

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 915**

51 Int. Cl.:
H01H 33/66 (2006.01)
H01H 71/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04769445 .0**
96 Fecha de presentación: **22.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1665314**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **INTERRUPTOR DE CIRCUITO EN VACÍO PARA VOLTAJE MEDIO.**

30 Prioridad:
22.09.2003 US 668074

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.01.2012

73 Titular/es:
**EATON CORPORATION
EATON CENTER, 1111 SUPERIOR AVENUE
CLEVELAND, OHIO 44114-2584, US**

72 Inventor/es:
BENKE, James, J.

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 371 915 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Interruptor de circuito en vacío para voltaje medio

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a interruptores de circuito y más particularmente a interruptores de circuito en vacío para voltaje medio.

Información de antecedentes

15 Los interruptores de circuito, tales como los disyuntores de circuito, proporcionan protección para sistemas eléctricos contra estados de fallo eléctrico, tales como por ejemplo sobrecargas de corriente, cortocircuitos y situaciones de voltaje anormal. De manera típica, los disyuntores de circuito comprenden un mecanismo que funciona con el impulso de un resorte, que abre los contactos eléctricos para interrumpir la corriente por los conductores del sistema eléctrico, como respuesta a situaciones anormales.

20 Los disyuntores de circuito en vacío utilizan contactos principales separables dispuestos dentro de un cuerpo envolvente de tipo aislante. De manera general, uno de los contactos está fijado con respecto al cuerpo envolvente y con respecto a un conductor eléctrico externo, que está interconectado con el circuito protegido. El otro contacto es móvil. El conjunto de contactos móviles comprende usualmente un vástago de sección circular. En un extremo, el contacto móvil está encerrado dentro de una cámara de vacío y en el otro extremo un mecanismo de impulsión es exterior con respecto a la cámara de vacío. Un conjunto de varilla operativa que comprende una varilla de empuje fijada al extremo del vástago opuesto al contacto móvil y el mecanismo de accionamiento proporciona la fuerza motriz para desplazar el contacto móvil a establecer contacto con el contacto fijo o a interrumpirlo. El conjunto de varilla operativa está conectado operativamente a un mecanismo que funciona con capacidad de retención, que reacciona a las condiciones anormales de la corriente. Cuando se alcanza una condición o estado anormal, el mecanismo que funciona con capacidad de retención se libera, lo que provoca que la varilla de empuje se desplace hacia la posición abierta.

35 Los interruptores de circuito en vacío se utilizan de manera típica, por ejemplo, para interrumpir de manera fiable corrientes de CA de voltaje medio y también corrientes CA de voltaje alto, de varios miles de amperios o más.

40 Los interruptores de circuito para voltaje medio funcionan con voltajes comprendidos aproximadamente entre 1 y 38 kV. Estos interruptores de circuito, que son relativamente grandes y pesados, están montados en carros para inserción dentro de envolventes o armarios en los que están alojados y para la extracción de los mismos. Al entrar el interruptor de circuito de manera completa en posición dentro de la envolvente, unos dedos de contacto se acoplan con las barras que conectan el interruptor de circuito a la línea y a los conductores de carga. La retirada del carro desconecta el interruptor de circuito de todos los conductores, asegurando, de esta manera, condiciones seguras para el mantenimiento o desmontaje.

45 Los interruptores de circuito para voltaje medio que utilizan interruptores en vacío tienen de manera típica una parte frontal de bajo voltaje justamente por detrás del panel frontal, que, de manera típica, incluyen los controles del interruptor. La parte de bajo voltaje está aislada eléctricamente mediante la utilización de separadores con respecto a las partes de alto voltaje, que incluyen los interruptores en vacío. Los aisladores separadores permiten suficiente separación de los componentes conductores para que el aire de dentro del cuerpo envolvente pueda ser un aislante efectivo para aislar las partes de bajo voltaje con respecto a las partes de alto voltaje. No obstante, esta separación contribuye también a las dimensiones de las unidades.

50 Más recientemente, se han hecho intentos de reducir las dimensiones de estas unidades al sellarlas herméticamente llenándolas con un aislante gaseoso con una capacidad dieléctrica más elevada que el aire.

55 La interrupción de un circuito para voltaje medio/alto requiere, de manera ventajosa, un dispositivo de interrupción de la corriente que lleve con rapidez de la corriente a cero cuando tiene lugar un fallo de la línea. Un fusible de "alto" voltaje es del tipo utilizado en circuitos de distribución eléctrica de potencia que transportan típicamente voltajes de 1 a 38 kV. Los fallos de línea a estos elevados niveles de energía pueden provocar extensos daños en los componentes y dispositivos del circuito conectados al mismo o a los conductores y otras distintas partes del sistema de distribución de energía eléctrica. Para minimizar los daños potenciales, se utilizan fusibles con la intención de interrumpir rápidamente el flujo de la corriente, siguiendo el inicio de las condiciones de fallo que comportan cargas elevadas de corriente, tal como un cortocircuito o fallos por sobrecarga.

65 Hay posibilidad de mejora de los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio.

Se llama la atención sobre el documento US-A-3 597 713 que describe un aparato interruptor de circuito que tiene un par de terminales conductores separados de manera remota para inserción en una línea o circuito que se tiene que proteger contra sobrecargas o fallos de corriente. Una de las varillas dispuestas coaxialmente con capacidad de desplazamiento alternativo, portadoras de contacto, adaptadas para acoplarse y desacoplarse dentro de una cámara sustancialmente en vacío, está acoplada a medios accionados por resorte y es abierta de manera súbita por acción de un émbolo de solenoide, accionado por una señal de salida procedente de circuitos relevadores dispuestos dentro de uno de los terminales conductores separados de manera remota. Unos resortes de apertura y cierre, respectivamente, retraen y avanzan la varilla portadora de contactos móviles, siendo efectuada la compresión de estos resortes mediante dispositivos de retención que, al ser liberados, liberan el contacto de la varilla portadora. Se muestra un mecanismo de accionamiento separado sin disparador que monta el aparato por una acción ventajosa de un eje rotativo, mecanismo de varillaje, dispositivo de levas y respectivos anillos acoplados a los resortes de apertura y cierre.

También se llama la atención al documento WO 01/78100 A que describe un disyuntor de circuitos de aislamiento para montaje en poste con respecto a una línea de distribución eléctrica, incluyendo dicho disyuntor de circuito de aislamiento: un interruptor de aislamiento con un enlace pivotante, teniendo dicho interruptor de aislamiento correspondientes terminales para acoplamiento térmico a conductores de carga y de suministro de la línea de distribución eléctrica; un interruptor de circuito dispuesto en serie con el interruptor de aislamiento, de manera intermedia entre dichos conductores de carga y de alimentación y preferentemente incorporado en el enlace pivotante del interruptor de aislamiento; un accionador dispuesto para la apertura y cierre selectivos del interruptor de circuito; un controlador electrónico que controla el funcionamiento del disyuntor de circuito de aislamiento como respuesta a las condiciones eléctricas de la línea de distribución y dichos interruptor de aislamiento, interruptor de circuito, accionador y controlador electrónico dispuestos conjuntamente en una estructura de montaje adaptada para su montaje en un poste. También se describe un dispositivo de protección de circuito que comprende una serie de disyuntores de circuito de aislamiento y un método de protección asociado.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, se disponen un interruptor de circuito en vacío, tal como se indica en la reivindicación 1, y un interruptor de circuito en vacío de tipo multipolar para voltaje medio, tal como se indica en la reivindicación 13. Se reivindican en las reivindicaciones dependientes realizaciones preferentes de la invención.

Estas y otras necesidades se satisfacen por la presente invención, que prevé un interruptor de circuito para voltaje medio en el que un cuerpo envolvente alargado, tal como un cuerpo cilíndrico alargado, comprende un primer extremo que soporta un primer terminal, tal como un terminal de línea y un segundo extremo opuesto que soporta un segundo terminal, tal como un terminal de carga. El cuerpo envolvente alargado encierra un interruptor en vacío, un conductor flexible y un mecanismo de accionamiento.

Según uno de los aspectos de la invención, un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio comprende: un primer terminal; un segundo terminal; un interruptor de vacío que comprende una envolvente de vacío que contiene un conjunto de contactos fijo y un conjunto de contactos móvil desplazable entre una posición de circuito cerrada en comunicación eléctrica con el conjunto de contacto fijo y una posición de circuito abierto separada del conjunto de contactos fijo, estando el conjunto de contactos fijos interconectado eléctricamente con el primer terminal; un conductor flexible que conecta eléctricamente el conjunto de contactos móviles con el segundo terminal; un mecanismo de accionamiento que desplaza el conjunto de contactos móviles entre la posición de circuito cerrado y la posición de circuito abierto y un cuerpo envolvente alargado que incluye un primer extremo que soporta el primer terminal y un segundo extremo opuesto que soporta el segundo terminal, encerrando el cuerpo envolvente el interruptor en vacío, el conductor flexible y el mecanismo de accionamiento.

El mecanismo de accionamiento comprende un sensor de corriente que detecta la corriente que pasa entre el conjunto de contacto móvil y el segundo terminal, y una unidad de disparo que responde a la corriente detectada para desplazar el conjunto de contacto móvil de la posición de circuito cerrado a la posición de circuito abierto.

Cada uno de dichos primer y segundo terminales pueden incluir una terminación estructurada para conectarse a un cable de potencia de línea o a un cable de potencia de carga o a un conector estructurado para conectarse eléctricamente a un bus de potencia de línea o a un bus de potencia de carga.

El cuerpo envolvente alargado puede tener una forma general tubular, incluyendo una primera abertura en el primer extremo y una segunda abertura en el segundo extremo. El primer y segundo terminales pueden incluir un primer elemento que está soportado por el cuerpo envolvente de forma general tubular alargada en una de las primera y segunda aberturas del mismo y un segundo elemento que es normal al primer elemento.

El cuerpo envolvente alargado puede incluir una parte cilíndrica aislada alargada, en la que se aloja el interruptor en vacío, el conductor flexible y el mecanismo de accionamiento y también puede incluir dos partes extremas aisladas, cónicas, que recubren el primer y segundo terminales.

5 El cuerpo envolvente alargado puede comprender una primera y una segunda aberturas y el primer y segundo terminales pueden sobresalir a través de dichas primera y segunda aberturas, respectivamente, del cuerpo envolvente alargado. El cuerpo envolvente alargado puede tener una abertura y el mecanismo de accionamiento puede ser un mecanismo de accionamiento de una sola etapa que comprende un asa de accionamiento que sobresale de la abertura del cuerpo envolvente.

10 Según otro aspecto de la invención, un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio, multipolar, comprende: una serie de polos del circuito interruptor, comprendiendo cada uno de los polos del circuito interruptor: un primer terminal; un segundo terminal; un interruptor en vacío que comprende una envolvente en vacío que contiene un conjunto de contactos fijos y un conjunto de contactos móviles desplazables entre una posición de circuito cerrado en comunicación eléctrica con el conjunto de contactos fijos y una posición de circuito abierto separada del conjunto de contactos fijos, estando interconectado eléctricamente el conjunto de contactos fijos con el primer terminal; un conductor flexible que conecta eléctricamente el conjunto de contacto móvil con el segundo terminal; un mecanismo de accionamiento que desplaza el conjunto de contactos móviles entre la posición de circuito cerrado y la posición de circuito abierto; un cuerpo envolvente alargado que comprende un primer extremo que soporta el primer terminal y un segundo extremo opuesto que soporta el segundo terminal, encerrando el cuerpo envolvente el interruptor en vacío, el conductor flexible y el mecanismo de accionamiento y medios para enlazar el mecanismo de accionamiento de otro de los polos del interruptor de circuito.

20 El mecanismo de accionamiento comprende una unidad de accionamiento rápido o disparo. Los medios de enlace comprenden un transceptor de infrarrojos que conecta la unidad de accionamiento rápido a otra unidad de accionamiento rápido de otro de los polos del interruptor de circuito.

25 El mecanismo de accionamiento puede comprender un asa de accionamiento que sobresale a través de una abertura del cuerpo envolvente. Los medios de enlace pueden comprender un enlace mecánico que conecta el asa de accionamiento a otra asa de accionamiento de otro de los polos del interruptor del circuito.

30 El cuerpo envolvente alargado puede tener una forma cilíndrica en general. El cuerpo envolvente alargado de uno de los polos del interruptor de circuito puede comprender un primer elemento de soporte próximo al primer extremo del cuerpo envolvente alargado y un segundo elemento de soporte próximo al segundo extremo opuesto del cuerpo envolvente alargado, incluyendo cada uno de dichos primer y segundo elementos de soporte un primer rebaje o corte para retener la forma general cilíndrica de uno de los polos del interruptor de circuito en las proximidades de uno de dichos primer y segundo extremos del cuerpo envolvente alargado e incluyendo cada uno de dichos primer y segundo elementos de soporte, como mínimo, un segundo corte o rebaje para retener la forma general cilíndrica de, como mínimo, otro de los polos del circuito interruptor próximo a uno de dichos primer y segundo extremos del cuerpo envolvente alargado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Se podrá conseguir una comprensión completa de la invención siguiendo la descripción de las realizaciones preferentes de la misma conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en planta de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio, de acuerdo con la presente invención.

45 La figura 2 es una vista en alzado de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio según la figura 1, con algunas partes cortadas para mostrar estructuras internas.

La figura 3 es un diagrama de bloques de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio, de acuerdo con otra realización de la invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio que incluye una unidad de accionamiento rápido, de acuerdo con otra realización de la invención.

50 La figura 5 es un diagrama de bloques de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio, incluyendo una unidad de accionamiento rápido y un puerto de comunicación inalámbrica, de acuerdo con otra realización de la invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio, tripolar, formado a base de tres de los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio de la figura 1, con los tres polos enlazados mecánicamente a efectos de abrir, cerrar y/o disparar como una sola unidad.

La figura 7 es un diagrama de bloques de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio tripolar formado a partir de tres de los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio de la figura 5, con los tres polos unidos de forma inalámbrica a efectos de abrir, cerrar y/o disparar como una unidad.

60 La figura 8 es un diagrama de bloques de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio tripolar, formado a base de tres interruptores de circuito en vacío para voltaje medio de la figura 4 con los tres polos conectados eléctricamente a efectos de abrir, cerrar y/o disparar como una unidad.

La figura 9 es una vista en perspectiva del interruptor de circuito en vacío para voltaje medio de las figuras 1 y 2 utilizado en un montaje de entrada de cable ("cable-in-line").

65 La figura 10 es una vista en perspectiva del interruptor de circuito en vacío para voltaje medio de las figuras 1 y 2 utilizado en un montaje de tipo fusible.

La figura 11 es una vista en sección de un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio que utiliza un montaje de patillas planas con respecto a buses de potencia de línea y de carga.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

5 Tal como se utiliza en esta descripción, el término “interruptor en vacío” incluye, de manera expresa sin que ello sea limitativo, un “interruptor en vacío” y/o “una envolvente en vacío”.

10 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un interruptor de circuito en vacío para voltaje medio 1 comprende un primer terminal o terminal de línea 2, un segundo terminal o terminal de carga 3, un interruptor en vacío o interruptor 4 y un mecanismo de accionamiento 5. El interruptor en vacío 4 es un interruptor en vacío convencional (VI) (por ejemplo, sin que ello sea limitativo, una botella 3” VI fabricada por Eaton | Cutler-Hammer de Horseheads, New York. Tal como es bien sabido, el interruptor de vacío 4 comprende una envolvente en vacío o una cámara en vacío cerrada de forma estanca (por ejemplo, la botella en vacío 6), que contiene el conjunto de contactos fijos 8 y un conjunto de contactos móviles 10 desplazable a lo largo de un eje longitudinal entre una posición de circuito cerrado (mostrada en la figura 11) en comunicación eléctrica con el conjunto 8 de contactos fijos y una posición de circuito abierto (mostrada en la figura 2) separada del conjunto de contactos fijos 8.

15 El conjunto de contactos fijos 8 comprende un contacto fijo 12 cerrado de forma estanca dentro de la botella en vacío 6 y un conductor eléctrico 14 conectado al contacto fijo de un extremo del mismo. El conductor eléctrico 14 penetra de forma estanca en la botella en vacío 6 y termina en el terminal de línea 2 en el otro extremo del conjunto de contactos fijos 8. El conjunto 10 de contactos móviles comprende un contacto móvil 18 cerrado de forma estanca dentro de la botella en vacío 6 y desplazable entre una primera posición (no mostrada en la figura 2), en comunicación eléctrica con el contacto fijo 12, y una segunda posición (tal como se muestra en la figura 2) fuera de comunicación eléctrica con el contacto fijo 12. El conjunto 10 de contactos móviles comprende además un vástago eléctrico móvil 20 conectado al contacto móvil 18 en un extremo del mismo. El vástago eléctrico móvil 20 penetra de forma estanca en la botella en vacío 6 y termina en un elemento 22 en el otro extremo del conjunto de contactos móviles 10.

20 Un conductor flexible 24 (por ejemplo, un conductor trenzado; un conductor laminado) conecta eléctricamente el conjunto de contactos móviles 10 y el vástago eléctrico móvil 20 en una parte inferior 26 del elemento 22 con el segundo terminal de carga 3. El mecanismo de accionamiento 5, que en la realización del ejemplo es un mecanismo manual de una sola etapa, desplaza el conjunto de contactos móviles 10 en una dirección lineal o longitudinal entre la posición de circuito cerrado (no mostrada en la figura 2) y la posición de circuito abierto (tal como se muestra en la figura 2). El mecanismo de accionamiento 5 comprende un asa de accionamiento 28 (mostrada en posición cerrada en la figura 2), que sobresale a través de una abertura 30 del cuerpo envolvente 32.

25 Preferentemente, el mecanismo de accionamiento 5 comprende además un indicador de erosión 33 que controla el desgaste de los contactos dentro de la botella en vacío 6 del interruptor en vacío herméticamente cerrado 4. Dado que los contactos 12, 18 no pueden ser observados, el método más fiable de evaluar su estado es por medición del cambio en la extensión del extremo del vástago eléctrico móvil 20. La erosión de los contactos del interruptor en vacío, tal como los contactos 12, 18 a lo largo del tiempo puede tener lugar debido al quemado de material de la superficie dentro del interruptor en vacío 4. El indicador 33 muestra visualmente el estado de dichos contactos.

30 De acuerdo con un importante aspecto de la presente invención, el cuerpo envolvente 32 puede ser un cuerpo envolvente alargado de forma general cilíndrica, que está preferentemente encapsulado por un aislante adecuado o fabricado a base del mismo (por ejemplo, goma moldeada; epoxi). El cuerpo envolvente 32 encierra el interruptor en vacío 4, el conductor flexible 24 y el mecanismo de accionamiento 5. El cuerpo envolvente 32 comprende un primer extremo 34 que soporta el primer terminal o terminal de línea 2 y un segundo extremo opuesto 36 que soporta el segundo terminal o terminal de carga 3. Tal como se muestra en la figura 2, el cuerpo envolvente 32 comprende dos cubiertas extremas cónicas aisladas 38 y 40 que definen un cable en la localización 42 y un cable fuera de localización 44, respectivamente.

35 Haciendo referencia a la figura 3, se ha mostrado otro interruptor de circuito en vacío para voltaje medio 50. El interruptor de circuito 50 es similar al interruptor de circuito 1 de las figuras 1 y 2, excepto que el mecanismo de accionamiento 5 está sustituido por un mecanismo de accionamiento lineal adecuado 52 y el cuerpo envolvente 32 está sustituido por un cuerpo envolvente alargado, de forma general cilíndrica 54 que tiene una parte central cilíndrica 56 y dos tapas extremas cónicas 38, 40 según las figuras 1 y 2. El cuerpo envolvente 54 en su conjunto está también preferentemente encapsulado por un aislante adecuado fabricado a base del mismo (por ejemplo, goma moldeada; epoxi). Si bien no se ha mostrado, el mecanismo de accionamiento lineal 52 puede incluir o no un mecanismo de carga manual (no mostrado), un asa de accionamiento (asa 28 de la figura 2) y/o un mecanismo de accionamiento rápido o disparo (por ejemplo, la unidad de accionamiento rápido 64 de la figura 4). Por ejemplo, un mecanismo manual de carga puede ser utilizado como forma económica de cargar los resortes del interruptor (no mostrado) del mecanismo de accionamiento lineal 52. Entre las configuraciones alternativas se incluyen: (1) accionamiento mecánico manual con un sistema interno de accionamiento rápido (es decir, un mecanismo de

accionamiento de una sola etapa 52' con una unidad de accionamiento rápido 64 tal como se explica más adelante en relación a la figura 4); (2) accionamiento manual mecánico con un sistema de accionamiento rápido interno y capacidad de comunicación sin cables (es decir, un mecanismo de accionamiento de una sola etapa 52' con una unidad de accionamiento rápido 64', tal como se ha explicado a continuación en relación con la figura 5) y (3) accionamiento manual mecánico con un sistema de accionamiento rápido interno y capacidad de comunicación eléctrica (es decir, un mecanismo de accionamiento de una etapa con unidad de accionamiento rápido 108, tal como se explica más adelante en relación con la figura 8).

Si bien no se ha dado a conocer de otro modo en esta descripción, la invención es también aplicable a funcionamiento accionado por motor (por ejemplo, un mecanismo de accionamiento lineal de una sola etapa de tipo integral, dotado de motor) por un sistema interno de accionamiento rápido y/o capacidad de comunicación inalámbrica y/o funcionamiento accionado a motor (por ejemplo, un mecanismo de accionamiento lineal de dos etapas integral dotado de motor) con un sistema de accionamiento rápido interno y/o capacidad de comunicación inalámbrica.

La figura 4 muestra otro interruptor de circuito 60 en vacío para voltaje medio. El interruptor de circuito 60 es similar al interruptor de circuito 50 de la figura 3, excepto que un mecanismo de accionamiento de una etapa lineal 52' comprende una unidad de accionamiento rápido 64 que tiene un elemento de retención 65 y un sensor de corriente 66 (por ejemplo, cualquier sensor adecuado de corriente; una bobina Rogowski) que tiene una salida de corriente 67 con detector. La unidad de accionamiento rápido 64 está accionada preferentemente por la corriente que pasa por el sensor de corriente 66. Un cuerpo envolvente 68 alargado, de forma general cilíndrica, comprende una parte cilíndrica 69 y dos tapas cónicas extremas 38, 40, según las figuras 1 y 2. El cuerpo envolvente 68 está asimismo preferentemente encapsulado por un aislante adecuado o fabricado en el mismo (por ejemplo, goma moldeada; epoxi). Si bien no se ha mostrado, el mecanismo de accionamiento lineal de una sola etapa 52' puede incluir o no un mecanismo de carga manual y/o un asa de accionamiento.

El sensor de corriente 66 detecta la corriente que pasa por el conductor flexible 24 entre el primer terminal o terminal de línea 2 que, cuando los contactos 12, 18 de la figura 2 están cerrados está conectado eléctricamente al vástago eléctrico móvil 20 y, de este modo, al segundo terminal o terminal de carga 3. En condiciones predeterminadas de fallo de corriente, la unidad de accionamiento rápido 64 reacciona a la salida de corriente detectada 67 del sensor de corriente 66 para desplazar el elemento de retención 65 y provocar que el mecanismo de accionamiento de una sola etapa lineal 52' desplace el vástago eléctrico móvil 20 (a la izquierda con respecto a la figura 4) y, de este modo, desplace el conjunto de contactos móviles desplazable 10 de la figura 2, desde la posición de circuito cerrado a la posición de circuito abierto.

Haciendo referencia a la figura 5, se ha mostrado otro interruptor de circuito en vacío 70 para voltaje medio. El interruptor de circuito 70 es similar al interruptor de circuito 60 de la figura 4, excepto que una unidad de accionamiento rápido 64' incluye un puerto de comunicación inalámbrico 72 (por ejemplo, de infrarrojos). Un cuerpo envolvente alargado de forma general cilíndrica 74 comprende dos tapas cónicas extremas 38, 40, según las figuras 1 y 2 y una parte cilíndrica 75 con una abertura 76, a través de la cual sobresale una parte del puerto de comunicación 72. El cuerpo envolvente 74 está también preferentemente encapsulado por un aislante adecuado o realizado en el mismo (por ejemplo, goma moldeada; epoxi). El puerto de comunicación 72 incluye una señal de transmisión 78 (TX) y una señal de recepción 79 (RX). Por ejemplo, la señal de transmisión 78 (TX) puede emitir el estado abierto por accionamiento de la unidad 64', el mecanismo de accionamiento lineal 52' y el interruptor en vacío 4, y la señal de recepción 79 (RX) puede introducir una señal externa de accionamiento rápido a la unidad de accionamiento rápido 64'. Tal como se explica más adelante en relación con la figura 7, este método de comunicación permite que un polo se dispare en apertura (por ejemplo, A), abra y/o cierre los tres polos (por ejemplo, A, B, C) por la utilización de señales inalámbricas 78, 79.

Haciendo referencia a la figura 6, se ha mostrado un interruptor de circuito 80 en vacío tripolar, para voltaje medio. El interruptor de circuito 80 tripolar está formado a partir de tres de los interruptores de circuito en vacío 1 para voltaje medio de la figura 1. Los tres polos A, B, C formados por los interruptores de circuito individuales 1 están sincronizados o enlazados mecánicamente a efectos de abrir, cerrar y/o dispararse como una sola unidad. En este ejemplo, existe un primer enlace mecánico 82 que conecta las asas de accionamiento 28 de los polos adyacentes A y B y un segundo enlace mecánico apropiado 84 que conecta las asas de accionamiento 28 de los polos adyacentes B y C.

La figura 7 muestra otro interruptor de circuito en vacío para voltaje medio, tripolar 90 que está formado a partir de dos interruptores de circuito 70 en vacío, para voltaje medio, tripolares (polos A y C) de la figura 5 y otro interruptor de circuito en vacío para voltaje medio monopolar 70' (polo B). El interruptor de circuito 70' es similar al interruptor de circuito 70 de la figura 5, excepto porque se utiliza una unidad interna de accionamiento rápido 64' en vez de la unidad de accionamiento rápido 64' de la figura 5. La unidad de accionamiento rápido 64' incluye un puerto de comunicación 72' que tiene dos señales de transmisión 78, 78' y dos señales de recepción 79, 79'. Por ejemplo, las señales de transmisión 78, 78' emiten el estado abierto por el accionamiento de la unidad de accionamiento rápido 64' y las señales de recepción 79, 79' dan entrada a señales de accionamiento rápido a la unidad 64'. En este

ejemplo, las dos señales de transmisión 78, 78' del interruptor de circuito 70' comunican la situación abierta después del accionamiento rápido del interruptor de circuito a la señal de recepción 79 de los interruptores de circuito 70 (polos A y C), mientras que las dos señales de recepción 79, 79' (polo B) introduce en el estado abierto después de accionamiento rápido de las señales de transmisión 78 desde los interruptores de circuito 70 (polos A y C).

5 De esta manera, los tres polos A, B, C formados por los tres interruptores de circuito individuales 70, 70', 70 están sincronizados o enlazados eléctricamente a efectos de abrir, cerrar y/o dispararse en forma de una sola unidad. En este ejemplo, existe un primer enlace inalámbrico adecuado 92, tal como dos señales de infrarrojos, que conectan las unidades de accionamiento rápido 64' y 64'' de los polos adyacentes correspondientes A y B y un segundo enlace inalámbrico 94 adecuado que conecta las unidades de accionamiento rápido 64'' y 64' de los respectivos polos adyacentes B y C.

15 La figura 8 muestra otro interruptor de circuito 100 en vacío para voltaje medio, tripolar, que está formado a partir de dos interruptores en vacío 60' para voltaje medio, monopolares (polos A y C) y otro interruptor de circuito 60'' (polo B) en vacío, para voltaje medio, monopolar. Los interruptores de circuito 60' y 60'' son similares al interruptor de circuito 60 de la figura 4 excepto en que las respectivas unidades internas de accionamiento rápido 108 y 108' son utilizadas en sustitución de la unidad de accionamiento rápido 64 de la figura 4. La unidad de accionamiento rápido 108 incluye un puerto de comunicación 102 que tiene una señal de transmisión 104 y una señal de recepción 106. La unidad de accionamiento rápido 108' incluye el puerto de comunicación 102 y un segundo puerto de comunicación 102' que tiene una señal de transmisión 104' y una señal de recepción 106'. Por ejemplo, las señales de transmisión 104, 104' emiten el estado abierto después de accionamiento rápido de la unidad 108' y las señales de recepción 106, 106' introducen señales de disparo externas a la unidad de accionamiento rápido 108'. En este ejemplo, las dos señales de transmisión del interruptor de circuito 60'' comunican el estado abierto después de accionamiento rápido de dicho interruptor de circuito (polo B) a las señales de recepción 106 de los interruptores de circuito 60' (polos A y C), mientras que las dos señales de recepción 106, 106' (polo B) introducen el estado abierto después de accionamiento rápido de las señales de transmisión 104 desde los interruptores de circuito 60' (polos A y C).

30 De esta manera, los tres polos A, B, C formados por los tres interruptores individuales de circuito 60', 60'', 60' están eléctricamente sincronizados o enlazados a efectos de abrir, cerrar y/o dispararse como una sola unidad. En este ejemplo, existe un primer enlace eléctrico adecuado 110, tal como un cable de dos conductores, que conecta las unidades de accionamiento rápido 108 y 108' de los respectivos polos adyacentes A y B y un segundo enlace eléctrico adecuado 112 que conecta las unidades de accionamiento rápido 108' y 108 con los respectivos polos adyacentes B y C.

35 La figura 9 muestra el interruptor de circuito 1 en vacío para voltaje medio de las figuras 1 y 2, tal como se ha utilizado en una disposición de línea de entrada de cable ("cable-in-line") (o entrada de cable/salida de cable), con un cable de línea 120 y un cable de carga 122. Los terminales de línea y de carga 2, 3 que incluyen una parte de soporte de conexión de usuario 123, terminales 124, 126 de interfaz a entrada de cable, estructurados para conectarse eléctricamente a los cables de potencia de línea y de carga 120, 122, respectivamente. Por ejemplo, los terminales 124, 126 pueden ser terminales de compresión o cualesquiera conexiones de cable adecuadas, que están fijadas de manera adecuada en las aberturas 128 de los terminales de línea y de carga 2, 3 mediante elementos de fijación adecuados 130 (por ejemplo, pernos, arandelas de fijación y tuercas). En esta disposición de montaje, los cables de línea y de carga 120, 122 pueden ser horizontales (tal como se ha mostrado) o verticales (no mostrado) con los cables 120, 122 y las terminaciones para entrada de cables 124, 126 proporcionando soporte para el interruptor de circuito 1, que no necesita descansar sobre superficie alguna.

50 Haciendo referencia a la figura 10, el interruptor de circuito 1 en vacío para voltaje medio de las figuras 1 y 2 es utilizado en una disposición de montaje de tipo fusible. De manera similar a la disposición de montaje de la figura 9, un cable de línea de potencia 132 y un cable de potencia de carga 134 se encuentran en interfaz con respecto a los respectivos terminales de línea y de carga 2 y 3 utilizando las partes de soporte de conexión de usuario 123 y los elementos de fijación 130 de la figura 9. Esta disposición de montaje es similar a la disposición de montaje de entrada de cable de línea de la figura 9, excepto que el interruptor de circuito 1 está soportado por dos elementos de soporte, tal como las estructuras de montaje 136, 138 que tienen un corte o rebaje semicircular 140 para los extremos 142, 144 del interruptor de circuito 1. Tal como se ha explicado anteriormente en relación con las figuras 1 y 2, el cuerpo envolvente alargado 32 tiene una forma general cilíndrica. El primer elemento de soporte 136 se encuentra próximo al primer extremo 142 del cuerpo envolvente y el segundo elemento de soporte 138 se encuentra en las proximidades del segundo extremo opuesto del cuerpo envolvente 144. Los cortes semicirculares 140 retienen la forma general cilíndrica del interruptor de circuito 1 en las proximidades de uno de los primer y segundo extremos del cuerpo envolvente 142, 144.

65 Haciendo referencia nuevamente a la figura 6, el interruptor de circuito tripolar 80 está soportado por los elementos correspondientes de soporte 146, 148, cada uno de los cuales tiene tres cortes semicirculares 149 para los tres interruptores de circuito 1. Estos cortes 149 del elemento de soporte retienen la forma general cilíndrica de los tres polos formados por los tres interruptores de circuito 1 en las proximidades de uno de los extremos opuestos de los

cuerpos envolventes alargados 32.

La figura 12 muestra un interruptor de circuito 150 en vacío para voltaje medio, que es similar al interruptor de circuito 50 de la figura 3. El interruptor de circuito 150 incluye un cuerpo envolvente alargado 152 con terminales externos de línea y de carga 154, 156, que soportan una disposición de montaje de placa plana. Los terminales de línea y de carga 154, 156 comprenden partes de soporte de conexión de tipo plano 158, 160 estructurados para su conexión eléctrica (por ejemplo, por elementos de fijación adecuados 162, 164, tales como pernos, arandelas de bloqueo y tuercas) a buses de línea y de carga 166, 168, respectivamente. El cuerpo envolvente alargado 152 tiene forma general tubular, incluyendo una primera abertura 170 en el primer extremo o extremo de línea y una segunda abertura 172 en el segundo extremo opuesto o extremo de carga. Los terminales de línea y de carga 154, 156 comprenden también elementos circulares 174, 176, que están soportados por el cuerpo envolvente alargado de forma tubular 152 en las aberturas respectivas 170, 172 del mismo. Las partes planas de soporte de conexión 158, 160 son normales a los respectivos elementos circulares 174, 176. Las partes 158, 160 de soporte de conexión sobresalen a través de las aberturas 170, 172, respectivamente, del cuerpo envolvente alargado 152. En esta disposición de montaje de placa plana, las tapas extremas aislantes cónicas 38, 40 de las figuras 1 y 2 no se utilizan. Asimismo, los buses de línea y de carga 166, 168 pueden ser horizontales (tal como se ha mostrado) o verticales (no mostrado), de manera que los buses 166, 168, las partes de soporte de conexión 158, 160 y los elementos de fijación 162, 164 proporcionan soporte para el interruptor de circuito 150, que no necesita descansar sobre superficie alguna. De modo alternativo, las partes de soporte de conexión 158, 160 pueden estar fijadas de manera adecuada a terminales de entrada de cables, tales como 124, 126 de la figura 9, con o sin las tapas extremas cónicas 38, 40 de las figuras 1 y 2.

Los interruptores de circuito en vacío, para voltaje medio, a título de ejemplo, 1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150 están diseñados para sustituir los disyuntores de circuito en vacío para voltaje medio actualmente existentes y los dispositivos de interruptores correspondientes. Además, dichos interruptores de circuito en vacío para voltaje medio pueden sustituir: (1) disyuntores de circuito al aire; (2) disyuntores de circuito miniatura; (3) interruptores de fusible y/o disyuntores de fusible (ver, por ejemplo, patente USA nº 4.077.026); (4) otros dispositivos de conmutación; (5) otros disyuntores de circuito y (6) dispositivos de mecanismo.

Los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio que se dan a conocer 1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150 permiten la eliminación de los aparatos de conmutación tradicionales y se pueden montar bajo tierra y, por lo tanto, no requieren los tradicionales cuerpos envolventes de acero por encima del suelo.

Los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio a título de ejemplo 1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150 pueden utilizar una amplia gama de configuraciones de montaje y/o terminales. Por ejemplo, se pueden utilizar los siguientes tipos no limitativos de montajes: horizontal; vertical; montajes de tipo soporte de fusible; montajes de tipo soporte de fusible de montaje posterior; montajes de disyuntor de montaje posterior y montajes subterráneos (por ejemplo, en proximidad (o separación alejada de fases); montados en soporte; montados en un interruptor; fijados; acoplados y montados sin interfaz).

Los cuerpos envolventes a título de ejemplo, alargados, de forma general cilíndrica 32, 54, 68, 74, 152 para los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio que se dan a conocer utilizan preferentemente un diseño estrecho, corto y relativamente muy pequeño.

Los interruptores de circuito en vacío para voltaje medio 1, 60, 70, 90, 100, a título de ejemplo, pueden incluir una unidad de accionamiento rápido tal como 64 ó 108, que detecta el interruptor de circuito con intermedio de un accionador adecuado de accionamiento rápido o retenedor de accionamiento rápido. Se puede acceder a la unidad de accionamiento rápido 64, preferentemente mediante una conexión inalámbrica (por ejemplo, infrarrojos) y, por lo tanto, no utiliza material de conmutación convencional y/o acceso físico de un polo a otro en una configuración multipolar.

Si bien se ha hecho referencia a los interruptores de circuito con uno o tres polos, la presente invención es aplicable a una amplia gama de interruptores de circuito que tienen uno, dos, tres o más polos.

Tal como se ha explicado en lo anterior en relación con las figuras 1 y 2, el interruptor de circuito en vacío para voltaje medio 1 puede ser montado con todos los componentes internos, preferentemente encapsulados por un aislante adecuado (por ejemplo, goma moldeada) y/o un cuerpo envolvente aislado. Por lo tanto, el montaje conjunto está encapsulado. Esto permite que los componentes que se podrían averiar de otro modo por puntas de voltaje elevadas permanezcan protegidos. Esto también permite que el interruptor de circuito en vacío, para voltaje medio 1 sea relativamente muy pequeño y compacto.

Los mecanismos de accionamiento, tales como 5, 52 ó 52' pueden ser, por ejemplo, mecanismos de accionamiento convencionales accionados por resorte, un mecanismo de accionamiento lineal o un accionador lineal.

Si bien se han descrito realizaciones específicas de la invención de manera detallada, se apreciará por los técnicos

en la materia que se pueden introducir diferentes modificaciones y alterativas a aquellos detalles en base a las indicaciones globales de la descripción. De acuerdo con ello, las disposiciones específicas que se han dado a conocer están destinadas a ser solamente ilustrativas y no limitativas igual que el ámbito de la invención al que se tiene que otorgar toda la anchura de las reivindicaciones adjuntas.

5

LISTA DE REFERENCIAS

	1	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio
	2	primer terminal o terminal de línea
10	3	segundo terminal o terminal de carga
	4	interruptor o conmutador en vacío
	5	mecanismo de accionamiento de una sola etapa
	6	envolvente en vacío o cámara en vacío estanqueizada (por ejemplo, botella en vacío)
	8	conjunto de contactos fijos
15	10	conjunto de contactos móviles
	12	contacto fijo
	14	conductor eléctrico
	18	contacto móvil
	20	vástago eléctrico móvil
20	22	elemento
	24	conductor flexible
	26	parte inferior del elemento
	28	asa de accionamiento
	30	abertura
25	32	cuerpo envolvente alargado, de forma general cilíndrica
	33	indicador de erosión
	34	primer extremo
	36	segundo extremo opuesto
	38	tapa extrema cónica
30	40	tapa extrema cónica
	42	localización entrada cable
	44	localización salida cable
	50	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio
	52	mecanismo de accionamiento lineal
35	52'	mecanismo de accionamiento lineal de una sola etapa
	54	cuerpo envolvente alargado, de forma general cilíndrica
	56	parte cilíndrica
	60	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio
	60'	interruptores de circuito en vacío para voltaje medio monopolares
40	60''	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio monopolar
	64	unidad de accionamiento rápido
	65	elemento de retención
	66	sensor de corriente
	67	salida de corriente detectada
45	68	cuerpo envolvente alargado, de forma general cilíndrica
	69	parte cilíndrica
	70	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio
	72	puerto de comunicación inalámbrico (por ejemplo, infrarrojos)
	74	cuerpo envolvente alargado, de forma general cilíndrica
50	75	parte cilíndrica
	76	abertura
	78	señal de transmisión (TX)
	79	señal de recepción (RX)
	80	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio tripolar
55	82	primer enlace mecánico
	84	segundo enlace mecánico
	90	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio tripolar
	92	primer enlace inalámbrico
	94	segundo enlace inalámbrico
60	100	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio tripolar
	102	puerto de comunicación
	102'	puerto de comunicación
	104	señal de transmisión
	104'	señal de transmisión
65	106	señal de recepción

ES 2 371 915 T3

	106'	señal de recepción
	108	unidades de accionamiento rápido
	108'	unidad de accionamiento rápido
	110	primer enlace eléctrico
5	112	segundo enlace eléctrico
	120	cable de potencia de línea
	122	cable de potencia de carga
	123	parte de soporte de conexión usuario
	124	terminal entrada cable
10	126	terminal entrada cable
	128	aberturas
	130	elementos de fijación (por ejemplo, pernos, arandelas de bloqueo y tuercas)
	132	cable de potencia de línea
	134	cable de potencia de carga
15	136	elemento de soporte, tal como estructura de montaje
	138	elemento de soporte, tal como estructura de montaje
	140	corte semicircular
	142	extremo
	144	extremo
20	146	elemento de soporte
	148	elemento de soporte
	149	cortes semicirculares
	150	interruptor de circuito en vacío para voltaje medio
	152	cuerpo envolvente alargado
25	154	terminal de línea externa
	156	terminal de carga externa
	158	parte de soporte plano de conexión
	160	parte de soporte plano de conexión
	162	elemento de fijación
30	164	elemento de fijación
	166	bus de potencia de línea
	168	bus de potencia de carga
	170	primera abertura
	172	segunda abertura
35	174	elemento circular
	176	elemento circular

REIVINDICACIONES

1. Interruptor de circuito en vacío (1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150) que comprende:
 - 5 un interruptor de vacío (4) que comprende una envolvente en vacío (6) que contiene un conjunto de contactos fijos (8) interconectados electrónicamente con un primer terminal (2) y un conjunto de contactos móviles (10) conectado eléctricamente por un conductor flexible (24) con un segundo terminal (3) y desplazable por un mecanismo de accionamiento (5, 52, 52') entre una posición de circuito cerrado en comunicación eléctrica con el conjunto de contactos fijos y una posición de circuito abierto separada del conjunto de contactos fijos;
 - 10 incluyendo dicho mecanismo de accionamiento (52') un sensor de corriente (66) para detectar la corriente que pasa entre dicho conjunto de contactos móviles (10) y dicho segundo terminal (3) y una unidad de accionamiento rápido (64) que responde a dicha corriente detectada para el desplazamiento de dicho conjunto de contactos móviles (10) desde la posición de circuito cerrado a la posición de circuito abierto, y en el que el interruptor de circuito en vacío se caracteriza porque el interruptor de circuito en vacío (1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150) es del tipo de voltaje medio y
 - 15 el interruptor de circuito en vacío comprende además:
 - un cuerpo envolvente alargado (32) que comprende un primer extremo que soporta dicho primer terminal (2) y un segundo extremo opuesto que soporta dicho segundo terminal (3), encerrando dicho cuerpo envolvente dicho interruptor en vacío (4), dicho conductor flexible (24) y dicho mecanismo de accionamiento (5),
 - 20 y teniendo dicha unidad de accionamiento rápido (64') un cuerpo de comunicación inalámbrico (72) que sobresale a través de una abertura (76) de dicho cuerpo envolvente alargado.
 2. Interruptor de circuito en vacío para voltaje medio (1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150), según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (32) tiene una abertura (30) y en el que dicho mecanismo de accionamiento (5) comprende un asa de accionamiento (28) que sobresale a través de la abertura de dicho cuerpo envolvente.
 3. Interruptor de circuito (1) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 2, en el que dicho mecanismo de accionamiento (5) comprende un indicador de erosión (33) asociado operativamente con dicha envolvente en vacío (6).
 4. Interruptor de circuito (1, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que dicho mecanismo de accionamiento (5) es un mecanismo de accionamiento (5) de accionamiento en una sola etapa.
 5. Interruptor de circuito (1) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos primer y segundo terminales (2, 3) comprende un terminal (123; 124, 126) estructurado para conectarse eléctricamente a un cable de potencia de línea (120) o a un cable de potencia de carga (122).
 6. Interruptor de circuito (150) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos primer y segundo terminales (154, 156) comprende un conector (158, 160) estructurado para conectarse eléctricamente a un bus de potencia de línea (166) o a un bus de potencia de carga (168).
 7. Interruptor de circuito (150) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (152) tiene una forma general tubular, incluyendo una primera abertura 170 en el primer extremo y una segunda abertura (172) en el segundo extremo, y en el que dichos primer y segundo terminales (154, 156) comprenden un primer elemento (174, 176) que está soportado por dicho cuerpo envolvente alargado de forma general tubular en una de sus primera y segunda aberturas y un segundo elemento (158, 160) que es normal a dicho primer elemento.
 8. Interruptor de circuito (150) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 7, en el que cada uno de dichos primer y segundo terminales (154, 156) está estructurado para conectarse eléctricamente a un cable de potencia de línea (120) o a un cable de potencia de carga (122).
 9. Interruptor de circuito (70) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (74) comprende una parte cilíndrica y aislante alargada (75) que recibe dicho interruptor en vacío (4), dicho conductor flexible (24) y dicho mecanismo de accionamiento (5) y que incluye también dos partes extremas aislantes cónicas (38, 40) que cubren dichos primer y segundo terminales (2, 3).
 10. Interruptor de circuito (150) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (152) comprende una primera y segunda aberturas (170, 172) y en el que dichos primero y segundo terminales (154, 156) sobresalen a través de dicha primera y segunda aberturas respectivamente de dicho cuerpo envolvente alargado.
 11. Interruptor de circuito (1) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (32) tiene una abertura (30); en el que dicho mecanismo de accionamiento (5) es un

mecanismo de accionamiento (5) de una sola etapa, incluyendo un asa de accionamiento (28) que sobresale a través de la abertura de dicho cuerpo envolvente.

5 12. Interruptor de circuito (50) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 1, en el que dicho mecanismo de accionamiento (5) es un mecanismo de accionamiento lineal (52).

13. Interruptor de circuito (80, 90, 100) en vacío para voltaje medio de tipo multipolar que comprende:
una serie de polos interruptores de circuito (1), cada uno de los cuales comprende:

10 un interruptor en vacío (4) que tiene una envolvente en vacío (6) que contiene un conjunto de contactos fijos (8) interconectados eléctricamente con un primer terminal (2) y un conjunto de contactos móviles (10) conectado eléctricamente mediante un conductor flexible (24) con un segundo terminal (3) y desplazable por un mecanismo de accionamiento (5) entre una posición de circuito cerrado en comunicación eléctrica con el conjunto de contactos fijos y una posición de circuito abierto separada del conjunto de contactos fijos,
15 un cuerpo envolvente alargado (32) que comprende un primer extremo que soporta dicho primer terminal (2) y un segundo extremo opuesto que soporta dicho segundo terminal (3), encerrando dicho cuerpo envolvente dicho interruptor en vacío (4), dicho conductor flexible (24) y dicho mecanismo de accionamiento (5); incluyendo dicho mecanismo de accionamiento (5) un sensor de corriente (66) para detectar la corriente que pasa entre dicho conjunto de contactos móviles (10) y dicho segundo terminal (3) y una unidad de accionamiento rápido (64, 64') que responde a dicha corriente detectada para desplazar dicho conjunto de contactos móviles (10) desde la posición de circuito cerrado a la posición de circuito abierto y medios (92, 94; 110, 112) para enlazar dicho mecanismo de accionamiento (5) a otro mecanismo de accionamiento (5) de otro de dichos polos interruptores de circuito, en el que dichos medios de enlace incluyen un transceptor de infrarrojos (72, 72') que conecta dicha unidad de accionamiento rápido (108) a otra unidad de accionamiento rápido (108') de otro de dichos polos interruptores de circuito.
20
25

14. Interruptor de circuito (80, 90, 100) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 13, en el que cada uno de dichos primer y segundo terminales (2, 3) comprende un terminal (123) estructurado para conectarse eléctricamente a un cable de potencia de línea (120) o a un cable de potencia de carga (122).
30

15. Interruptor de circuito (80, 90, 100) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 13, en el que cada uno de dichos primer y segundo terminales (2, 3) comprende un conector (158, 160) estructurado para conectarse eléctricamente a un bus de potencia de línea (166) o a un bus de potencia de carga (168).

35 16. Interruptor de circuito (80, 90, 100) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 13, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (32) tiene un cuerpo envolvente aislado (32).

17. Interruptor de circuito (80) en vacío para voltaje medio, según la reivindicación 13, en el que dicho cuerpo envolvente alargado (32) tiene una forma general cilíndrica; y en el que dicho cuerpo envolvente alargado (32) de uno de dichos polos interruptores de circuito comprende un primer elemento de soporte (146) próximo al primer extremo de dicho cuerpo envolvente alargado (32) y un segundo elemento de soporte (148) próximo al segundo extremo opuesto de dicho cuerpo envolvente alargado (32), incluyendo cada uno de dichos primer y segundo elementos de soporte un primer corte (149) para retener la forma general cilíndrica de uno de dichos polos interruptores de circuito próximo a uno de dichos primer y segundo extremos de dicho cuerpo envolvente alargado (32), y de manera que cada uno de dichos primer y segundo elementos de soporte comprende además, como mínimo, un segundo corte (149) para retener la forma general cilíndrica de, como mínimo, otro de dichos polos interruptores de circuito próximo a uno de los primer y segundo extremos de dicho cuerpo envolvente alargado.
40
45

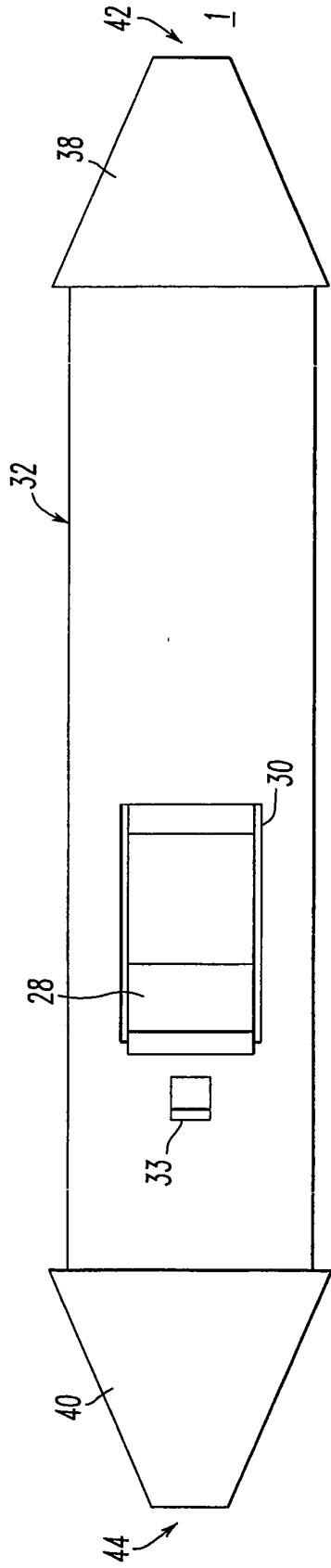


FIG. 1

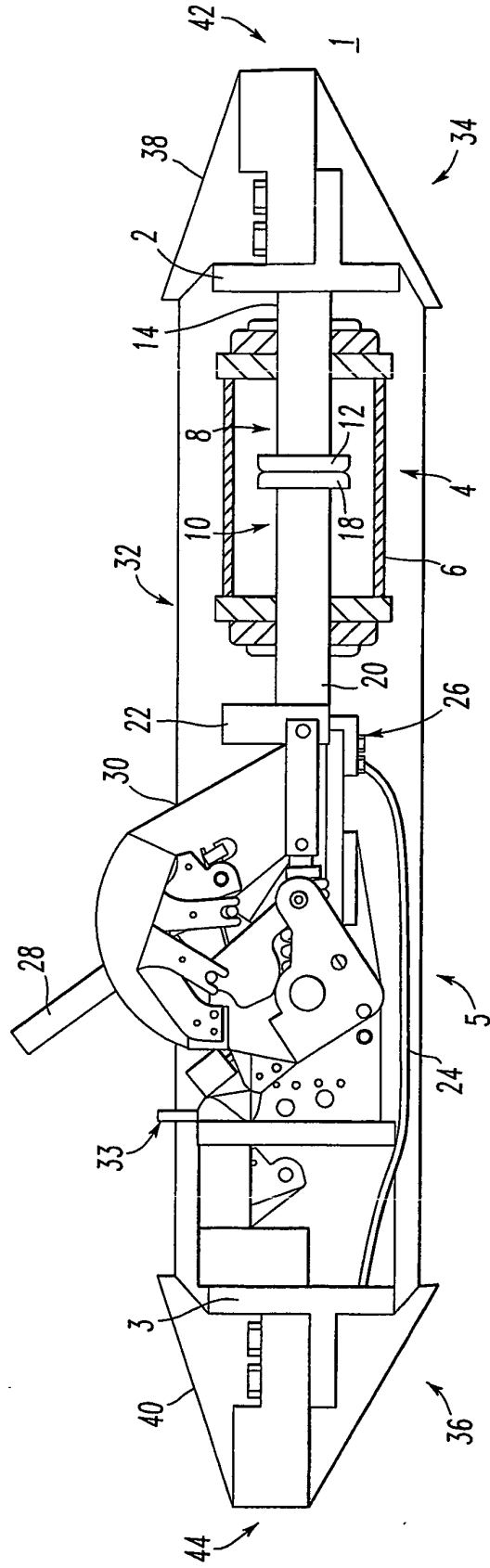
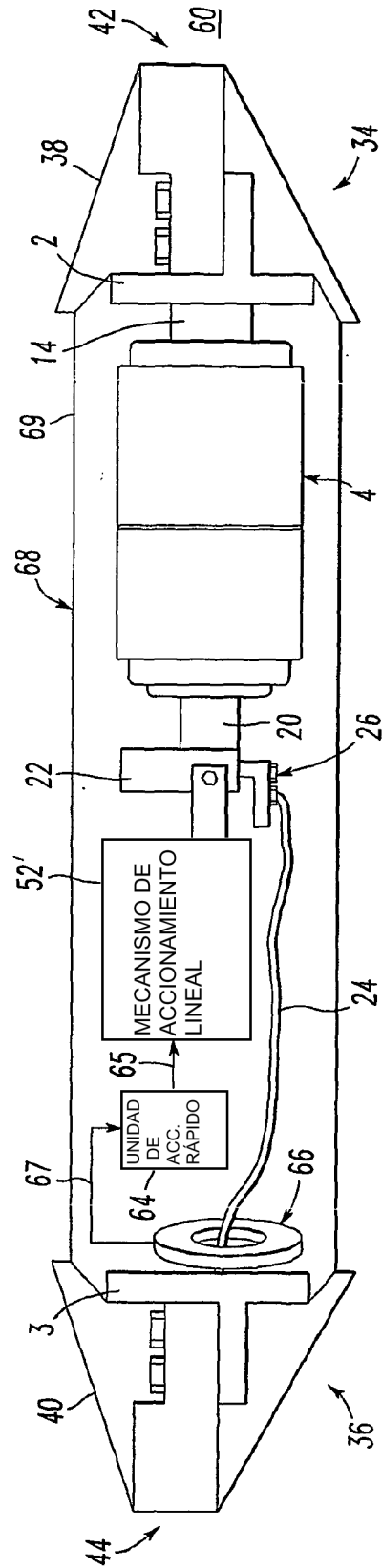
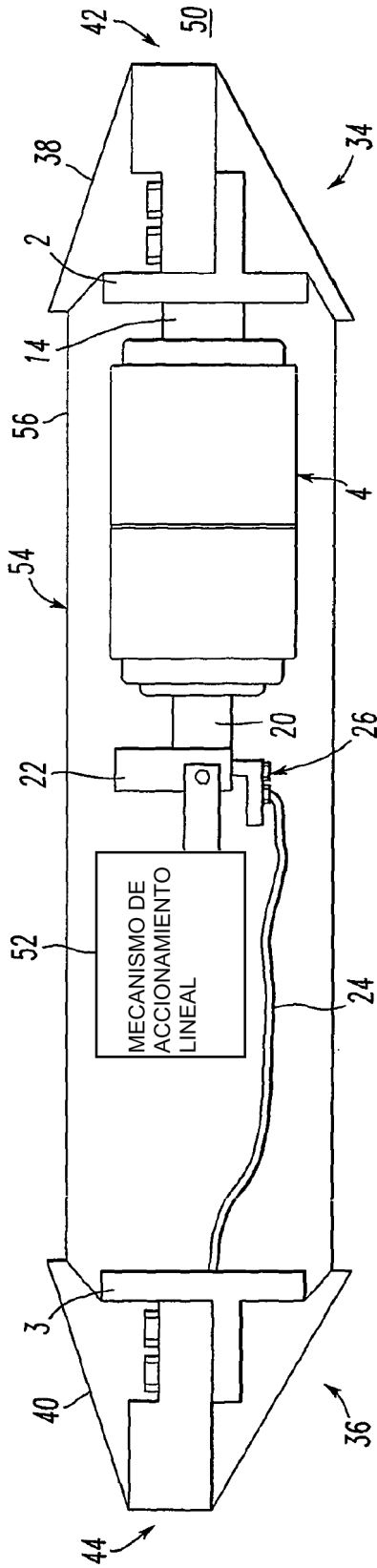


FIG. 2



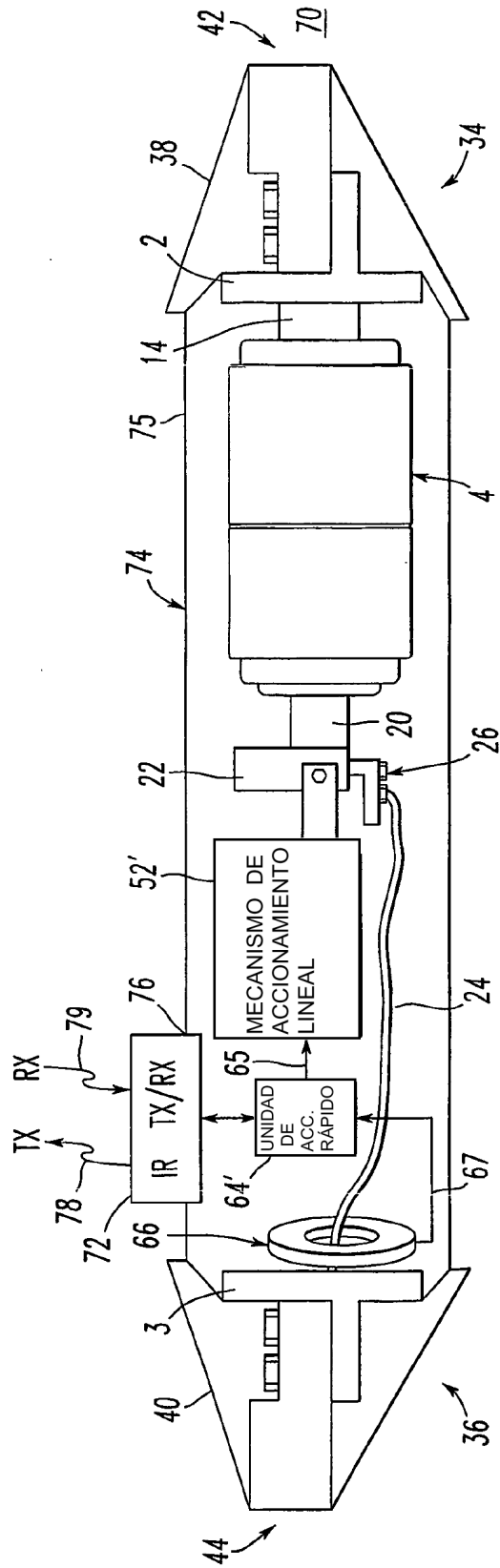
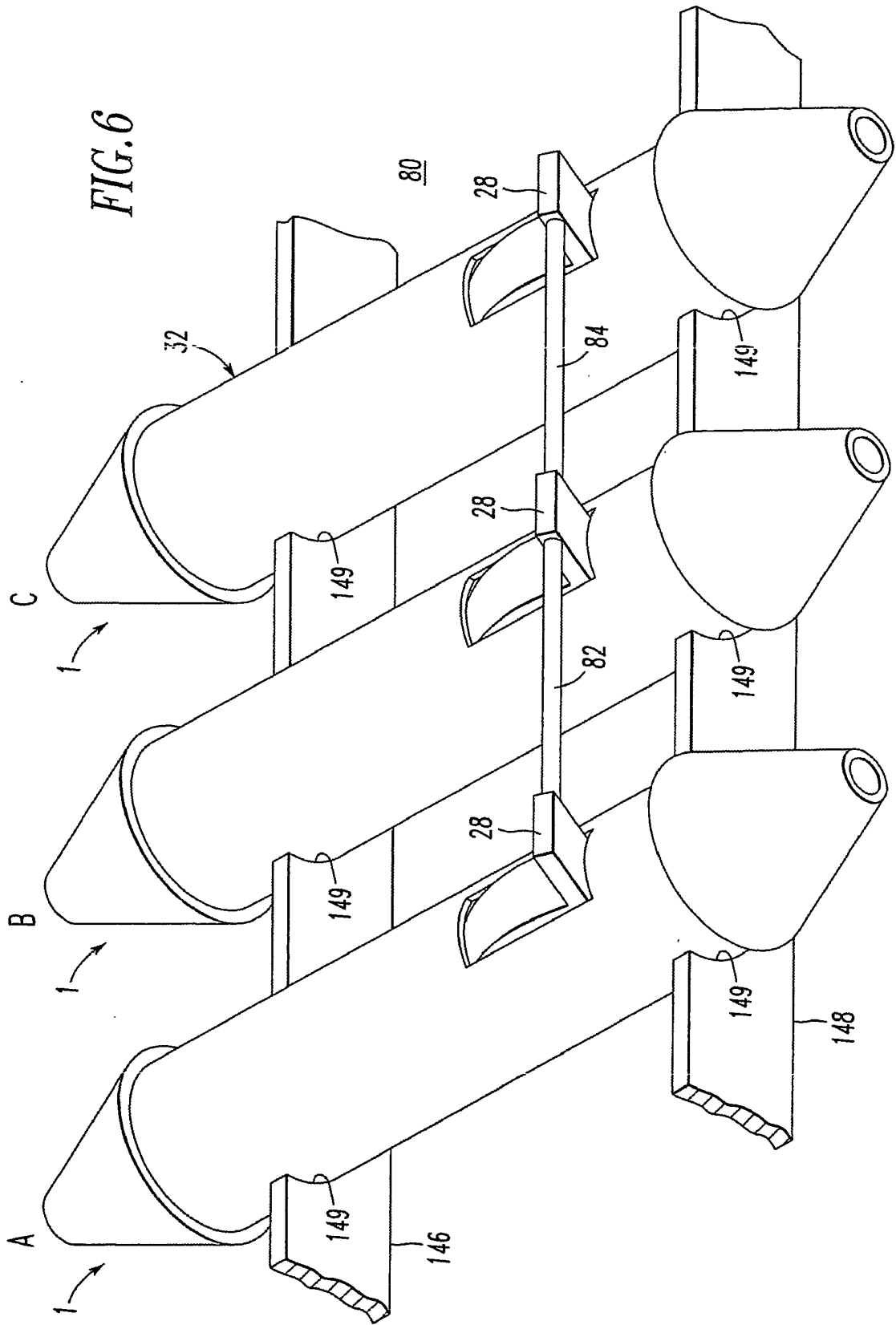


FIG.5



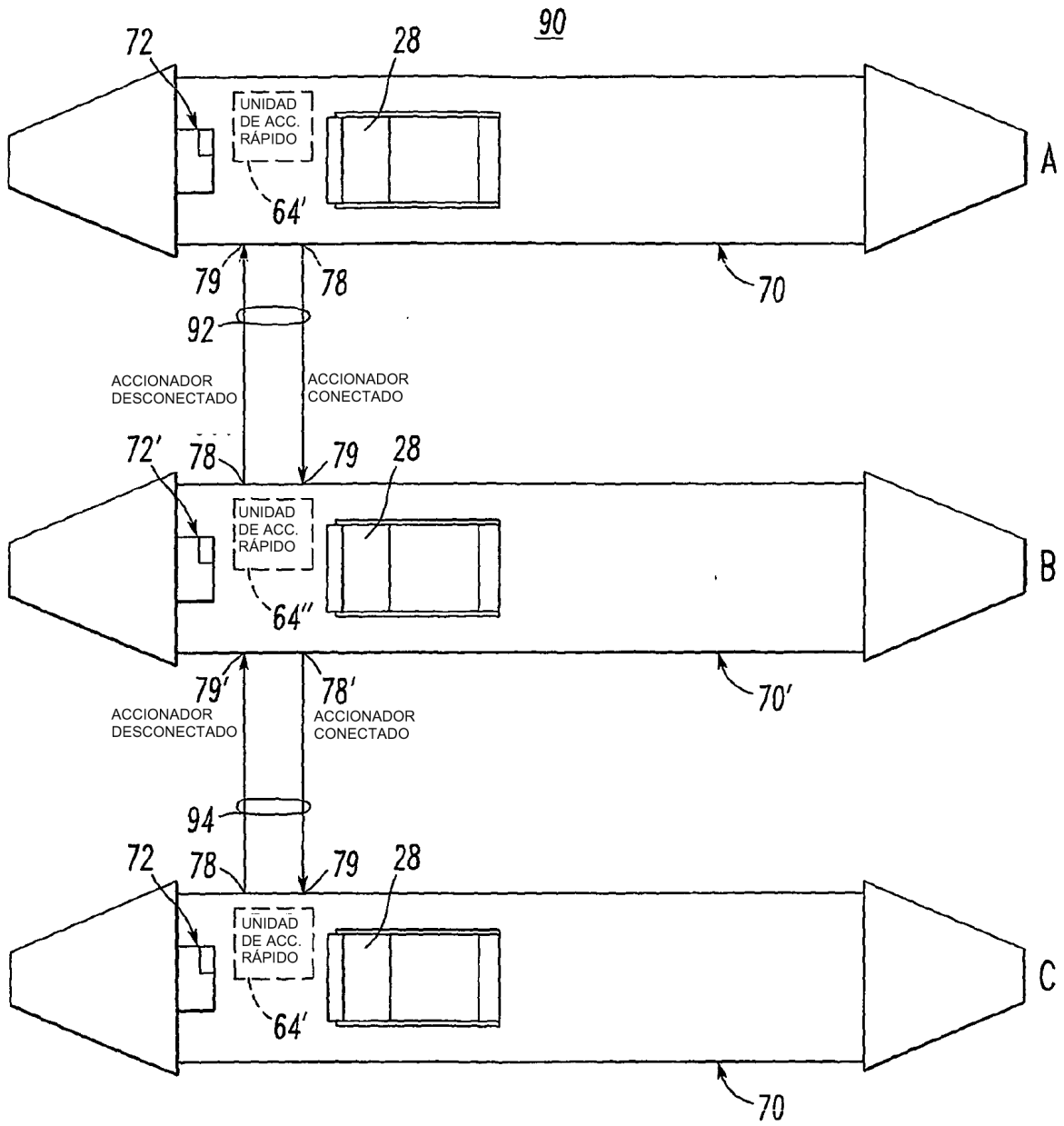


FIG. 7

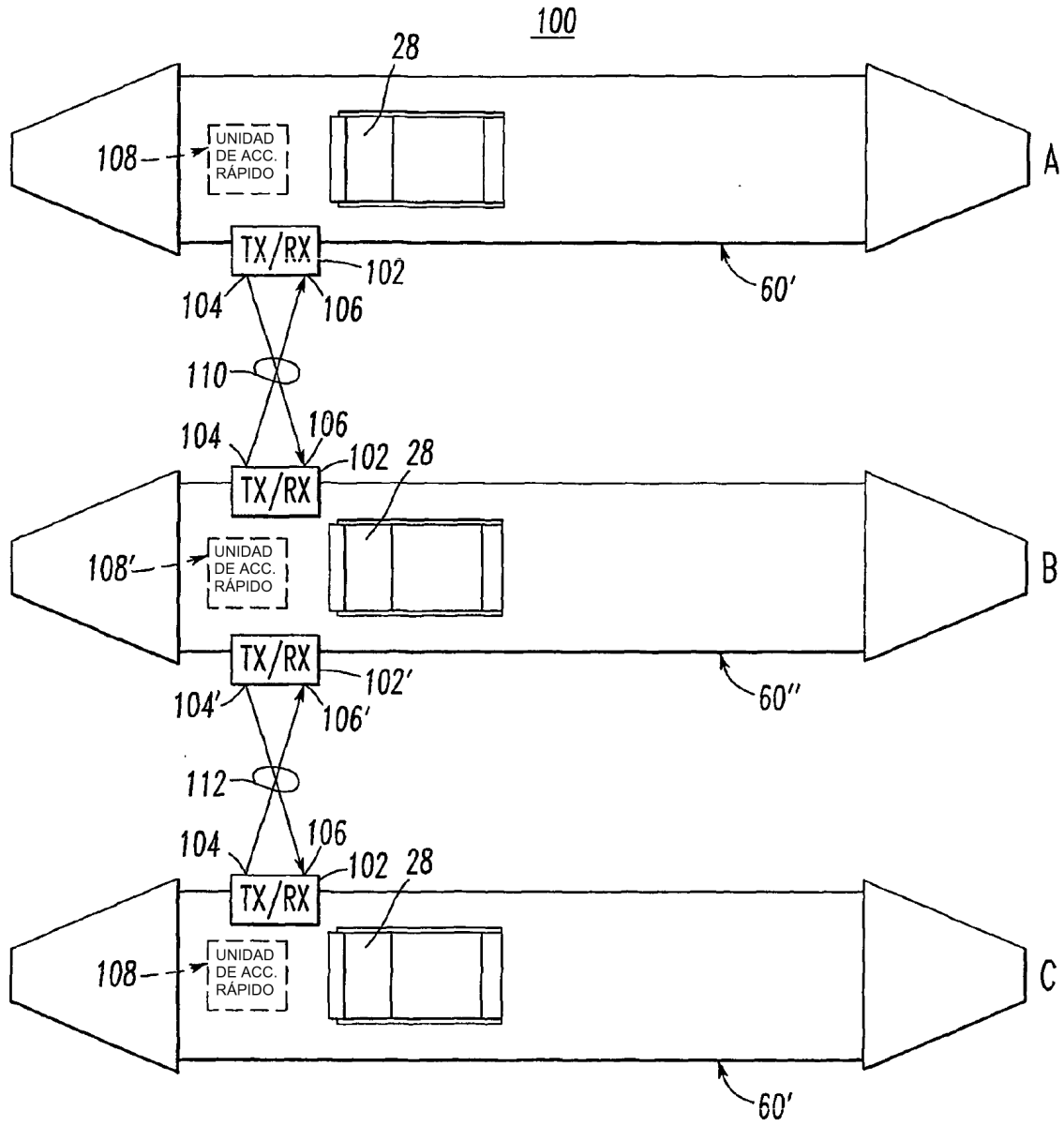
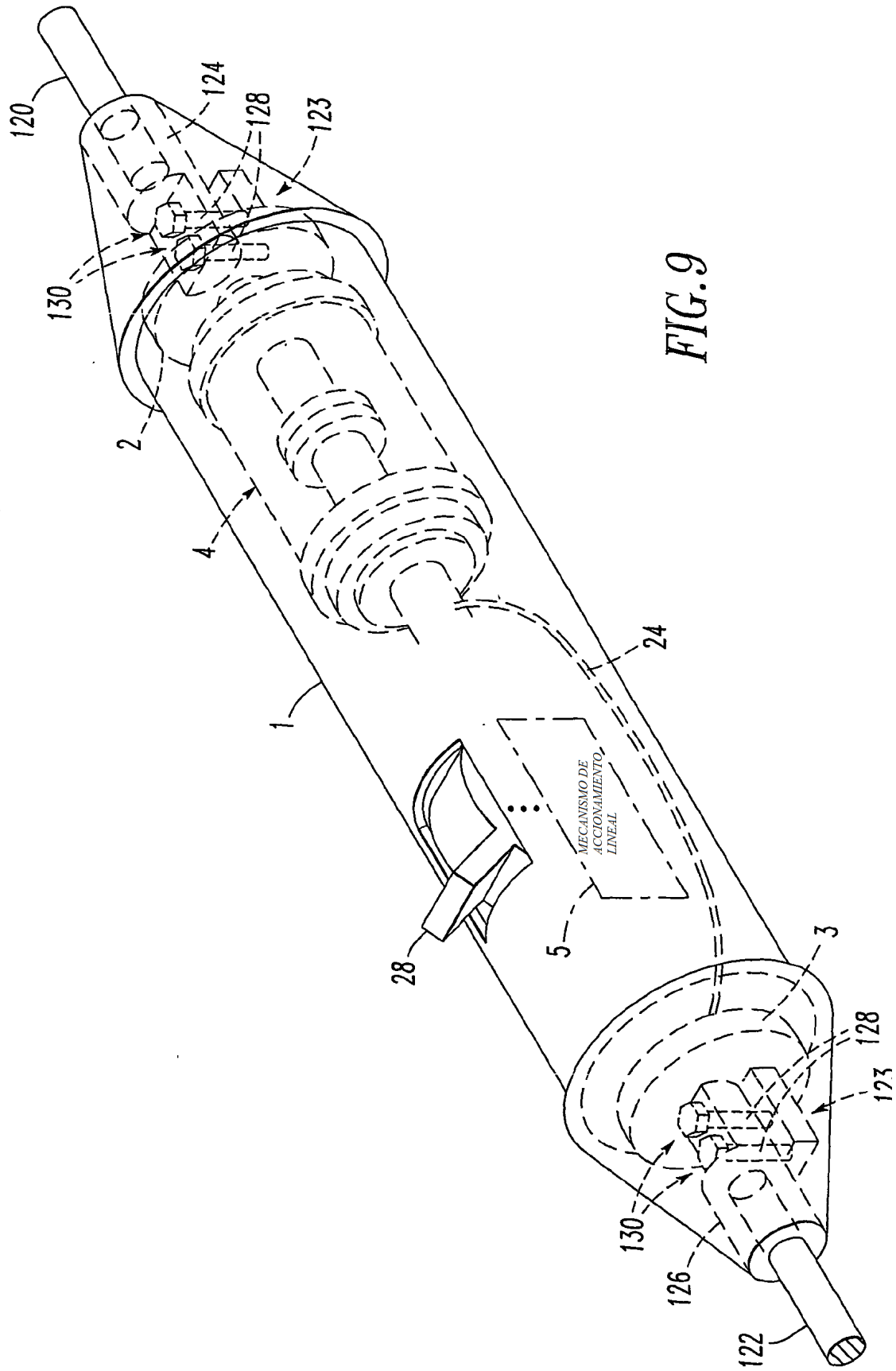


FIG. 8



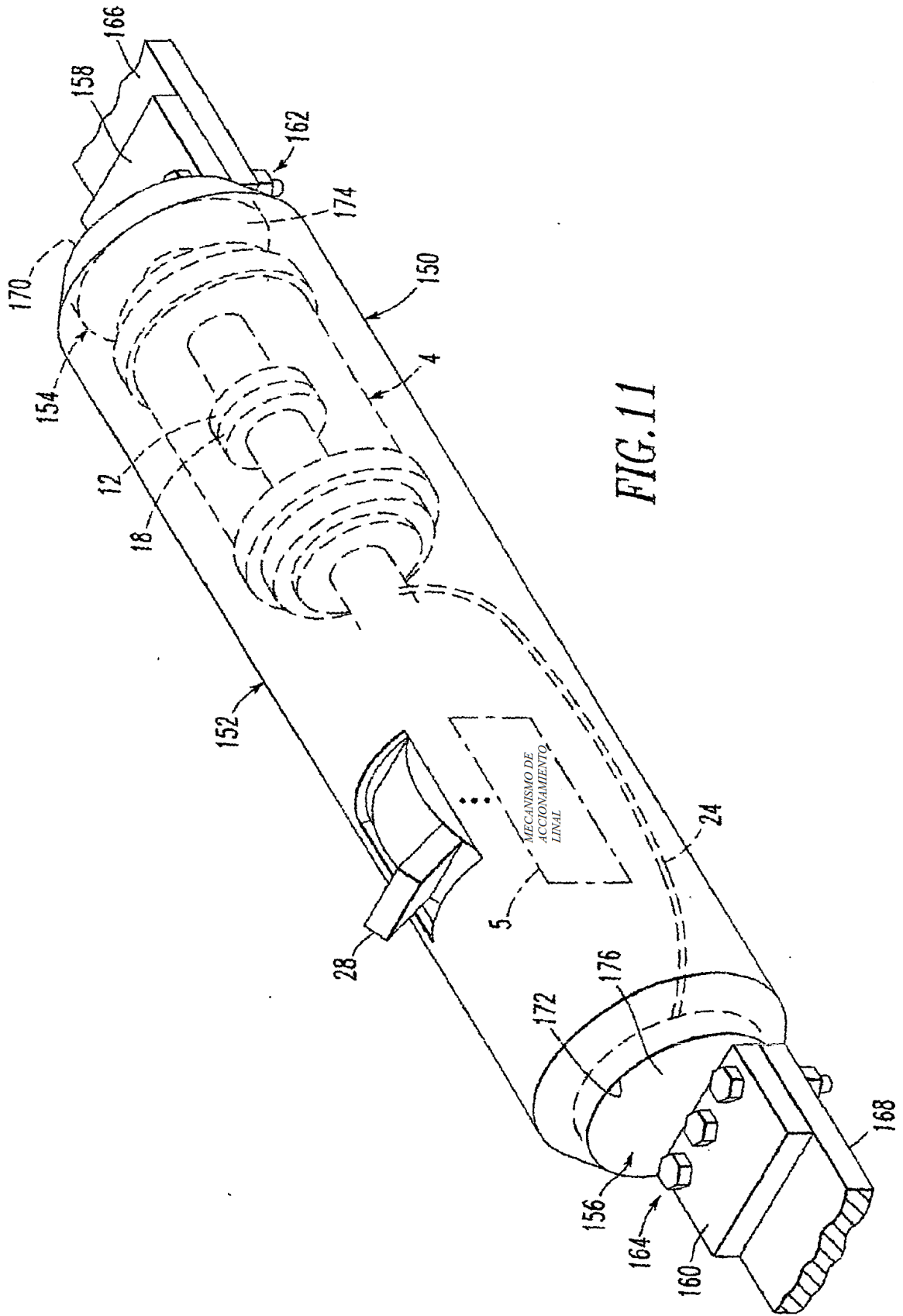


FIG. 11