontinua. El brazo del interruptor que lleva el contacto móvil debe configurarse para ser fácilmente accionado para la función de desconexión, con un autocalentamiento mínimo a las corrientes nominales correspondientes.

[0006] La mayoría de las especificaciones de contador estipula una conmutación satisfactoria a la corriente nominal a lo largo de la vida operativa del dispositivo sin soldadura de contactos. Sin embargo, también se requiere que, en condiciones de fallo de cortocircuito moderado, los contactos no deben soldarse y deben abrirse en el siguiente accionamiento de impulso accionado por el actuador. En condiciones mayores de fallo de cortocircuito franco relacionadas, se estipula que los contactos del interruptor pueden soldarse con seguridad. En otras palabras, el conjunto de contactos móviles debe permanecer intacto, y no debe explotar ni emitir ningún material fundido peligroso durante el intervalo de cortocircuito franco, hasta que los fusibles de protección se rompan o los interruptores se desprendan y desconecten la fuente de alimentación de la carga. Esta duración del cortocircuito suele ser de solo un medio ciclo de la red eléctrica, pero en ciertos territorios se requiere que esta duración del cortocircuito pueda ser de hasta cuatro ciclos completos.

[0007] En Europa, y en la mayoría de los demás países, el suministro dominante de desconexión de contadores es monofásico de 230 V CA a 100 A, y más recientemente 120 A, de acuerdo con la especificación IEC 62055-31. Los aspectos de seguridad técnica también están cubiertos por otras especificaciones relacionadas como UL 508, ANSI C37.90.1, IEC 68-2-6, IEC 68-2-27, IEC 801.3.

[0008] Hay muchos contactores de desconexión de medidor de corriente moderada conocidos que pretenden satisfacer los requisitos de especificación IEC, que incluyen soportar fallos de cortocircuito y corriente nominal a lo largo de la vida operativa del dispositivo. Los parámetros de limitación también pueden estar relacionados con un país particular, donde el suministro de CA puede ser monofásico con una corriente nominal en un rango de 40 a 60 amperios en el extremo inferior y hasta 100 amperios o más recientemente hasta un máximo de 120 Amperios. Para estas aplicaciones de medición, el requisito básico de desconexión es para un contactor eléctrico compacto y robusto que se pueda incorporar fácilmente en una carcasa de contador relevante.

[0009] En el contexto de la especificación IEC 62055-31, la situación es más compleja. Los contadores están configurados y designados para una de varias categorías de utilización (UC) que representan un nivel de robustez con respecto a la resistencia a nivel de fallo en cortocircuito, según lo determinado por las pruebas llevadas a cabo para calificación o aprobación. Estos niveles de fallo son independientes de la clasificación de corriente nominal del medidor.

[0010] Actuando como un actuador, típicamente habrá una armadura o émbolo que es accionado por un solenoide que controla la apertura y el cierre de los contactos. El solenoide tendrá dos bobinas, accionándose cada bobina por separado y configurándose cada bobina para proporcionar fuerzas motrices opuestas a la armadura o al émbolo móvil.

[0011] Las disposiciones actuales de solenoide están dispuestas para cerrar los contactos en el movimiento de tracción del émbolo, en otras palabras, al retraer el émbolo en el núcleo del solenoide, y abrir los contactos en el movimiento de empuje. El movimiento de tracción es generalmente mucho más fuerte que el movimiento de empuje en dicha disposición, lo que conduce a un desequilibrio indeseable.

[0012] La presente invención busca proveer soluciones a los problemas antes citados.

[0013] El documento US3188527 divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0014] En consecuencia, en un aspecto de la misma, la presente invención proporciona un contactor eléctrico según la reivindicación 1.

[0015] Preferiblemente, el accionamiento de la primera bobina de accionamiento induce un flujo inverso a través de la conexión de retroalimentación en la segunda bobina no motriz para atemperar y estabilizar un flujo neto, controlando así un tiempo de retardo de la apertura y cierre de la primera y la segunda instalación eléctrica contactos.

[0016] La adición de la segunda bobina no accionada que está conectada por realimentación para inducir un flujo inverso para atemperar y estabilizar un flujo neto también reduce beneficiosamente la probabilidad de rebote de contacto, y permite controlar el tiempo de retardo de apertura y cierre de los contactos. de manera que coincida o coincida sustancialmente con un cruce de cero de una corriente de carga de CA asociada. Al hacerlo se reduce la energía de erosión de contacto perjudicial que se puede descargar durante la conmutación de los contactos, extendiendo ventajosamente la vida útil de los contactos.

[0017] Preferiblemente, el medio accionador de doble bobina de CA es un accionador de solenoide de retención de imán, incluyendo el accionador de solenoide un émbolo. El solenoide de retención por imán puede ser más preferiblemente accionado por inversión. Preferiblemente se puede prever al menos un resorte de desviación para empujar el émbolo a una posición cerrada de contactos.

[0018] Un actuador de solenoide de retención por imán tiene la ventaja de abrir los contactos en el movimiento de tracción del émbolo, en lugar del empuje. Esto significa que el movimiento más fuerte, el tirón, se proporciona cuando se puede requerir una fuerza mayor, por ejemplo, si los contactos tienen soldadura por puntos.

[0019] Preferiblemente, se proporciona además un circuito de accionamiento en comunicación eléctrica con al menos la primera bobina de accionamiento de los medios accionadores de doble bobina de CA. El circuito de excitación puede suministrar preferiblemente un pulso de accionamiento a la primera bobina de accionamiento que tiene un perfil de forma de onda de medio ciclo, o puede proporcionar más preferiblemente un pulso de accionamiento a la primera bobina de accionamiento que tiene un perfil de onda de cuarto de ciclo.

[0020] Truncar la forma de onda del pulso de accionamiento permite que la apertura y el cierre de los contactos coincidan más estrechamente con un punto de cruce de cero de la forma de onda de carga de CA, disminuyendo la posible energía de erosión por contacto. El pulso de medio ciclo puede usarse para este propósito, pero es más preferible un pulso de cuarto de ciclo, ya que la conmutación de los contactos nunca puede ocurrir antes del pico de la corriente de carga asociada. Por ello, la energía de erosión de contacto nociva está aún más limitada.

[0021] Preferiblemente, el primer terminal tiene dos de dichos contactos fijos; y el segundo terminal tiene un primer par de dichos brazos móviles eléctricamente conductores fijados al mismo, estando fijado cada brazo móvil, en un extremo del mismo, al segundo terminal y cada uno llevando un contacto móvil en un extremo distal del brazo desde el segundo terminal.

[0022] Preferiblemente, el contactor eléctrico puede comprender un tercer terminal que tiene un segundo elemento fijo con dos contactos eléctricos fijos; un cuarto terminal que tiene un segundo par de brazos móviles eléctricamente conductores fijados al mismo, estando fijado cada brazo móvil, en un extremo del mismo, al cuarto terminal y cada uno llevando un contacto eléctrico móvil en un extremo distante alejado del cuarto terminal; y los brazos móviles de cada par de brazos móviles están dispuestos de manera que los extremos distales están a cada lado del elemento fijo respectivo y los contactos móviles son móviles para hacer contacto con el contacto fijo respectivo.

[0023] Preferiblemente, el contactor eléctrico puede comprender al menos un elemento móvil asociado con un émbolo del actuador para proporcionar un accionamiento para cada par de brazos móviles.

[0024] Según otro aspecto de la invención, se provee un método según la reivindicación 11.

[0025] Preferiblemente, la primera bobina del accionador de doble bobina de CA se energiza con pulsos de accionamiento en forma de onda de semiciclo para reducir o limitar la energía de erosión aplicada entre contactos. Más preferiblemente, la primera bobina del accionador de doble bobina de CA se energiza con pulsos de accionamiento en forma de onda de cuarto de ciclo para evitar la separación de contactos antes de la corriente de carga máxima.

[0026] Preferiblemente, el tiempo de retardo se controla de modo que la apertura y el cierre de los contactos eléctricos sea a o adyacente a un cruce de cero de una corriente CA de carga asociada para limitar o evitar el rebote del contacto eléctrico y la duración del arco.

[0027] Preferiblemente, la primera bobina del accionador de doble bobina de CA se energiza con pulsos de accionamiento de forma de onda de semiciclo para reducir o limitar la energía de erosión aplicada entre contactos. Más preferiblemente, la primera bobina del accionador de doble bobina de CA se energiza con pulsos de accionamiento de forma de onda de cuarto de ciclo para evitar la separación de contactos antes de la corriente de carga máxima.

[0028] Preferiblemente, el método puede comprender además la etapa de accionar un accionador eléctrico, usando un pulso de accionamiento con una forma de onda truncada para accionar el accionador eléctrico.

[0029] Preferiblemente, la forma de onda truncada se forma en base a una corriente de carga máxima.

[0030] Controlar el retardo de apertura y cierre del contactor eléctrico y limitar o evitar el rebote de contacto eléctrico, preferiblemente utilizando un pulso de accionamiento que tenga una forma de onda truncada permite extender la vida útil de los contactos, limitando el daño causado a los contactos por energía de erosión y formación de arcos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0031] Se describirán ahora realizaciones preferidas de la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos. En las figuras, estructuras, elementos o partes idénticos que aparecen en más de una figura están generalmente etiquetados con el mismo número de referencia en todas las figuras en las que aparecen. Las dimensiones de los componentes y las características que se muestran en las figuras generalmente se eligen por conveniencia y claridad de presentación y no se muestran necesariamente a escala. Las figuras se enumeran a continuación.

la figura 1 muestra una vista en planta superior de una primera realización de un contactor eléctrico, con una cubierta de alojamiento retirada y según el primer aspecto de la invención.

la figura 2 muestra una vista lateral de un solenoide accionable en reversa del contactor eléctrico que se en la figura 1;

la figura 3 muestra una vista esquemática de un contactor eléctrico de 2 polos de acuerdo con el primer aspecto de la invención, estando el contactor en la posición cerrada de los contactos.

la figura 4 muestra una vista esquemática de un contactor eléctrico de 2 polos de acuerdo con el primer aspecto de la invención, estando el contactor en la posición abierta de contactos.

la figura 5 es un diagrama de circuito generalizado del contactor eléctrico, que muestra un accionador con conexión de realimentación accionada para cerrar los contactos;

la Figura 6 representa gráficamente el control adicional sobre el cierre de los contactos proporcionados por el contactor eléctrico;

la figura 7 es un diagrama de circuito generalizado del contactor eléctrico, similar al de la figura 5 y que muestra el actuador con una conexión de realimentación accionada para abrir los contactos;

la Figura 8, de forma similar a la Figura 5, representa gráficamente el control adicional sobre la apertura de los contactos proporcionados por el contactor eléctrico;

la figura 9 representa gráficamente el control adicional sobre preferiblemente el cierre de los contactos impulsado por un pulso de accionamiento de medio ciclo. y

la Figura 10, de manera similar a la Figura 8, representa gráficamente el control adicional sobre preferiblemente el cierre del contacto impulsado por un pulso de accionamiento de cuarto de ciclo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

[0032] Haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 a 4 de los dibujos, se muestra una primera realización de un contactor eléctrico, mostrado globalmente en 10 y siendo en este caso un dispositivo de dos polos, que comprende dos terminales de salida 12, dos terminales de alimentación 14, y dos pares de brazos móviles 16.

[0033] Los terminales de salida 12 y los terminales de alimentación 14 se extienden desde una carcasa de contactor 18 y están montados en una base de carcasa 20 y / o una pared perimétrica vertical 22 de la carcasa de contactor 18. La tapa de carcasa no se muestra para mayor claridad.

[0034] Cada terminal de salida 12 incluye una primera placa terminal 24 y un primer elemento fijo, preferiblemente eléctricamente conductor, 26 que se extiende desde la primera placa terminal 24 a la caja de contactor 18. Al menos uno, y en este caso dos, contactos eléctricos fijos 28 se proporcionan en o adyacentes a un extremo distal de cada primer elemento 26. En este caso, los contactos eléctricos fijos 28 se proporcionan en caras opuestas del extremo distal del elemento fijo 26, teniendo preferiblemente los contactos 28 un perfil abovedado. .

[0035] Cada terminal de alimentación 14 está emparejado con un terminal de salida 12 respectivo para formar un par de terminales. Cada terminal de alimentación 14, que está espaciado de su respectivo terminal de salida 12, incluye una segunda placa terminal 30 que se extiende desde la carcasa del contactor 18.

[0036] Cada par de brazos móviles 16 se acopla con un segundo elemento fijo 32 eléctricamente conductor a los respectivos terminales 14 de alimentación. El acoplamiento puede tomar cualquier forma adecuada, siempre que se facilite una comunicación eléctrica entre el par de brazos móviles 16 y el terminal de alimentación 14. Por ejemplo, pueden utilizarse soldadura, soldadura fuerte, remachado o incluso encolado.

[0037] Con referencia a las Figuras 1 y 3, cada brazo móvil 34 del par de brazos móviles 16 se extiende desde el segundo elemento 32 de manera que los extremos distales libres 36 de los brazos móviles 34 están separados entre sí. Cada brazo móvil 34 comprende una porción de cuerpo 38 que termina con una porción de cabeza 40 en la que se ubica un contacto eléctrico móvil 42, que también preferiblemente tiene un perfil abovedado. Cada contacto eléctrico móvil 42 está asociado con un contacto eléctrico fijo correspondiente 28 para formar un par de contactos 44.

[0038] Como parte del cuerpo 38 de cada brazo móvil 34, se proporciona una porción doblada 46 para separar adicionalmente los extremos distales 36 de los brazos móviles 34 entre sí. La porción doblada 46 permite que la mayoría del cuerpo 38 de cada brazo móvil 34 dentro de un par 16 esté relativamente poco espaciada, mientras se mantienen las partes de cabeza 40 y por lo tanto los contactos móviles 42 suficientemente separados el uno del otro.

[0039] Es preferible que las porciones de cabeza 40 de los dos brazos móviles 34 en un par de brazos móviles 16 sean paralelas o sustancialmente paralelas entre sí, de modo que se proporcione un espacio predeterminado común o uniforme entre los brazos móviles 34, en el que pueden colocarse los contactos eléctricos fijos 28 unidos a cada primer elemento 26.

[0040] Se apreciará que, en algunos casos, los brazos móviles 34 pueden no estar formados necesariamente de material eléctricamente conductor, tal como cobre, por ejemplo. En este caso, los contactos eléctricos móviles 42 pueden ser alimentados por o alimentar conductores eléctricos separados, tales como un hilo o cable.

[0041] Es importante que los contactos utilizados tengan un espesor adecuado de aleación de plata en la capa superior para soportar las arduas tareas de conmutación y transporte implicadas, reduciendo así el desgaste por contacto. Los contactos eléctricos de la técnica anterior de un bi-metal de 8 mm de diámetro tienen un espesor de laminado superior de aleación de plata en un intervalo de 0,65 mm a 1,0 mm. Esto resulta en un costo de plata considerable.

[0042] Para abordar la cuestión de la soldadura discontinua entre contactos bajo altas cargas de cortocircuito, se puede utilizar una capa superior de compuesto particular, en este caso enriqueciendo la matriz de aleación de plata con un aditivo de óxido de tungsteno. La adición del aditivo de óxido de tungsteno en la matriz de colocación superior tiene una serie de efectos y ventajas importantes, entre los que se encuentran el hecho de que crea una estructura superior más homogénea, pudelando la superficie erosionada de manera más uniforme, pero sin crear tantas áreas ricas en plata, lo que limita o evita la soldadura discontinua. El aditivo de óxido de tungsteno aumenta la temperatura general del baño de fusión en el punto de conmutación, lo que evita la soldadura por puntos, y debido a que el aditivo de óxido de tungsteno es una proporción razonable de la masa total de la capa superior, para un espesor dado, su uso proporciona un ahorro de costos.

[0043] Para ayudar a amortiguar un proceso de apertura y cierre de los contactos eléctricos móviles y fijos 42, 28, los dos brazos móviles 34 se preforman y precargan de manera que el cabezal 40 tiende naturalmente hacia su respectivo contacto eléctrico fijo 28.

[0044] Para controlar el conjunto de contacto eléctrico móvil, descrito anteriormente y referenciado globalmente como 48, se utiliza una disposición de actuador 50 que comprende en este caso un solenoide 52 de retención de imán, accionado inversamente, que tiene un émbolo 54 deslizable linealmente que actúa como accionador. .

[0045] El solenoide 52 comprende una primera y una segunda bobinas 56, 58 envueltas en hélices apretadas alrededor de un núcleo estacionario macizo 60, estando el émbolo 54 alineado con el núcleo 60 y accionable a lo largo del eje longitudinal de las bobinas 56, 58 y un imán permanente 62 dispuesto en un extremo del émbolo 64 del solenoide 52 para enganchar el émbolo 54 en estados avanzado y retirado, reduciendo así la necesidad de energía del solenoide 52. En este caso, la primera bobina 56 está en conexión con el circuito de accionamiento 66, mientras

que la segunda bobina 58 no está accionada, y solo en conexión con la conexión central AC + común 68 del solenoide 52. Ambas bobinas están formadas por un material eléctricamente conductor, tal como un hilo de cobre.

[0046] El solenoide 52 está contenido dentro de una carcasa del actuador 70, que tiene una abertura 72 en un extremo para permitir el desplazamiento del émbolo 54. Además, se proporciona preferiblemente al menos un elemento de resorte 74 conectado en un extremo a la carcasa del actuador 70 y en el otro a un extremo sobresaliente 68 del émbolo 54. El elemento de resorte 74 desvía el émbolo 54 a su posición avanzada.

[0047] En esta realización, para mejorar un equilibrio de los procesos de apertura (liberación) y cierre (operación) de los contactos eléctricos móviles y fijos 42, 28, así como para reducir los efectos nocivos de arco eléctrico y de rebote de contacto, la circuitería 66 de accionamiento de la bobina de CA está configurada de modo que la conmutación de la bobina de accionamiento está sincronizada o alineada más estrechamente con un punto de cruce de cero en forma de onda de carga de CA, referenciado como A en las Figuras 6 y 8.

[0048] Para este fin, la disposición del actuador 50 está adaptada de manera que solo la primera bobina 56 del solenoide 52 puede ser accionada por pulsos de CA en una polaridad para avanzar el émbolo 54, y luego accionada por pulsos de CA con una polaridad invertida para retirar el émbolo 54.

[0049] La segunda bobina 58 no accionada o no energizada del solenoide 52 está conectada por realimentación a la conexión central AC + común 68 del solenoide 52.

[0050] Para controlar los brazos móviles 34, el émbolo 54 está unido a un carro deslizante 76, que a su vez está conectado a un dispositivo de empuje 78 para cada uno de los pares de brazos móviles 16. El carro deslizante 76 en este caso puede ser una plataforma colgante, y los dispositivos de empuje 8 pueden ser elementos en forma de cuña que pueden moverse para presionar contra o liberar la porción doblada 46 del cuerpo 38 de cada brazo móvil 34 para proporcionar un accionamiento, ya sea abriendo o cerrando el correspondiente par de contactos 44.

[0051] Se apreciará que el dispositivo de empuje puede tomar otras formas alternativas, por ejemplo, un resorte de lámina para empujar directamente los brazos móviles 34.

[0052] En funcionamiento, el émbolo 54 avanza hasta su primer estado de contactos cerrados, asegurado magnéticamente, como se muestra en la figura 3. El funcionamiento del émbolo 54 mueve los elementos en forma de cuña 78 a su posición avanzada, liberando la presión aplicado a la parte doblada 46 del cuerpo 38 de cada brazo móvil 34. Como cada brazo móvil 34 dentro de un par de brazos móviles 16 está precargado hacia el otro, las porciones de cabeza 40 se moverán una hacia la otra, y los contactos móviles 42 llegarán a contactar con los contactos 28 fijos, cerrando el par 44 de contacto.

[0053] Como se mencionó anteriormente, energizando solamente la primera bobina 56 del solenoide 52 con una primera polaridad P1 y con la segunda bobina 58 conectada en realimentación, como se muestra en la figura 5, se puede inducir un flujo inverso, F1, a través de la conexión de retroalimentación FC en la segunda bobina 58 templando y estabilizando por realimentación así un flujo neto en el solenoide 52. Esto permite controlar el tiempo de cierre de contacto DD y, por lo tanto, desplazarlo a o adyacente al punto A de cruce de cero de la forma de onda de carga de CA, como se muestra en Figura 6.

[0054] Como consecuencia, y como puede entenderse a partir de la figura 6, haciendo coincidir cuidadosamente las bobinas, la fuerza de la conexión de retroalimentación, y por lo tanto el retardo controlado del cierre de los contactos eléctricos móviles y fijos 42, 28, el arco y por lo tanto, la energía de erosión por contacto se reduce o se elimina, como se muestra por la porción sombreada X1 en la Figura 6, lo que prolonga la vida útil del contacto o mejora la vida útil resistente. El posible rebote de contacto, al que se hace referencia en Y1, también se desplaza a o mucho más cerca del punto de cruce de cero, al que se hace referencia en A, lo que mejora nuevamente la longevidad y robustez del contacto durante el cierre.

[0055] En la condición de contactos cerrados, como puede apreciarse en la figura 3, los brazos móviles 34 y por lo tanto los contactos móviles 42, en ausencia de una fuerza de separación, están naturalmente cerrados con respecto a los correspondientes contactos eléctricos fijos 28, bajo la fuerza de polarización precargada. La condición de cierre de contactos se logra cuando el émbolo 54 está en una posición avanzada.

[0056] Al retirar el émbolo 54, el carro deslizante 76 se accionará de manera que el elemento en forma de cuña 78 se disponga entre los dos brazos móviles 34 de un par de brazos móviles 16, aplicando una fuerza a las porciones dobladas 46 de los cuerpos 38. Esto separará los brazos móviles 34 y romperá el contacto entre el par de contactos 44.

[0057] La ruptura del contacto entre el par de contactos 44 se produce al retirar el émbolo 54. Dado que el solenoide 52 está accionado inversamente, la retirada es una acción mucho más potente que el avance del émbolo 54, proporcionando de este modo una fuerza mucho mayor para romper el contacto, si el par de contacto 44 se ha soldado por puntos.

[0058] Al igual que con el proceso de cierre u operación, al accionar en reversa solo la primera bobina de accionamiento 56 del solenoide 52 con una polaridad inversa P2 y con la segunda bobina no accionada 58 conectada en realimentación, como se muestra en la Figura 7, un flujo inverso F2 puede inducirse a través de la conexión de realimentación FC en la segunda bobina 58 estabilizando por realimentación así un flujo neto en el solenoide 52. Esto permite controlar el tiempo de apertura de contacto DD y, por lo tanto, desplazarlo a o adyacente al punto A de cruce de cero de la forma de onda de carga de CA, como se muestra en la Figura 8.

[0059] Por lo tanto, de nuevo y como puede entenderse a partir de la figura 8, uniendo cuidadosamente las bobinas, la fuerza de la conexión de retroalimentación, y por lo tanto el retardo controlado de la apertura de los contactos eléctricos móviles y fijos 42, 28, el arco y así la energía de erosión por contacto se reduce o se elimina, mostrado por la porción sombreada X2 en la Figura 8, lo que prolonga la vida útil o mejora la vida útil resistente. El rebote de contacto posible, al que se hace referencia en Y2, también se desplaza a o cerca del punto A de cruce de cero, mejorando nuevamente la longevidad y robustez del contacto durante la apertura.

[0060] A modo de ejemplo, un tiempo de apertura y cierre de contacto estándar o tradicional puede incluir un retraso dinámico de 5 a 6 milisegundos, principalmente debido al tiempo necesario para desbloquear el émbolo 54 retenido magnéticamente. Mediante el uso del control del presente invención, este retardo dinámico se extiende fraccionalmente a 7 a 8 milisegundos para coincidir más de cerca o sincronizarse con el siguiente punto de cruce de cero o posterior de la forma de onda de carga de CA.

[0061] Típicamente, el pulso de accionamiento aplicado a la primera bobina 56 tendrá una forma de onda de semiciclo positiva para cerrar los contactos 42, 28, y una forma de onda de semiciclo negativa para abrir los contactos 42, 28. La sincronización o sincronización sustancial del retardo dinámico DD con el punto A de cruce de cero reducirá el arco y la energía de erosión por contacto.

[0062] Si el contactor 10 se utiliza en una amplia gama de tensiones de suministro, el retardo dinámico DD puede variar mucho entre los diferentes voltajes. Cuanto mayor es la tensión de alimentación, más rápida es la actuación del émbolo 54. Como resultado, con un impulso de accionamiento de medio ciclo, existe la posibilidad de un retardo dinámico DD muy corto, que puede conducir a que el cierre de contacto ocurra en o antes de la corriente de carga máxima.

[0063] Como se muestra en las Figuras 9 y 10, el retardo dinámico DD es corto debido a un voltaje de suministro de CA alto o más alto. La energía de erosión de contacto subsiguiente X1 es, por lo tanto, muy grande. Esta gran energía de erosión por contacto X1 puede dañar los contactos 42, 28, disminuyendo su vida útil.

[0064] La energía de erosión de contacto X1 puede reducirse adicionalmente utilizando un suministro de CA que energice la primera bobina 56 con un pulso de accionamiento truncado, en este caso preferiblemente un pulso de accionamiento de cuarto de ciclo como se muestra en la figura 10, en lugar del pulso de accionamiento de medio ciclo, que se muestra en la Figura 9. En esta disposición, el pulso de accionamiento de cuarto de ciclo no se activará y por lo tanto conducirá la primera bobina 56 hasta que se alcance la corriente de carga máxima. En sí, esto se puede considerar un enfoque de accionamiento "retrasado". Como se apreciará, el uso de un pulso de accionamiento de forma de onda truncada puede utilizarse con o sin la segunda bobina no accionada 58 del solenoide 52 estando conectada por realimentación a la conexión central AC + común original 68 del solenoide 52. En sí, el uso de un pulso de accionamiento de forma truncada que preferiblemente coincide con la corriente de carga máxima puede utilizarse con cualquier actuador eléctrico, por ejemplo, un actuador de bobina simple o de doble bobina, para controlar mejor el rebote de contacto, la duración del arco, y / o retraso de apertura o cierre o contactos eléctricos.

[0065] Al activar el pulso de accionamiento de ciclo truncado, que es en este caso un de cuarto de ciclo, en la corriente de carga máxima, el cierre de los contactos 42, 28 nunca puede ocurrir antes de la corriente de carga máxima. Sin embargo, al utilizar un circuito de control como parte de la fuente de alimentación P que sale al actuador eléctrico, se puede seleccionar y optimizar cuidadosamente un grado de truncamiento de la forma de onda de corriente en el eje temporal en función de la corriente de carga máxima, la apertura de contacto requerida y fuerza de cierre y retraso, y la energía de arco y/o erosión impartida a los contactos durante los procedimientos de apertura y cierre de contacto. Como tal, aunque se prefiere un pulso de cuarto de ciclo, ya que esto coincide con la corriente de carga máxima, puede ser beneficioso para un controlador emitir una corriente de energización al actuador a ajustar para truncan la forma de onda del impulso de accionamiento para que sea anterior o subsecuente a la corriente de carga máxima.

[0066] El pulso de accionamiento de forma de onda truncada puede ser CA o CC.

[0067] El retardo dinámico DD aún está configurado preferiblemente para sincronizarse o sincronizarse sustancialmente con el punto de cruce de cero A, minimizando de este modo aún más la energía de erosión por contacto X1. Sin embargo, cuando se utiliza junto con la forma de onda truncada controlada del pulso de accionamiento, esto se logra de una manera más controlada que con el pulso de accionamiento de medio ciclo.

[0068] Los requisitos del American National Standards Institute (ANSI) son particularmente exigentes para corrientes nominales de hasta 200 Amperios. La corriente de cortocircuito es de 12 K.Amp RMS, pero para una duración de resistencia más larga de cuatro ciclos de carga completa, con soldadura 'segura' permitida. Además, puede mantenerse un nivel de corriente de cortocircuito "moderada" de 5 K.Amps RMS, donde los contactos no deben soldarse por puntos durante seis ciclos de carga completa.

[0069] Las realizaciones anteriores se benefician de la disposición de actuador 50 que utiliza solamente la primera bobina de accionamiento 56 activada en dos polaridades para avanzar y extraer el émbolo 54 junto con la bobina 58 no accionada conectada por realimentación. Sin embargo, aún se pueden obtener beneficios utilizando el solenoide 52 en el que una bobina está, preferiblemente de forma negativa, accionada por CA para hacer avanzar el émbolo 54 mientras que la otra bobina está, preferiblemente de forma negativa, accionada por CA para retraer el émbolo 54. A este respecto, el solenoide 52 es accionado mediante una resistencia en serie R al punto medio común positivo.

[0070] Aunque se ha descrito que la invención anterior tiene un solenoide accionable a la inversa que tiene un émbolo en comunicación con elementos móviles en forma de cuña que actúan como un actuador, se apreciará que podría proporcionarse cualquier medio de actuación adecuado como parte del solenoide, por ejemplo, un actuador de armadura en H giratorio.

[0071] También se apreciará que aunque la presente realización de la invención se describe como un contactor de 2 polos, un actuador en forma de un solenoide de retención por imánaccionable a la inversa, en particular como accionado por un pulso de activación de forma de onda truncada puede ser aplicado a una variedad de contactores eléctricos, que tienen diferentes cantidades o diseños de brazos móviles.

[0072] Por ejemplo, podría utilizarse una configuración de contactor de dos hojas. Tal configuración puede ser particularmente útil. En particular, se ha demostrado que el nivel de mantenimiento de cortocircuito "moderado", en el que los contactos no deben soldarse por puntos durante seis ciclos de carga completa, es efectivo incluso hasta 12 K.Amps RMS para dicha configuración utilizada conjuntamente con la presente invención.

[0073] Por lo tanto, es posible proporcionar un contactor eléctrico que tenga al menos un par de contacto eléctrico, estando la apertura y el cierre de dicho par de contacto eléctrico controlados por un actuador de CA, especialmente en forma de un solenoide de retención por imánaccionable a la inversa.

[0074] El solenoide de bloqueo de imán accionable en reversa puede estar configurado para tener una primera bobina accionada y una segunda bobina no accionada, siendo inducido un flujo inverso en la segunda bobina a través de una conexión de realimentación para templar y estabilizar un flujo neto en el solenoide. Esto permite que se controle el tiempo de retardo de la apertura y el cierre del par de contacto eléctrico, para que sea adyacente a un cruce de cero de una corriente de carga de CA asociada, limitando o evitando así el rebote de contacto eléctrico en el contactor.

[0075] Este diseño puede mejorarse adicionalmente energizando la primera bobina del solenoide con pulsos de accionamiento de forma de onda de medio o cuarto de ciclo, limitando de este modo la energía de erosión por contacto posible en la conmutación.

Reivindicaciones

1. Un contactor eléctrico que comprende:

un primer terminal (12) que tiene un elemento fijo (26) con al menos un contacto eléctrico fijo (28);
un segundo terminal (14);
al menos un brazo movable eléctricamente conductor (34) en comunicación eléctrica con el segundo terminal (14) y que tiene un contacto eléctrico móvil (42) sobre el mismo; y
un accionador de doble bobina de CA (50); por lo que el actuador de doble bobina de CA tiene una primera bobina de accionamiento (56) accionable para abrir y cerrar los contactos eléctricos móviles y fijos (42, 28),
caracterizado por una segunda bobina de no accionamiento (58) que es coaxial con la primera bobina de accionamiento (56) y está conectada por realimentación a un centro común de CA (68) del accionador de doble bobina de CA (50) para inducir un flujo inverso para templar y estabilizar un flujo neto, permitiendo por ello controlar un tiempo de retardo de la apertura y cierre de los contactos eléctricos (42, 28).

2. Un contactor eléctrico según la reivindicación 1, en el que la activación de la primera bobina de accionamiento (56) induce un flujo inverso a través de la conexión de realimentación en la segunda bobina de no accionamiento (58) para templar y estabilizar un flujo neto, controlando así un tiempo de retardo de la apertura y el cierre de los contactos eléctricos primero y segundo (42, 28).

3. Un contactor eléctrico según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el accionador de doble bobina de CA (50) es un accionador de solenoide de retención por imán(52), el accionador de solenoide de retención por imánincluyendo un émbolo (54).

4. Un contactor eléctrico según la reivindicación 3, en el que el accionador de solenoide de retención por imán(52) es accionable de forma inversa.

5. Un contactor eléctrico según la reivindicación 4, en el que se proporciona adicionalmente al menos un resorte de empuje (74) para empujar el émbolo (54) a una posición de contactos cerrados.

6. Un contactor eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se proporciona además un circuito de accionamiento en comunicación eléctrica con al menos la primera bobina de accionamiento (56) del accionador de doble bobina de CA (50).

7. Un contactor eléctrico según la reivindicación 6, en el que el circuito de accionamiento suministra un pulso de accionamiento a la primera bobina de accionamiento (56) que tiene un perfil de forma de onda de medio ciclo o un perfil de forma de onda de cuarto de ciclo.

8. Un contactor eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer terminal (12) tiene dos de dichos contactos fijos (28); y

el segundo terminal (14) tiene un primer par (16) de dichos brazos móviles eléctricamente conductores (34) fijado al mismo, estando fijado cada brazo móvil, en un extremo del mismo, al segundo terminal (14) y cada uno llevando un contacto móvil. (42) en un extremo distal del brazo desde el segundo terminal (14).

9. Un contactor eléctrico según la reivindicación 8, que comprende un tercer terminal (12) que tiene un segundo elemento fijo (26) con dos contactos eléctricos fijos (28); un cuarto terminal (14) que tiene un segundo par (16) de brazos móviles eléctricamente conductores (34) fijado al mismo, estando fijado cada brazo móvil, en un extremo del mismo, al cuarto terminal y cada uno llevando un contacto eléctrico móvil (42) en un extremo distal alejado del cuarto terminal; y los brazos móviles (34) de cada par de brazos móviles están dispuestos de manera que los extremos distales están a cada lado del elemento fijo respectivo (26) y los contactos móviles pueden moverse para hacer contacto con el contacto fijo respectivo.

10. Un contactor eléctrico como se reivindica en la reivindicación 9, que comprende al menos un elemento móvil (76) asociado con un émbolo (54) del accionador (50) para proveer un accionamiento para cada par de brazos móviles (16).

11. Un método para controlar el cierre de contacto eléctrico y el retardo de apertura de un contactor eléctrico según la reivindicación 1, comprendiendo el método los pasos de accionar una primera bobina (56) de un accionador de doble bobina de CA (50) para abrir y cerrar contactos eléctricos (28, 42) de un contactor eléctrico, e inducir un flujo inverso a través de una conexión de realimentación en una segunda bobina (58) que está conectada por realimentación a un centro común de CA (68) del accionador de doble bobina de CA (50) y que es coaxial con la primera bobina (56) para templar y estabilizar un flujo neto en el accionador, controlando así un tiempo de retardo de los contactos eléctricos de apertura y cierre (28, 42).

- 12.** Un método según la reivindicación 11, en el que el tiempo de retardo se controla de modo que la apertura y el cierre de los contactos eléctricos (28, 42) estén en o adyacentes a un cruce de cero de una corriente de carga de CA asociada, para limitar o evitar el rebote de contacto eléctrico y la duración del arco.
- 5 **13.** Un método según la reivindicación 11 o 12, en el que la primera bobina (56) del accionador de doble bobina de CA (50) se energiza con pulsos de accionamiento de forma de onda de medio ciclo para reducir o limitar la energía de erosión aplicada entre contactos o cuartos o pulsos de accionamiento de forma de onda de cuarto de ciclo para evitar separación de contacto antes de la corriente de carga máxima.
- 10 **14.** Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende además la etapa de accionar un accionador eléctrico (50) usando un pulso de accionamiento que tiene una forma de onda troncada para accionar el accionador eléctrico.
- 15 **15.** Un método según la reivindicación 14, en el que la forma de onda troncada se forma en base a una corriente de carga máxima.

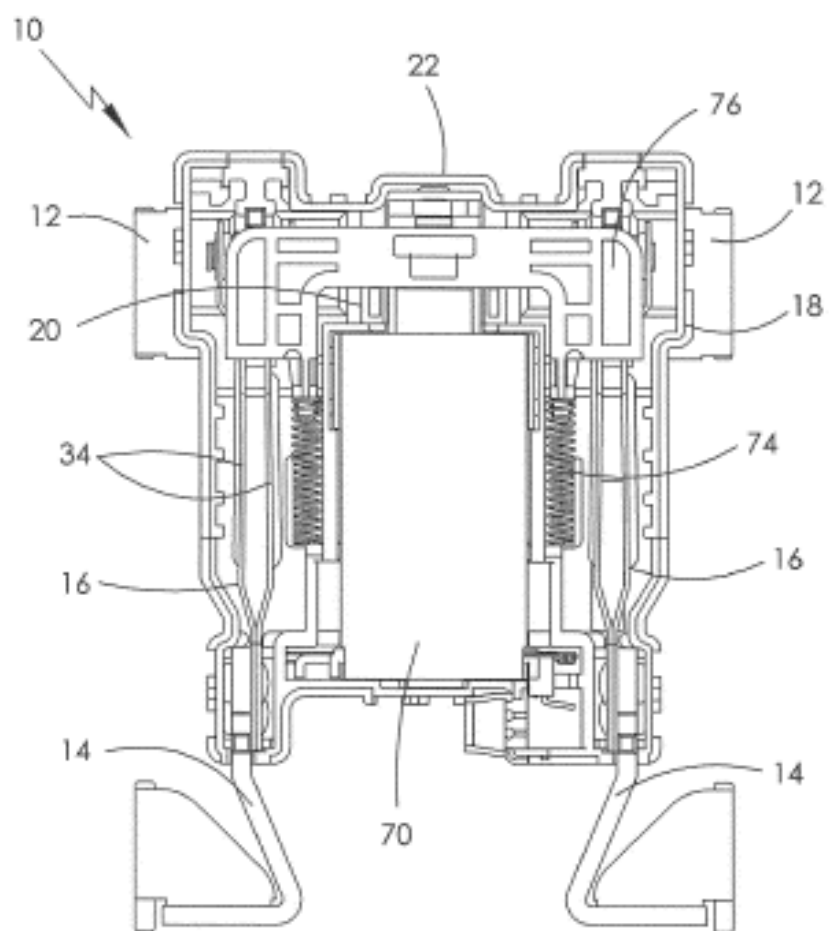


FIG. 1

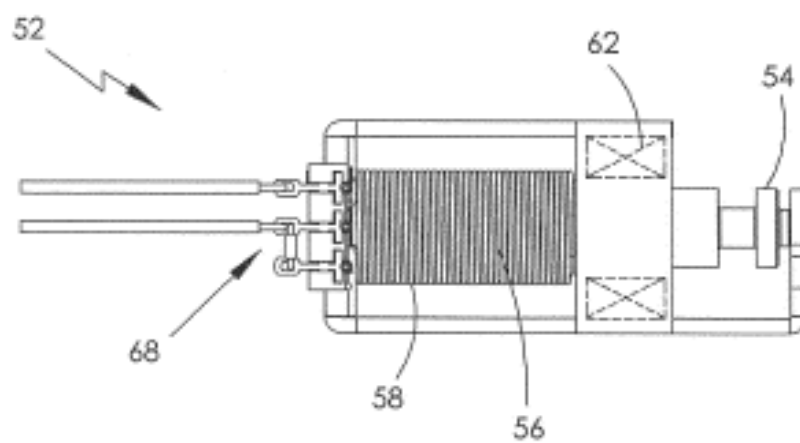


FIG. 2

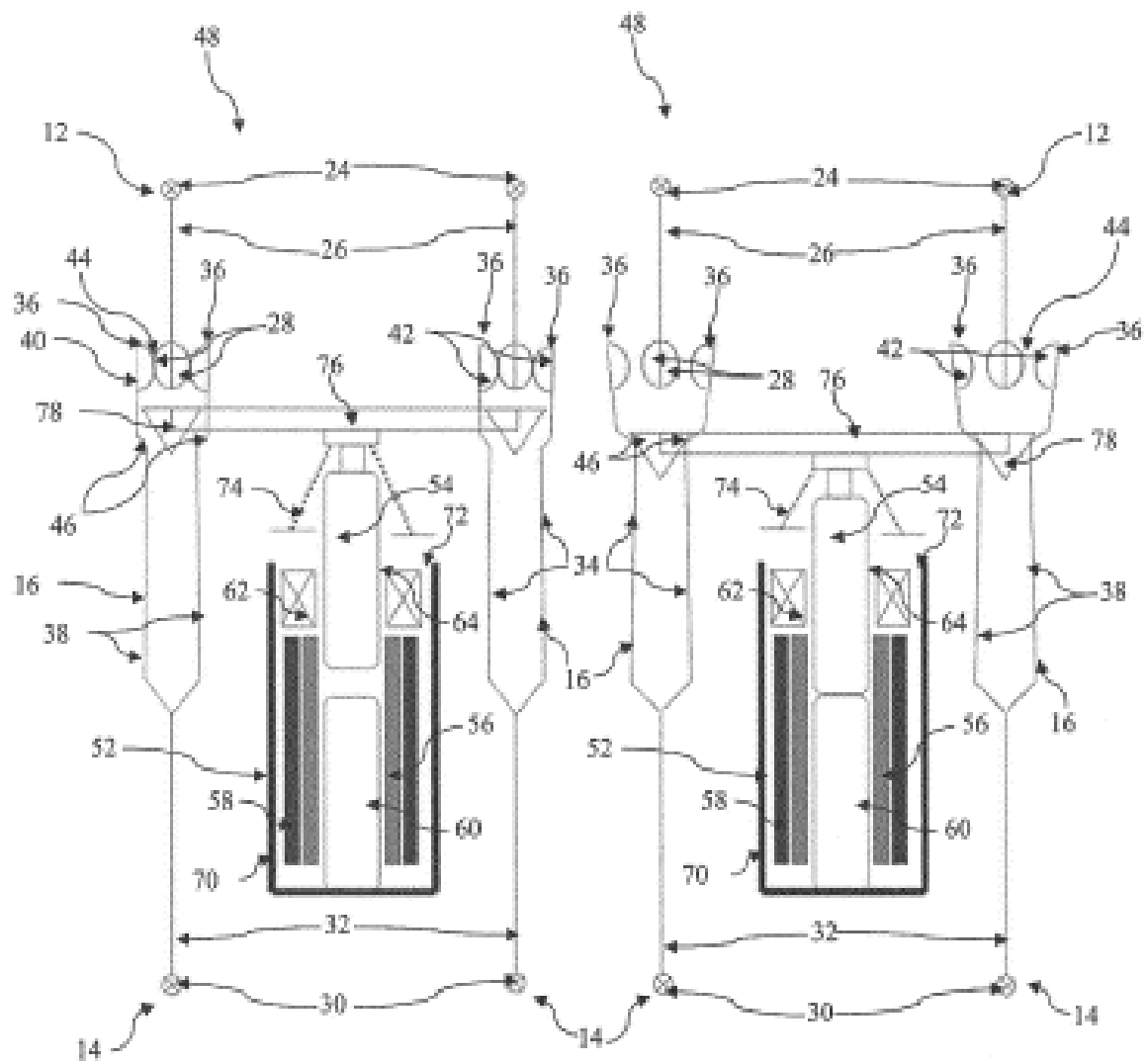


Fig. 3

Fig. 4

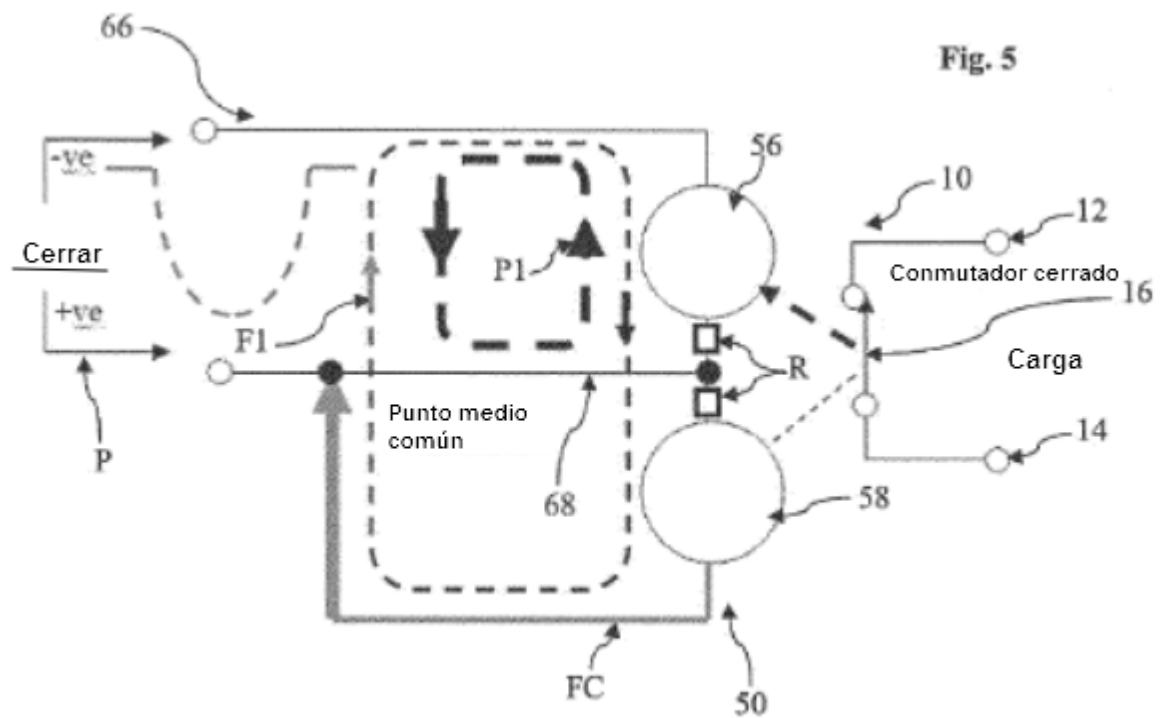


Fig. 6

