

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 323**

51 Int. Cl.:

H01H 9/00 (2006.01)

H01H 19/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2013 PCT/GB2013/000525**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14087123**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2013 E 13820847 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2981982**

54 Título: **Disposición de derivación de transformadores y métodos de funcionamiento de la misma**

30 Prioridad:

03.12.2012 GB 201221737

11.06.2013 GB 201310339

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.11.2017

73 Titular/es:

CHEN, MIN (20.0%)

20 Walcott Green

Clifton, Nottingham NG11 9JF, GB;

HOU, JIANPING (20.0%);

CHEN, ZHENG (20.0%);

HORNE, ROY (20.0%) y

FISHMAN, DAVID SIMON (20.0%)

72 Inventor/es:

CHEN, MIN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 640 323 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

Disposición de derivación de transformadores y métodos de funcionamiento de la misma

5 Esta invención se refiere generalmente a disposiciones de derivación de transformadores y más particularmente a un interruptor de derivación a vacío integrado y a métodos de funcionamiento de tales disposiciones.

Se entenderá que se usan transformadores para proporcionar energía eléctrica a tensiones, corriente y potencia
 10 deseadas. Una disposición de selector o de derivación de transformadores permite que un número deseado de vueltas de bobina de transformador se seleccione de modo que el transformador puede tener una razón de vuelta de bobina variable y también la regulación de tensión de la salida. La disposición de derivación puede cambiar la razón de vuelta de bobinas en el transformador para mantener estable la tensión de salida. Tradicionalmente, un cambiador de tomas en carga se ha usado para la selección de razón de bobina de transformador con aceite de
 15 aislamiento usado para el aislamiento entre los contactos y para la refrigeración. Desafortunadamente, existe una formación de arco eléctrico inherente a medida que se realizan y se rompen los contactos que contamina el aceite de aislamiento con residuos/erosión de arco de los contactos y degradación térmica del propio aceite. En tales circunstancias, se han abordado más recientemente los problemas de contaminación de aceite de aislamiento usando un interruptor de vacío en el que los contactos eléctricos de la disposición de selector o de derivación de transformadores están ubicados en una cámara de vacío para reducir y aislar el arco eléctrico durante la operación
 20 de conmutación y cambio de derivación o contacto,

Se conoce bien el funcionamiento de interruptores de vacío y hasta cierto punto depende de una secuencia de conmutación correcta para el cambio de derivación a lo largo de la secuencia y para garantizar que cualquier
 25 formación de arco eléctrico se produce en los propios interruptores de vacío en lugar de en el aceite de aislamiento. Tales configuraciones pueden conseguirse con uno, dos y más interruptores de vacío para cada fase con el fin de minimizar los arcos eléctricos que se producen durante el funcionamiento. Sin embargo, a medida que aumenta el número de interruptores de vacío, aumenta el volumen de la disposición y el mecanismo para hacer funcionar la disposición se vuelve más complicado con una reducción global de fiabilidad.

30 Se proporcionan ejemplos de disposiciones de derivación de transformadores anteriores por los documentos GB605675 (Albert Courtney Wynne), US3167703 (Carl Schindler) y US (Bernhard Jansen). Estos muestran contactos fijos y un contacto rotatorio móvil, siendo el contacto rotatorio móvil para enganchar un contacto fijo de origen y un contacto fijo de destino en un eje principal y que usa un mecanismo de elevación.

35 Según aspectos de la presente invención, se proporciona a continuación una disposición de derivación para un transformador según la reivindicación 1.

Según aspectos de la presente invención, también se proporciona un método de funcionamiento de una disposición de derivación tal como se describe anteriormente y a continuación.

40 Otros aspectos de la presente invención se resumen en las reivindicaciones dependientes con respecto a la reivindicación 1.

A continuación, se describirá una realización de aspectos de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una representación gráfica de un cambio de derivación con una disposición de derivación según aspectos de la presente invención;

50 la figura 2 es una ilustración gráfica de una separación de contactos rotatorios fijos y móviles exitosa y no exitosa respectivamente en una disposición de derivación anterior;

la figura 3 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación justo antes de un proceso de derivación o cambio:

55 la figura 4 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación al comienzo del proceso de derivación o cambio;

60 la figura 5 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación en la etapa de ruptura de contactos rotatorios fijos y móviles en el proceso de derivación o cambio;

la figura 6 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación en la etapa cuando los contactos rotatorios móviles comienzan a moverse desde la posición de contacto fijo de origen hasta la posición de contacto fijo de destino:

65 la figura 7 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación en la

etapa cuando los contactos rotatorios móviles dejan de moverse al haber alcanzado la posición de contacto fijo de destino;

5 la figura 8 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación en la etapa de preparación de enganche que se realiza de contacto fijo a contacto rotatorio móvil;

la figura 9 es una sección transversal que deja ver parcialmente el interior de una disposición de derivación en la etapa de enganche de contacto fijo a contacto rotatorio móvil cuando se logra el proceso de derivación;

10 la figura 10 es una representación esquemática de tres etapas A B C de enganche de contacto de transición con un contacto fijo de origen y un contacto rotatorio móvil durante un proceso de derivación o cambio según aspectos de la presente invención;

15 la figura 11 es una ilustración esquemática de un rotor de transición, unos contactos de transición y un contacto de rodillo según un aspecto de la presente invención:

la figura 12 es una sección transversal en perspectiva que deja ver parcialmente el interior de detalles adicionales de una disposición de derivación según aspectos de la presente invención;

20 la figura 13 es una sección transversal frontal de la disposición de derivación tal como se representa en la figura 12;

la figura 14 es una vista en sección transversal en planta de la disposición de derivación tal como se representa en la figura 12 y la figura 13;

25 la figura 15 es una ilustración esquemática de las etapas a) a e) de cambio de derivación según aspectos de la presente invención;

la figura 16 es una ilustración de un proceso de giro teórico para un rotor de transición según aspectos de la presente invención;

30 la figura 17 proporciona un gráfico que muestra el funcionamiento de un interruptor en comparación con un actuador electromagnético/de resorte híbrido anterior;

35 la figura 18 es una sección transversal lateral esquemática de un acoplamiento de interruptor;

la figura 19 es una serie de ilustraciones esquemáticas a) a e) que muestran etapas de funcionamiento con un acoplamiento de interruptor;

40 la figura 20 es una serie de secciones transversales a) a e) de un conjunto de acoplamiento de interruptor; y

la figura 21 es una vista en perspectiva frontal del conjunto de acoplamiento de interruptor tal como se representa en la figura 20.

45 Una disposición de derivación de transformador que combina cambio de tomas en carga y un interruptor en una única cámara de vacío proporcionará ventajas significativas al menos en cuanto a tamaño y complejidad de funcionamiento reducida y probablemente mejorando también la fiabilidad. Las separaciones eléctricas pueden reducirse usando el vacío y la retirada de aceite de aislamiento también eliminará esta posibilidad de fallo o funcionamiento inadecuado. Todas las partes y componentes están ubicados y sellados dentro de una única cámara que comprende normalmente un casquillo superior, un tubo cerámico central y una base de material cerámico de terminal. Los componentes internos tal como se definen a continuación están dispuestos en una pila en capas dentro de la disposición con un motor de accionamiento, un embrague en la parte superior, en una carcasa de acoplamiento, un mecanismo de rotación circular, una capa de contactos rotatorios y contactos fijos junto con un rotor de transición y entonces una capa de terminales de derivación en la parte inferior. El acoplamiento o conector de contacto principal en la realización principal descrita a continuación está alrededor de un eje principal de la disposición con un acoplamiento eléctrico apropiado configurado entre los mismos.

50 Los acoplamientos mecánicos y de accionamiento son los mecanismos para accionar y hacer funcionar la disposición de derivación mientras se mantiene un vacío normalmente con medios para controlar el grado de rotación y un sentido de dispositivo de cambio para cambiar el sentido de la operación de cambio de derivación.

60 El sello permite el movimiento del mecanismo de movimiento circular y de accionamiento mientras se mantiene un vacío hermético.

65 El propio motor de accionamiento controlado mediante un controlador proporciona el movimiento circular continuo deseado normalmente con medios para controlar el sentido.

Los contactos rotatorios y los contactos fijos están en el núcleo de una disposición de derivación. Los contactos rotatorios conectan con los contactos fijos en un terminal principal en la pared de carcasa alrededor de un eje con el fin de realizar la operación de derivación deseada. La resistencia de transición se usa para desviar la corriente eléctrica con el fin de mantener la potencia en carga durante la operación de cambio de derivación. Posiblemente, la resistencia de transición o, más normalmente, las resistencias de transición pueden unirse al brazo o los brazos de rotor con un movimiento epicicloidal pero, usando conectores de anillo de rodillo tal como se describe más adelante, la resistencia de transición puede fijarse en la carcasa o la pared de la disposición.

Los terminales principales y de derivación están moldeados normalmente como parte de la base de material cerámico de terminal. Los terminales de derivación están conectados directamente a los contactos de derivación. Normalmente, existen de 6 a 22 (o más) terminales de derivación a lo largo de un arco circular con pasos externos configurados para cumplir con requisitos de separación.

El terminal principal está en la pared de la carcasa alrededor del eje principal en la realización representada. Una disposición de este tipo permite además una reducción en el tamaño de disposición de derivación de modo que la disposición puede tener hasta un noveno del volumen de las disposiciones anteriores con un volumen más pequeño mantenido en vacío. También se entenderá que pueden proporcionarse de manera más fácil un terminal principal y conexiones de acoplamiento asociadas para cada fase de transmisión de un flujo de corriente eléctrica con el terminal principal previsto en la pared de una carcasa de la disposición de derivación.

La clave para la disposición de derivación y el método de funcionamiento es la velocidad de cambio y la trayectoria de conmutación de los contactos rotatorios. Un circuito de baipás con la resistencia de transición está dotado de un tiempo de transición para la operación de derivación completa de normalmente al menos 40 ms. No obstante, en la operación de derivación o conmutación se generará calor, que puede conducir al funcionamiento erróneo y degradación de la disposición de derivación. El calor por encima de los niveles de funcionamiento normales para la disposición se generará durante varias etapas durante la conmutación pero, de manera más notable, la peor situación es cuando el contacto rotatorio está rompiendo el circuito. Esto es debido a la presencia de un arco eléctrico generado a partir del momento en el que el contacto fijo rompe con el contacto rotatorio hasta que el contacto rotatorio móvil está lo suficientemente alejado para que el arco se extinga. Normalmente, el contacto rotatorio está conectado con el terminal principal y los contactos fijos con las bobinas de transformador de derivación. Para reducir el problema, la duración temporal del proceso de ruptura de contacto debe ser lo más corta posible pero al menos la mitad del periodo de fase de la potencia eléctrica con el fin de impedir el cebado del arco de nuevo entre los contactos durante el proceso de ruptura. Normalmente, el calor generado en la resistencia o resistencias de transición es mínimo en comparación con el generado por el arco de carga eléctrica.

La figura 1 proporciona una ilustración gráfica de los periodos de tiempo para un cambio en una disposición de derivación con un contacto a través de una primera resistencia RA de transición durante un primer periodo 1, entonces a través del circuito de baipás con la carga en las resistencias RA + RB de transición durante un segundo periodo 2 y entonces el contacto a través de una segunda resistencia RB de transición durante un tercer periodo 3. El periodo 1 será normalmente mayor de 12 ms (normalmente 20 ms), siendo el periodo 2 en el circuito 2 de baipás mayor que el periodo 1 y el periodo 3 mayor que el periodo 3. El periodo 1 es crítico en cuanto a la formación de arco, de modo que se realiza lo más abrupto posible mediante un elemento de desviación cargado. El elemento de desviación cargado tal como se describe a continuación puede ser un resorte con un mecanismo de liberación de bloqueo para separar rápidamente el contacto fijo y el contacto rotatorio móvil cuando se requiera.

Se apreciará que, en cuanto al funcionamiento de una disposición de derivación de transformadores es el cambio de posición del contacto rotatorio desde una derivación fija (contacto fijo de origen) hasta la siguiente derivación fija (contacto fijo de destino) que es el medio para seleccionar razones de bobina de transformador unidas normalmente a los contactos fijos. Se define un lugar de movimiento para el contacto rotatorio de modo que se controla la formación de arco de carga eléctrica y de este modo el funcionamiento de la disposición de derivación conseguida hasta un nivel aceptable en cuanto a rendimiento y fiabilidad. El lugar de movimiento en una disposición de derivación se define mediante un accionamiento a través de un acoplamiento mecánico de y capas de contactos rotatorios/fijos y rotación circular tal como se define anteriormente. Un objetivo de un diseño de disposición de derivación específico para un transformador particular es diseñar el lugar de movimiento para controlar los arcos eléctricos para optimizar el movimiento de contactos dentro de la disposición de derivación para las condiciones de funcionamiento esperadas. El movimiento de los contactos puede definirse como rectangular entre contactos con una separación hacia arriba abrupta o de elevación perpendicular entre el contacto fijo de origen y el contacto rotatorio móvil, una rotación circular normalmente plana separada seguida por un retorno hacia abajo sustancialmente perpendicular al enganche del contacto rotatorio con el contacto fijo de destino.

La figura 2 proporciona respectivamente ilustraciones de una ruptura de contacto exitosa en la figura 2a y una ruptura de contacto no exitosa en relación con la figura 2b. Aunque se notará que la duración total de la t de arco del arco tanto en el caso exitoso (figura 2a) como en el no exitoso (figura 2b) son periodos similares de aproximadamente 10 ms, la diferencia está en que, en una ruptura exitosa (figura 2a), los contactos tienen al final un hueco suficiente de modo que se extingue el arco eléctrico mediante separación de hueco, mientras que, en la no exitosa (figura 2b), la corriente eléctrica todavía fluye como descarga durante un periodo de tiempo a lo largo de una

alta tensión con una alta generación de calor inherente.

Un interruptor de vacío normal funcionará a niveles de vacío de aproximadamente 10^{-4} Pa y, con los contactos cerrados, la corriente eléctrica fluirá a través de los contactos minimizando si no eliminando cualquier sobrecalentamiento. Cuando se abren bajo carga eléctrica los contactos, el arco se conducirá a altas temperaturas en la superficie de los contactos y este sobrecalentamiento puede estar bastante localizado, conduciendo a problemas adicionales. La energía térmica de arco puede conducir a sobrecalentamiento de la superficie de los contactos de modo que deben optimizarse los lugares de movimiento de contacto para controlar y minimizar tales efectos perjudiciales. Evidentemente, la separación rápida con una trayectoria rectangular querrá decir que el arco se extingue más rápidamente por separación.

Antes de describir en más detalle el lugar de movimiento de aspectos de la presente invención, a continuación se proporcionan algunos detalles en relación con la formación de arco y funcionamiento de contacto. La presente invención, en cuanto al funcionamiento de disposición de derivación se pretende que funcione principalmente con flujos de CA. Por tanto, puede suponerse que cada contacto tiene una probabilidad igual de ser un ánodo y un cátodo durante una operación de cambio de derivación. En primer lugar, se apreciará que un contacto nunca es perfectamente plano, de modo que existen valles y picos microscópicos con variaciones de densidad de corriente entre los mismos y una temperatura muy alta en los picos. Un arco siempre comienza a partir de vapor de metal producido en posiciones puntuales debido a la alta energía térmica en estas posiciones. Cuando la temperatura es lo suficientemente alta, los puntos se funden y se crea un puente de metal fundido que es inicialmente bastante estable pero, a medida que los contactos continúan separándose, el puente generalmente se expande a medida que se genera más y más vapor fundido. Las partículas cargadas aumentan la conducción eléctrica entre los contactos, lo que da como resultado una expansión aguda del arco hasta un arco de columna difusa. Este arco de columna difusa también puede sufrir torsión debido a la separación rotatoria de los contactos si se separan con un lugar no rectangular. En cualquier caso, el arco de columna difusa se expande a medida que los contactos se separan hasta que se extiende a lo largo de toda la zona efectiva de los contactos. Esta zona más amplia junto con la separación que continúa de los contactos quiere decir que la densidad de plasma comenzará a reducirse con el arco de columna difusa. Dado que ya no existe ningún recurso de plasma disponible para mantener y alimentar el arco de columna difusa que se expande, el diámetro del arco disminuye para mantener el mismo volumen máximo a medida que aumenta el hueco entre los contactos. La reducción será más pronunciada en un punto central de la columna difusa de modo que el arco adopta la forma de un arco cónico (o torsionado) de doble cabeza. Este arco cónico de doble cabeza se romperá a medida que los contactos se separan, de manera que el hueco alcanza un punto crítico y el arco se extingue con cola de plasma de cometa persistente por encima de cada contacto pero las propiedades dieléctricas del hueco se recuperan rápidamente, de modo que la corriente eléctrica cae a cero.

En vista de lo anterior, se apreciará que el control de la formación de arco de carga eléctrica es altamente importante con respecto a conseguir una derivación fiable y eficaz. El lugar de movimiento de los contactos rotatorios deberá de ser tal que exista una separación rápida de los contactos fijos y rotatorios en cada cambio con la carga eléctrica captada por una resistencia eléctrica de transición o bien montada con los contactos rotatorios operativos unidos a cada brazo de rotor o bien ventajosamente a través de un rodillo para la asociación de anillo tal como se describe más adelante con resistencia o resistencias de transición configuradas de manera externa fijadas en la carcasa. Las resistencias pueden conectarse en serie o en paralelo para permitir la selección y/o variación en la capacidad de la resistencia de transición tal como se requiera.

Según aspectos de la presente invención, el contacto rotatorio para los contactos rotatorios operativos se separa de un brazo de cambio en un eje principal común. En el funcionamiento normal, un contacto rotatorio se engancha con un contacto fijo respectivo normalmente con un elemento de desviación para enganchar en forma de un resorte de acoplamiento cargado de compresión retenido por medio de un dispositivo de bloqueo. El contacto rotatorio está equilibrado con un elemento opuesto para la estabilidad de la rotación. Durante la derivación o el cambio, el eje principal se eleva de modo que el brazo de cambio se engancha con los contactos fijos, enganchándose inicialmente un primer contacto de transición de un par con el contacto fijo de origen y liberando el dispositivo de bloqueo para permitir la elevación y separación rápidas de los contactos rotatorios y los contactos fijos de origen entonces a medida que el eje principal gira con el primer contacto de transición que se engancha todavía con el contacto fijo de origen, mientras que un segundo contacto de transición se engancha con un contacto fijo de destino en un puente, entonces finalmente a medida que el eje principal gira adicionalmente de modo que el contacto rotatorio actualmente por encima del contacto fijo de destino, el segundo contacto de transición, permanece enganchado con el contacto fijo de destino pero el primer contacto de transición ya no está enganchado con el contacto fijo de origen. En cualquier caso, con el contacto rotatorio actualmente por encima del contacto fijo de destino, entonces el eje principal se oprime o se desplaza de nuevo con la recarga del elemento de desviación u otros medios (resorte de acoplamiento) de modo que pueden engancharse de nuevo entre sí. Estos son los medios básicos de funcionamiento de una disposición de derivación según aspectos de la presente invención pero a continuación se proporcionará un mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos de las figuras 3 a 11, que muestran etapas de funcionamiento, y las figuras 12 a 14, que muestran secciones transversales en planta y frontal respectivas de una disposición de derivación según aspectos de la presente invención.

La figura 3 ilustra la disposición de derivación preparada para la derivación o cambio, de este modo con el contacto

ES 2 640 323 T3

30 fijo de origen enganchado por el contacto 31 rotatorio y un contacto 32 de destino adyacente al contacto 30 de origen. Se entenderá que normalmente la derivación será entre contactos 30 fijos de origen y contactos 32 fijos de destino adyacentes. Un disco 33 de embrague de un mecanismo 80 de embrague está bloqueado con un bastidor de motor de accionamiento de modo que no puede girar un eje 35 de embrague. Los contactos 30, 31 controlan la disposición y de este modo la potencia eléctrica de un transformador asociado (no mostrado). Se observará que el contacto 31 rotatorio está equilibrado con un elemento rotatorio por encima de contactos 130, 132 fijos recíprocos (no en uso) para la estabilidad en el funcionamiento.

La figura 4 ilustra las etapas iniciales de un cambio de derivación en la disposición. Un rotor 36 de motor de accionamiento comienza a girar y el eje 35 de embrague se eleva sobre una rosca de tornillo de modo que también se eleva una placa 37 inferior al final del eje 35 de embrague. La elevación de la placa 37 libera entonces un dispositivo 38 de bloqueo de acoplamiento. La liberación del dispositivo de bloqueo de acoplamiento libera también rápidamente un resorte 40 de acoplamiento asociado con un eje 39 principal de modo que el contacto 30 fijo de origen y el contacto 131 rotatorio móvil se separan rápidamente, reduciendo el periodo de formación de arco antes de que la distancia de hueco garantice que se extingue cualquier arco.

Tal como se muestra en la figura 5, la liberación del dispositivo 38 de bloqueo de acoplamiento quiere decir que se empuja o se tira de un eje 39 principal mediante un resorte 40 de acoplamiento ahora relajado hacia arriba junto con un bastidor 41 de contacto rotatorio. El movimiento del bastidor 41 quiere decir que el contacto 31 rotatorio también se eleva y se produce una ruptura o apertura rápida de un hueco entre el contacto 30 fijo de origen y su contacto 31 rotatorio móvil respectivo.

En la figura 6, se observará que el disco 33 de embrague cae bajo el elemento de desviación de una bobina 42 de embrague, desbloqueando de este modo el disco 33 del bastidor de motor de accionamiento y permitiendo que el disco 33 de embrague se enganche con el rotor de motor y el bastidor 41 de contacto rotatorio (solo para movimiento de rotación). El eje 35 de embrague se empuja de este modo con el rotor 43 de motor de accionamiento a un enganche con el eje 39 principal. El eje 39 principal, el bastidor 41 de contacto rotatorio y el contacto 31 rotatorio se giran entonces junto con el eje 35 de embrague. También se entenderá que también se giran con el eje 39 principal brazos 44 de rotor de transición de derivación (solo se ve un brazo pero normalmente se proporcionarán dos) y contactos de transición (no mostrados).

En la figura 6, el contacto 31 rotatorio está esencialmente por encima del contacto 30 fijo de origen mientras que en la figura 7 el contacto 31 rotatorio se ha movido con el bastidor 41 para estar por encima de su contacto 32 fijo de destino respectivo. El rotor 43 de motor de accionamiento se ha detenido y también lo ha hecho el eje 35 de embrague que gira con el rotor 43. Por tanto, tal como se indica, el eje 39 principal, el bastidor 41 rotatorio y los contactos 31 rotatorios se han detenido por encima de la posición de destino que coincide con el contacto 32 fijo de destino. También se entenderá que los brazos 44 de transición de derivación (solo un brazo) y los contactos de transición también han detenido su giro a la posición de destino.

La figura 8 ilustra la preparación para el cierre del nuevo contacto 32 fijo de destino con el contacto 31 rotatorio. Tal como se indica anteriormente, se ha detenido la rotación. Se tira de nuevo hacia arriba del disco 33 de embrague por la bobina de embrague desde su estado bloqueado con el rotor de motor de derivación y el disco 33 se bloquea de nuevo con el bastidor de motor para retener la posición y configuración de la disposición.

La figura 9 muestra el contacto realizado entre el contacto 32 fijo de destino y el contacto 31 rotatorio de modo que está completa la derivación. Por tanto, tal como anteriormente pero en un sentido opuesto, el rotor 36 de motor de accionamiento gira de modo que el eje de embrague cae hacia abajo en una rosca de tornillo junto con la placa 37 inferior y se bloquea de nuevo el dispositivo 38 de bloqueo de acoplamiento para cargar el resorte 40. Como resultado de este accionamiento de la placa 37 inferior hacia abajo, el resorte 40 de acoplamiento se carga de nuevo y de este modo proporciona un elemento de desviación mediante el cual se fuerza el contacto 31 rotatorio y se oprime/cae hacia abajo para garantizar el enganche entre el contacto 32 fijo de destino y el contacto 31 rotatorio movido o desplazado.

En el eje común previsto mediante la combinación del eje principal dividido y el eje de embrague se entenderá que el enganche de elevación y forzado hacia abajo del contacto 31 rotatorio móvil con los contactos 30, 32 fijos al inicio y final de la derivación es sustancialmente vertical o perpendicular a las superficies de contacto, de modo que, con la rotación prevista tal como se describe anteriormente, el lugar de movimiento es sustancialmente o al menos más rectangular con una ruptura limpia entre el contacto 31 rotatorio móvil y los contactos 30 fijos. Los huecos para extinguir arcos de carga eléctrica se desarrollarán más rápidamente, de modo que la generación de calor es menos significativa.

La elevación vertical y desplazamiento para la liberación y carga del resorte de acoplamiento junto con la rotación están previstos todos mediante un única máquina motriz en forma de motor o bien de tipo reluctancia o bien de tipo paso a paso.

La disposición de derivación depende del brazo o los brazos 44 de rotor de transición y los contactos 50 de

transición en un par de doble contacto tal como se ilustra en las figuras 10 y 11. Tal como se describe anteriormente, el brazo 44 de rotor está montado y asociado con el eje 39 principal y hace que el brazo 44 presente un rotor 51 de transición con los contactos 50a, 50b, 50c etc. de transición. El rotor 51 actúa alrededor de un eje 52 de rotor de modo que el rotor 51 gira para presentar los contactos 50 como pares para conectar en puente los contactos fijos y tal como se requiera a medida que el eje 39 principal gira entre posiciones de derivación para la asociación del contacto 31 rotatorio móvil y los contactos 30 fijos. Los contactos de transición adyacentes se separan y se aíslan en el rotor 51 mediante arandelas de aislamiento eléctrico pero normalmente se conectan eléctricamente contactos opuestos. En la realización representada, se observará que existen cuatro contactos, pero es posible que puedan proporcionarse seis u ocho, estando prevista una separación adecuada, para el proceso de contacto fijo de origen inicial, seguido por contacto conectado en puente, seguido por rotación de contacto fijo de destino tal como se describe.

La figura 10 ilustra los tres estados principales para el brazo 44 de rotor y de este modo el rotor 51 de transición y los contactos 50 de transición. En la figura 10a, el rotor 51 está colocado con un primer contacto 50a de transición que se engancha con el contacto fijo. A medida que los brazos 44 de rotor y de este modo el rotor 51 de transición gira con el eje 39 principal (junto con un eje 76 de derivación de aislamiento hueco) así como gira de manera autónoma con el eje 52 de rotor, el primer contacto 50a de transición se mueve a lo largo del contacto 30 fijo y un segundo contacto 50c de transición se engancha con el contacto 32 fijo de destino mientras que el primer contacto 50a de transición se desengancha gradualmente tal como se muestra en la figura 10C. En la etapa mostrada en la figura 10B puede verse el rotor 51 a través de sus contactos 50a, 50c como par de contactos que conectan en puente los contactos 30, 32 fijos. El giro incremental del eje 39 principal continúa, mediante el cual el contacto 32 fijo de destino finalmente solo está enganchado por el segundo contacto 50c de transición. Este movimiento es el que permite que una resistencia eléctrica de transición (no mostrada) tome carga eléctrica normalmente entre los contactos 31 rotatorios móviles y los contactos 30 fijos.

Todos los contactos 50 de transición están siempre en conexión con resistencias de transición externas (no mostradas) por medio de cables 60, 61 adecuados tal como se representa en la figura 11. Los cables 50, 61 están conectados a su vez con rodillos 62, 63 respectivamente que se mueven enganchados con anillos 64, 65 (figuras 3 a 11) a medida que el eje principal rota. Los anillos 64, 65 actúan como contactos de deslizamiento o móviles para los rodillos 62, 63 de modo que se mantiene una conexión eléctrica. Una resistencia eléctrica de transición actúa y está conectada entre los anillos 64, 65.

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 10 y la figura 11, los contactos de transición tienen un rebaje u otra conformación sobre un extremo de enganche para facilitar el enganche de contacto con los contactos fijos a medida que el rotor de transición rota a través del proceso de desplazamiento de derivación. El rebaje o concavidad quiere decir que existe un radio teórico de superficie y ángulo de arco de contacto de transición que deben ser mayores que el radio de los contactos fijos y el ángulo entre dos contactos fijos adyacentes respectivamente. Tal conformación respectiva de los contactos fijos y contacto de transición ayudará a conectar en puente cuando se requiera y reducir la tensión de los contactos fijos y otras partes de la disposición de derivación durante el uso. Los contactos de transición se formarán a partir de un material conductor y normalmente metálico adecuado de modo que puede ser duro y resistente. Con el fin de mantener un buen contacto eléctrico, los contactos de transición pueden polarizarse y empujarse hacia los contactos fijos enganchados por el resorte el resorte de modo que se mantiene el contacto eléctrico pero se permite alguna distorsión y/o desplazamiento a medida que el rotor rota durante el funcionamiento entre los contactos fijos de origen hasta los contactos fijos de destino.

Tal como se ilustra en las figuras 12 a 14, una resistencia 70 de transición está prevista de manera externa a la disposición normalmente alrededor de una sección 71 que proporciona la función de derivación con una sección 72 de acoplamiento y una sección 73 de accionamiento por encima de la misma. Los contactos 30 fijos respectivos están acoplados a terminales 74 de derivación en una base de material cerámico a los devanados de un transformador (no mostrado). El eje 39 principal está generalmente dentro de un eje 76 de derivación de aislamiento hueco que está retenido por dos cojinetes cónicos (no mostrados) sobre los cuales está montado el rotor 51 de transición. En la parte superior de la disposición hay terminales de control para proporcionar señales de control y potencia al motor de accionamiento y otros dispositivos para controlar los movimientos del embrague, los brazos de rotor con los contactos rotatorios móviles etc. También se proporcionará un terminal para monitorizar el vacío dentro de la cámara de la disposición y particularmente la sección 71 de derivación.

El mecanismo 30 de embrague proporciona el lugar de movimiento de la disposición de derivación acoplando el accionamiento del motor o rotor de accionamiento a los ejes para proporcionar la elevación de la placa base y de este modo el relieve del elemento de desviación que provoca que el enganche de contacto fijo y contacto rotatorio móvil. Cuando se ha producido la separación, el motor de accionamiento, que será un motor paso a paso o motor de reluctancia, puede accionar la rotación del eje 39 principal y otros a lo largo de un eje longitudinal común de modo que puede realizarse un movimiento de rotación circular de derivación. Mediante aspectos de la presente invención, el rotor de transición y los contactos de transición se mueven con el eje 39 principal y de este modo garantizan que se absorbe carga durante la carga de derivación. El embrague se hace funcionar de manera electromagnética con una bobina 88 de embrague para proporcionar un desplazamiento del eje de embrague en un cojinete 87 de embrague.

Tal como se ilustra en la figura 13, el eje principal define el eje central de rotación común de la disposición. La disposición de derivación depende de la elevación para desenganchar los contactos fijos y contactos rotatorios móviles usados en el funcionamiento normal con carga eléctrica que pasa a través de los contactos fijos y los contactos rotatorios móviles actuales por medio de un anillo 90 de deslizamiento principal y una unión 89. El eje principal rota de manera relativamente libre de modo que está previsto un cojinete 91.

La disposición de derivación usa máquinas eléctricas tales como motores de reluctancia y paso a paso. El motor tiene bobinas 92 de motor para el movimiento tal como se requiera.

Toda la disposición de derivación está dotada de aislamiento en forma de una carcasa 94 y 98 de material cerámico o similar, un anillo 95 aislante y una tapa 96 superior junto con un radiador 97 para el calentamiento del motor y/o la sección 73 de accionamiento.

La figura 14 es una vista en sección transversal en planta de una sección 71 de derivación que muestra elementos tales como se describe anteriormente, junto con contacto de collar principal a deslizamiento asociado con los contactos rotatorios a través del y en el núcleo de la disposición de derivación. El tipo de movimiento para el árbol 44 de transición puede verse con los contactos 50 de transición actuando sobre los contactos 30 fijos para conectar en puente contactos de origen y destino durante la transición.

Tal como se ilustra, la resistencia de transición será normalmente un único elemento de alta resistencia para cumplir con las necesidades esperadas de la disposición de derivación y transformador asociado. Sin embargo, puede ser posible proporcionar niveles de resistencia de transición ajustables mediante una pluralidad de resistencias individuales en serie o en paralelo que pueden conmutarse para proporcionar el nivel necesario en la configuración inicial o de manera que reacciona durante el funcionamiento. Además, un indicador para el flujo y carga eléctricos puede proporcionarse en el circuito de baipás previsto a partir de los contactos de transición a través de la resistencia de transición. El indicador puede ser una lámpara o LED sencillo para mostrar el flujo de corriente eléctrica o un dispositivo de medición más sofisticado.

En una realización preferida, la resistencia de transición está colocada externamente, de modo que se entenderá que la sustitución de la resistencia de transición para mantenimiento o reparación es mucho más fácil así como se reduce el calor generado en la carcasa. Además, pueden proporcionarse resistencias de transición de diferente tamaño y/o capacidad dependiendo de los requisitos de funcionamiento esperados usando una disposición de base de chasis de derivación que comprende los otros componentes tal como se describe anteriormente.

La figura 15 proporciona ilustraciones esquemáticas de las etapas a) a e) de derivación según aspectos de la presente invención. La figura 15(a) proporciona una ilustración de la etapa inicial de desplazamiento de derivación, de este modo un terminal principal está conectado con un terminal T2 y bobina de derivación en una cámara de vacío a través de un contacto 200 rotatorio móvil. Se observará que todos los componentes y partes están en la única cámara excepto los terminales de acoplamiento. Un primer contacto 250 de transición se engancha con un contacto 230 fijo de origen en su etapa inicial de desplazamiento de derivación. Se apreciará que, antes de la etapa 15(a), la carga eléctrica pasará del terminal principal a través del contacto 200 rotatorio solo a la derivación T2 como contacto fijo.

En la etapa 15(b), el contacto 200 rotatorio se ha separado, tal como se describe con anterioridad, rápidamente del contacto 230 fijo de origen para evitar una formación de arco con el primer contacto 250 de transición que se engancha con los contactos de modo que una resistencia RA de transición toma entonces la carga para la derivación en carga en la disposición. Tal como se describe anteriormente, esto en un proceso de rotación pero se representa como lateral en la ilustración.

En la etapa 15(c), el contacto 200 rotatorio móvil permanece por encima de los contactos fijos pero se crea un puente de transición porque el primer contacto de transición permanece enganchado con el contacto 230 fijo de origen mientras que un segundo contacto 251 de transición se engancha con un contacto 232 fijo de destino de modo que la carga en línea pasa a través de las resistencias RA y RB de transición del terminal principal a los contactos 230, 232 fijos.

En la etapa 15(d), la rotación continúa en el proceso de desplazamiento de derivación, de modo que el primer contacto 250 de transición se desengancha del contacto 200 fijo de origen mientras que el segundo contacto de transición permanece en contacto con el contacto 232 fijo de destino. La carga eléctrica pasa a través de la resistencia RB de transición y el contacto 200 fijo de origen desconectado y de este modo el contacto fijo de terminal T2 y la bobina de derivación.

En la etapa 15(e), la etapa final de desplazamiento de derivación se ilustra con el contacto 200 rotatorio móvil conectado ahora al contacto 232 fijo de destino, pero el segundo contacto 251 de transición también está unido, de modo que la carga pasa a través del contacto 200 y la resistencia RB de transición durante un tiempo antes de que una rotación adicional provoque el desenganche del segundo contacto 251 de transición y toda la carga eléctrica

ES 2 640 323 T3

pasa a través del contacto 200 del terminal principal al contacto fijo de derivación T3.

Las etapas a) a e) en la figura 15 son esquemáticas y se entenderá que el periodo de tiempo en cada etapa variará con el fin de limitar la extensión y el periodo de cualquier formación de arco eléctrico. Se producirá una rápida elevación para separar los contactos rotatorio 200 y fijo 230 de origen, entonces la rotación vuelve a conectar en general más lentamente el contacto 200 rotatorio con el contacto 232 fijo de destino.

Normalmente, se tiene en cuenta el espacio, pero puede haber de 2 a 22 contactos fijos disponibles normalmente con aproximadamente una separación mínima de 15 grados entre contactos fijos adyacentes, de modo que puede completarse secuencialmente el proceso de transición.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere al terminal o conector principal en una disposición de derivación. Tradicionalmente, el terminal principal ha estado en el centro en la base de una disposición, pero con una disposición de rotación tal colocación puede ser un inconveniente. Una alternativa tal como se ilustra en las figuras 3 a 14 es proporcionar un conector principal o terminal de acoplamiento en una pared lateral de la disposición, es decir, la carcasa 98 o tubo de material cerámico.

Con la conexión de contacto principal en el lateral se entenderá que debe adaptarse la rotación de los contactos 31 rotatorios en su conjunto, de otro modo se enrollarán y aparecerán otros problemas. En los aspectos adicionales de la presente invención, el terminal 100 principal está fijado en la carcasa 98 con un acoplamiento 89 o conector de unión a disposiciones de collar 151 y anillo 90 de deslizamiento generalmente alrededor del eje 39 principal. El collar 151 y el anillo 90 son concéntricos, están en contacto eléctrico entre sí y pueden deslizarse uno sobre el otro a medida que la disposición rota en un proceso de desplazamiento de derivación. El anillo 90 de deslizamiento está en contacto eléctrico con el terminal 100 principal a través del acoplamiento 89 y el collar 151 actúa como un buje y está en contacto con el brazo y los contactos 31 rotatorios así como los contactos 50 de transición cuando se requiera en el desplazamiento de derivación de la disposición.

El acoplamiento 89 de unión puede ser una cinta o alambre metálico de una capacidad adecuada, pero para proporcionar la resistencia y flexibilidad necesarias se ha encontrado que funciona mejor un acoplamiento trenzado de alambres. El acoplamiento 89 debe conectarse de manera relativamente fácil al terminal 100 o conector principal así como el anillo 90 de deslizamiento,

El anillo 90 de deslizamiento se deslizará en relación con el collar 151 sustancialmente alrededor del eje 39 principal y en el mismo plano. Debe evitarse la elevación o la caída del anillo 90 de deslizamiento en el collar 151, de modo que generalmente, tal como se ilustra, el collar 151 puede proporcionar un canal dentro del cual se asienta el anillo de deslizamiento o podría haber una asociación de raíl y ranura para mantener un enganche de deslizamiento apropiado a lo largo de todo el proceso de rotación durante el desplazamiento de derivación.

Es importante un buen contacto eléctrico entre el collar 151 y el anillo 90 de deslizamiento, pero se apreciará que una asociación hermética puede impedir la rotación y puede conducir a un desgaste prematuro, de modo que puede proporcionarse un cojinete en forma de rodillos o cojinetes de bola entre el collar 151 y el anillo 90 o una tira de embalaje conductora prevista posiblemente a presión para garantizar una buena conexión eléctrica durante el uso.

Se entenderá que, en cuanto al proceso para la transición de los contactos de transición entre contactos fijos se determina mediante la configuración, dimensiones y ángulos entre los diversos componentes. Los valores reales para estos factores dependerán de la realización específica, pero tal como se representa en la figura 16 con contactos 30 fijos con un radio r , entonces el radio R de concavidad de los contactos 50 de transición debe elegirse de manera que el arco α entre contactos 30 fijos adyacentes (contacto 30a fijo de origen y contacto 30b fijo de destino) y el arco β de cuerda entre extremidades del contacto de transición debe estar en la relación representada, concretamente $R > r$ y $\beta > \alpha$. En esta circunstancia, se proporcionará una transición adecuada con menos desgaste. Tal como se representa, normalmente existen pares opuestos de contactos 50 de transición, de modo que, a medida que el rotor 51 rota, los contactos se mueven a través del proceso de contacto del contacto 30a de origen, conectando en puente el contacto 30a de origen y el contacto 30 de destino y el contacto del contacto 30b de destino.

Se usan acoplamientos de interruptor y más particularmente acoplamientos de interruptor con interruptores (VI) de vacío usados con respecto a contactos eléctricos usados por ejemplo con máquinas eléctricas tales como transformadores (aparamentas y cambiador de tomas).

Los acoplamientos de interruptor se usan de manera extensiva en relación con situaciones en las que los contactos eléctricos establecen e interrumpen particularmente una alta tensión tal como la asociada con transformadores eléctricos (aparamentas). Se entenderá que existe un peligro de formación de arco y chispas durante tales operaciones, de modo que existe una tendencia a establecer e interrumpir contactos en un vacío para evitar el riesgo de incendio, degradación prematura de los contactos por oxidación y ruptura de plasma (así como contaminación de aceite quemado).

Con un interruptor (VI) de vacío siempre ha habido problemas en relación con la consecución de los mejores resultados. En general, existen dos tipos de actuadores usados con interruptores de vacío; mecanismos de resorte y mecanismos magnéticos. La figura A proporciona ilustraciones gráficas de las curvas características para un mecanismo 501 de resorte y para mecanismos magnéticos (imanes 502 permanentes y electroimanes 503), indicando con la extensión 'a' un modo de apertura o ruptura e indicando la extensión 'b' un modo de funcionamiento de realización o cierre. La curva 504 indica un funcionamiento de interruptor de vacío ideal, es decir, una separación rápida de los contactos en el punto 505 y un rápido aumento en carga de contacto en el punto 506 de contacto en el punto de toque de los contactos eléctricos. Un mecanismo de resorte (curva 501a) coincide con la curva 504a deseada característica de VI en la operación de apertura, pero no de cierre (curvas 501b y 504b), ya que existe una fuerza que realiza contacto bastante débil o es necesario usar un mecanismo y resorte mucho más fuertes con mayor coste y tamaño que los estrictamente necesarios para la abertura. Con un mecanismo magnético, la situación es la opuesta porque las curvas 502b, 503b de rendimiento coinciden con la operación de cierre ideal (curva 504b) en vez de con la de apertura (curva 504a). Esto podría reducir la vida útil de un interruptor de vacío a una baja velocidad de ruptura de contacto con un arco eléctrico más largo de lo esperado y dañando incluso el vacío y fuelles a una velocidad final muy alta mientras está en el estado abierto.

Recientemente, se han introducido tipos de interruptor híbridos para reducir los problemas que se producen tanto con el tipo de mecanismo de resorte como con el tipo de mecanismo magnético para un funcionamiento más ideal de los interruptores. Estos interruptores híbridos usan un resorte cargado para la apertura y un electroimán para el cierre, que también carga el resorte para la siguiente operación de apertura. Tales interruptores híbridos tener un mejor rendimiento durante el funcionamiento pero estos interruptores híbridos son más costosos de fabricar y tienen unos mayores costes de funcionamiento dado que debe usarse energía para cargar el resorte cada vez en una acción de cierre y los diseños de interruptores híbridos son más grandes, de modo que el alojamiento en un conjunto de conmutación puede ser difícil y evidentemente el funcionamiento de tales interruptores híbridos es mucho más complejo.

Un conjunto de acoplamiento de interruptor para contactos eléctricos puede dotarse del conjunto que comprende un bastidor de carro con un extremo de contacto y un extremo de trinquete que tiene un elemento de trinquete, un accionador con un extremo de elemento de accionamiento y un resorte de elemento de accionamiento, un actuador magnético asociado con el accionador para accionar de manera alternante el extremo de elemento de accionamiento para desplazar el extremo de contacto para cargar el resorte de elemento de accionamiento con el extremo de contacto desplazado de este modo y para accionar el extremo de elemento de accionamiento para alejarse del extremo de contacto del bastidor de carro en una primera dirección para cargar específicamente el resorte de elemento de accionamiento, mediante lo cual tal desplazamiento del extremo de contacto y carga del resorte de elemento de accionamiento se retiene mediante un trinquete que se engancha con el elemento de trinquete después del desplazamiento deseado, el actuador magnético retiene el accionador cuando se mueve en la primera dirección y pudiendo desplazarse el trinquete para liberar la carga de la asociación de resorte de elemento de accionamiento, mediante lo cual el extremo de contacto se mueve de repente durante el uso sustancialmente en la primera dirección.

El conjunto puede proporcionar una asociación de resorte de carro entre el extremo de contacto y el extremo de trinquete adecuada durante el uso para el desgaste junto con la absorción de choques. La carga de la asociación de resorte de carro puede ser en tensión. La carga del resorte de elemento de accionamiento puede ser en compresión. La carga del resorte de elemento de accionamiento puede ayudar al actuador magnético en relación con el accionamiento del extremo de elemento de accionamiento para desplazar el extremo de contacto durante el uso. El resorte de elemento de accionamiento puede hacer tope directamente con el extremo de trinquete del bastidor de carro.

El trinquete puede desplazarse radialmente para desenganchar el elemento de trinquete. El elemento de trinquete puede ser un reborde. La primera dirección puede ser hacia el extremo de trinquete. El accionador puede extenderse a través del extremo de trinquete. El accionador puede extenderse a través del extremo de trinquete. El actuador magnético puede estar por encima del extremo de trinquete. El elemento de trinquete puede comprender un collar que se extiende alejándose del extremo de trinquete. El collar puede ser ajustable. El collar puede comprender una parte integral con el extremo de trinquete y/o un elemento o elementos anulares por encima del extremo de trinquete.

El trinquete puede comprender una punta pivotada con un extremo que tiene un pivote y el otro extremo medios tales como un diente o retén para engancharse con el elemento de trinquete. El trinquete puede incluir un resorte de trinquete radial para accionar el desenganche del elemento de trinquete. Pueden existir una pluralidad de puntas pivotadas dispuestas generalmente para la carga equilibrada del elemento de trinquete.

Los medios para desplazar el trinquete pueden activarse mediante el extremo de contacto del accionador durante el uso tras un movimiento suficiente en la primera dirección que se engancha con partes del trinquete. Tal enganche puede elevar el trinquete, mediante lo cual, cuando está libre, el trinquete tiene un elemento de desviación para desengancharse del elemento de trinquete. Tal elemento de desviación puede proporcionarse mediante un resorte radial.

Puede proporcionarse un conjunto de acoplamiento de interruptor que usa un actuador magnético con un funcionamiento permanente o electromagnético y con un resorte de elemento de accionamiento para proporcionar un rendimiento mucho mejor y que coincide de manera casi perfecta con la curva 524 característica ideal de un interruptor tal como se muestra en la figura 17 tanto en las operación de apertura 524a como en la de cierre 524b. El conjunto de acoplamiento de interruptor puede realizarse de nuevo como equipo original o puede retroalimentarse para actualizar las aparatas de vacío existentes para proporcionar un rendimiento mucho mejor con un bajo coste en cuanto a instalación, servicio y producción. Además, el actuador usado no es necesario que sea magnético, de modo que podría usarse un actuador accionado por tornillo con un accionamiento de motor (eléctrico) paso a paso o un actuador lineal hidráulico o neumático. Tales actuadores alternativos son normalmente difíciles de usar porque existe el requisito de que un interruptor de vacío proporcione una operación de apertura a una velocidad de 1,0-2,0 m/s mientras que tales actuadores son aceptables para las operaciones de cierre. Con un conjunto de acoplamiento de interruptor tal como se describe, se alivian tales problemas de operación de apertura para proporcionar un buen rendimiento para un actuador accionado por tornillo tal como se muestra mediante la curva 526 en la figura. 17. La Curva 526a es durante la operación de apertura y la curva 526b en las operaciones de cierre.

En la figura 17, se muestra el funcionamiento de un interruptor híbrido convencional mediante la curva 521, mientras que se muestra el funcionamiento de un conjunto de acoplamiento de interruptor con un actuador de imanes permanentes (curva 522), con un actuador electromagnético (curva 523) y tal como se describe anteriormente, con un actuador accionado por tornillo (curva 526). Tal como puede verse, la curva 521 está más desplazada con respecto a la curva 524 de funcionamiento ideal para un conjunto de acoplamiento de interruptor. Una aproximación más cercana a la curva ideal mejorará el rendimiento de toda la aparato y la vida de funcionamiento debido al desgaste a través de las acciones de realización/cierre y ruptura/apertura tal como se describe anteriormente. Tal como puede verse, las curvas 522, 523, 526 en relación con la apertura (curvas delineadas mediante a)) son relativamente consistentes y están más cerca de la curva 524 ideal después de un punto 525 de separación de contacto eléctrico en el recorrido de actuador. En la operación de cierre, las curvas 522, 523,526 son de nuevo relativamente consistentes entre sí y todas próximas de manera cercana a la curva 524 ideal hasta un punto 526 de toque de contacto eléctrico en el que la curva 523 de actuador electromagnético es de lejos la más alejada a la ideal. Por tanto, se prefiere que se use un actuador electromagnético, pero cuando son relevantes otros factores tales como coste y espacio, entonces podrían usarse o se usarían actuadores alternativos.

La figura 18 proporciona una sección transversal esquemática de un conjunto 530 de acoplamiento de interruptor. El conjunto 530 tiene un actuador 531 y un interruptor 532 de vacío con un contacto 533 fijo y un contacto 534 móvil acoplado al conjunto 530. Los contactos 533, 534 están ubicados en un vacío durante el uso formado dentro de un tubo o cámara 535. La acción del conjunto 530 es para desplazar el contacto 534 en la operación de apertura y operación de cierre tal como se describirá a continuación con movimientos de un vástago 539 de transferencia en la dirección de las puntas A de flecha con una guía de algunos medios para proporcionar una linealidad de movimiento y desplazamiento.

El conjunto 530 comprende un bastidor con un extremo 536 de contacto y un extremo 537 de trinquete normalmente con una asociación 538 de resorte de bastidor entre los mismos pero posiblemente en su lugar con un bastidor rígido entre los extremos 536, 537. La asociación 538 proporciona un margen de recorrido del bastidor para neutralizar cualquier desgaste por erosión del interruptor de vacío y desgaste mecánico del bastidor y suspensión debido a choques de movimiento suaves en el conjunto. El extremo 536 de contacto está asociado con el vástago 539 de transferencia de modo que un movimiento el extremo 536 provoca un movimiento del vástago 539 en una guía.

Un accionador 540 está ubicado dentro del bastidor en un resorte 541 de elemento de accionamiento para las operaciones de apertura. El elemento 540 de accionamiento tiene un elemento 542 de contacto y un elemento 543 de accionamiento tal como un reborde que se engancha con el extremo 537 de trinquete del bastidor. El elemento 540 de accionamiento está asociado con el actuador 531 de modo que el elemento 540 de accionamiento puede desplazarse en la dirección de las puntas B de flecha, lo que quiere decir a su vez que el bastidor se desplaza de manera enganchada con el elemento 543 de accionamiento en la dirección de las puntas A de flecha para forzar un contacto entre los contactos 532, 533 a través del vástago 539. En tales circunstancias, la asociación 538 de resorte absorbe los choques por desplazamiento y desgaste por erosión mientras que la resistencia del actuador 531 proporciona un contacto forzoso entre los contactos 532, 533. La asociación 538 de resorte podría omitirse o eliminarse, de modo que el bastidor es rígido y fijo, pero entonces no habría absorción de choques o medios para absorber el desgaste.

El extremo 537 de trinquete tiene elementos 544 de trinquete que están enganchados mediante trinquetes 545 fijos o estables mientras que existe un contacto forzado entre los contactos 533, 534 con el resorte 538 de accionamiento relajado o generalmente relajado entre el extremo 542 y el lado inferior del extremo 537 de trinquete. El resorte 538 de accionamiento puede cargarse mediante el desplazamiento del elemento 540 de accionamiento en una primera dirección alejándose del extremo 536 de contacto del bastidor mientras que el bastidor permanece estacionario debido al enganche de trinquete del trinquete 545 con el elemento 544 de trinquete del extremo 537 de trinquete del

bastidor. Los trinquetes 545 están fijados de modo que, a pesar de que el elemento 543 de accionamiento se desengancha del elemento 544 de trinquete, este elemento 544 de trinquete no se libera sino que en su lugar retiene su posición, de modo que el bastidor y por tanto el extremo 536 de contacto no se mueve sustancialmente.

5 Los trinquetes 545 están fijados sustancialmente y presentados en pivotes 546 de modo que el desplazamiento radial instado por los resortes 548 radiales está previsto como un elemento de desviación cuando no hay fuerza de debido a tensión en los trinquetes 545 y otras cargas. El extremo 536 en el elemento 540 de accionamiento, cuando se consigue un desplazamiento deseado se enganchan con e impulsan los pivotes 546 de modo que los trinquetes 545 en un extremo 547 distal pivotarán hacia fuera radialmente en el sentido de la punta C de flecha que libera el extremo 537 de trinquete, es decir, con el resorte 541 de accionamiento cargado y el elemento 540 de accionamiento retenido por el actuador 531. Se entenderá que el bastidor se moverá hacia arriba en la primera dirección de una manera abrupta a medida que se libera la energía del resorte 538 de accionamiento. Con el bastidor moviéndose en un primer sentido que es generalmente hacia arriba se desplazará a su vez el vástago 539 y de este modo se abren los contactos 533, 534. En tales circunstancias, se proporcionan las características ventajosas de la actuación de resorte para la apertura y de actuadores magnéticos u otros para el cierre.

El resorte 541 no está cargado durante el cierre, de modo que no se pierde energía durante tal acción con el actuador y la retención junto con efectos perjudiciales en el rendimiento de cierre. La carga del resorte 541 se produce solo cuando se requiere la apertura, justo antes de la separación de los contactos 533, 534 mediante un desplazamiento del bastidor mediante la liberación del trinquete 545.

La figura 19 proporciona una serie de ilustraciones en sección transversal que muestran etapas de funcionamiento del conjunto 540 de acoplamiento de interruptor representado en la figura 18 durante las operaciones de apertura y cierre.

25 En la figura 19a, el conjunto 540 en asociación con el actuador 530 y el interruptor 532 de vacío se ilustra con los contactos 533, 534 cerrados pero listos para abrirse. El resorte 541 de accionamiento está relajado. El actuador 530 controla el bastidor y de este modo el vástago 539, de modo que se presenta una fuerza de contacto deseada entre los contactos 533, 534.

30 En la figura 19b, el elemento 540 de accionamiento se ha movido hacia arriba en la primera dirección X y el resorte 541 de accionamiento cargado, pero con los contactos 533, 534 todavía retenidos en contacto robusto entre sí mediante los trinquetes 545 en forma de brazos, que se extienden desde los pivotes 546 fijos en un extremo y los extremos 547 distales enclavados en los elementos de trinquete del extremo 537 de trinquete del bastidor. El extremo 542 tal como se ilustra está justo en contacto con los pivotes 546.

35 En la figura 19c, el extremo 542 del elemento 540 de accionamiento ha girado los pivotes 546 de modo que los trinquetes 547 comienzan a liberarse, de modo que la carga bobinada del resorte 541 de accionamiento también se libera hasta un estado relajado que a su vez separa el bastidor en la primera dirección y de este modo alejándose de contactos 533, 534. La liberación del resorte 541 será repentina, de modo que la separación de los contactos 533, 534 será abrupta, lo que es deseable para la operación de apertura de un conjunto de acoplamiento de interruptor.

40 En la figura 19d, el resorte 541 de accionamiento está completamente relajado y por tanto el bastidor, y también el extremo 536 de contacto con vástago 539 asociado, está desplazado alejado hasta que el bastidor en el extremo 537 de trinquete se detiene mediante el elemento de accionamiento o reborde 543. Los contactos 533, 534 están ahora totalmente abiertos.

45 En la figura 19e, el accionador 540 está desplazado en un segundo sentido generalmente opuesto al primer sentido empujando así el bastidor (extremo 537 de trinquete y extremo 536 de contacto) hacia los contactos 533, 534. El accionador 540 está desplazado mediante el actuador 531 y el accionador 540 tiene el elemento de accionamiento elemento o reborde en el ejemplo mostrado enganchado con el bastidor a través del extremo 537 de trinquete y el elemento 544 de trinquete. Los contactos 533, 534 vuelven a cerrarse juntos tal como se muestra bajo una carga de contacto generada por el actuador y los trinquetes o brazos 545 fijos de nuevo a través de extremos 547 distales pivotan hacia una posición de trinquete para retener los contactos 533, 534 en asociación. Al final de la etapa representada en la figura 19e, el desplazamiento mediante el actuador 531 es completo y toda la disposición es tal como se representa sustancialmente en la figura 19a con los contactos 533, 534 cerrados.

50 La figura 20 ilustra simplemente el conjunto de acoplamiento de interruptor en sección transversal mostrada en las figuras 20a a 20e en etapas de funcionamiento similares a las representadas en la figura 19. Se ha usado una nomenclatura de referencias similar pero incrementada en 100, por tanto 6xx.

55 En la figura 20a, el conjunto está en un estado cerrado pero justo antes de abrirse, por tanto un resorte 641 de accionamiento está relajado con un bastidor que comprende un extremo 636 de contacto y un extremo 637/644 de trinquete retenido mediante los trinquetes 647 en sus montajes 646 de pivote fijos. El accionador 640 está asociado con un actuador (no mostrado) pero el trinquete mantiene la fuerza de contacto entre contactos eléctricos en tope (no mostrados) que estarán asociados con el vástago 639.

5 En la figura 20b, el actuador (no mostrado) ha desplazado al accionador 640 con un extremo 642 de modo que el resorte de accionamiento se prepara y se carga mientras que el bastidor permanece estacionario mientras se sujeta sobre los trinquetes 645. Por tanto, los contactos eléctricos permanecerán en enganche forzado en un estado sustancialmente cerrado a pesar de no haber ninguna carga ni retención por el propio actuador (no mostrado).

10 En la figura 20c, el actuador (no mostrado) ha desplazado al accionador 640 suficientemente como para que el extremo 642 de contacto se engancha con los pivotes 646 sobre superficies 600 de leva de modo que los trinquetes o brazos 645 giran radialmente hacia fuera de modo que extremos distales en forma de retenes o dientes se desenganchan del elemento de trinquete o reborde 644. Esto liberará el resorte 641 que entonces levantará el extremo de trinquete y por tanto el bastidor de manera abrupta en el primer sentido alejándose de los contactos desplazando el vástago 639 y abriendo o separando por tanto los contactos eléctricos (no mostrados).

15 En la figura 20d, el resorte 641 está totalmente relajado de nuevo pero con el bastidor desplazado hacia arriba, por tanto con los contactos eléctricos (no mostrados) asociados con el vástago 639 también están separados en una configuración abierta.

20 En la figura 20e, el actuador (no mostrado) ha desplazado al accionador 640 en un sentido sustancialmente opuesto al primer sentido, por tanto el bastidor y en particular el extremo de contacto del bastidor se desplaza junto con el vástago de modo que se fuerzan los contactos eléctricos a una asociación cerrada en el desplazamiento, de manera sustancialmente similar a lo representado en la figura 20a.

25 La figura 21 proporciona una vista en perspectiva frontal del conjunto 630 de acoplamiento de interruptor mostrado en la figura 20. Se observará que los resortes 638, 641 y 648 se proporcionan para determinar el funcionamiento del conjunto. La resistencia relativa y configuración de los resortes 638, 641 y 648 se elegirán con fines de funcionamiento y rendimiento, pero generalmente el resorte 641 de accionamiento es el más potente para proporcionar una separación de apertura abrupta de contactos eléctricos, las asociaciones de resorte 638 de bastidor serán tales como para adaptarse al desgaste y los impactos en el conjunto de modo que el extremo 636 de contacto y el extremo 637 de trinquete se presentan de manera robusta pero se presentan de manera eficaz sobre una suspensión muy rígida adecuada para aparataje eléctrica usada en este entorno. Sin embargo, también se entenderá que puede proporcionarse un bastidor fijo sin carro o asociación 638 de resorte de bastidor. Los resortes 30 148 de trinquete radiales sirven simplemente para impulsar el desplazamiento radial de los extremos 647 distales, por tanto no son potentes pero sí adecuados para el funcionamiento al tiempo que se alojan fácilmente en el espacio disponible. Una alternativa pueden ser actuadores para desplazar el trinquete de manera automática o específicamente cuando se controlan para ello.

35 Se entenderá que el elemento 644 de trinquete del extremo 637 de trinquete con el trinquete 645 define la carga o preparación del resorte 641 de accionamiento. En tales circunstancias, el elemento 644 de trinquete se formará normalmente de manera solidaria con el extremo 637 de trinquete o bien como un reborde vertical o bien no. De manera alternativa o adicional, para el ajuste pueden colocarse collares o anillos placed sobre el extremo de 40 trinquete o el elemento de trinquete formados de manera solidaria para aumentar la altura del elemento de trinquete al que se fija el trinquete 645 en el extremo 647 distal. Esto puede significar que puede necesitarse una longitud de trinquete 647 diferente, pero también puede permitir el ajuste para mejorar el rendimiento si se requiere o la distancia de separación de los contactos extendiendo la longitud del resorte 641 cuando se carga en las etapas de 45 las figuras 19b y 19c y las figuras 20b y 20c al estado abierto mostrado en la figura 19d y la figura 20d.

50 En las realizaciones descritas anteriormente, se observará que el extremo de trinquete del bastidor proporciona una guía con el actuador para el accionador limitando así la acción en movimiento longitudinal lineal. En tales circunstancias, se tendrá en consideración, en el diseño del conjunto de acoplamiento de interruptor, con respecto a proporcionar una superficie de apoyo de baja fricción de modo que se evite resistencia al movimiento y que un canal o abertura de guiado adecuada a través del extremo de trinquete del control direccional de bastidor del accionador.

55 Los expertos en la técnica apreciarán que varias combinaciones de las características mencionadas anteriormente y/o las mostradas en los dibujos adjuntos proporcionan claras ventajas con respecto a la técnica anterior y por tanto están dentro del alcance de la presente invención, que se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de derivación para un transformador, comprendiendo la disposición una pluralidad de contactos (30, 230) fijos y un contacto (31, 231) rotatorio móvil sobre un eje (39) principal, siendo móvil el contacto rotatorio móvil para engancharse con un contacto (230) fijo de origen y un contacto (232) fijo de destino sobre el eje principal mediante la elevación, rotación y opresión del eje principal usando un mecanismo (40, 535) de elevación, caracterizada por un rotor (51) de transición asociado con el eje principal y dispuesto para rotar con el contacto rotatorio móvil, teniendo el rotor transitorio un brazo (44) de rotor de transición que tiene dos extremos con contactos (250, 251) de transición en un par dispuestos para engancharse a su vez a medida que el extremo de rotor rota desde el contacto fijo de origen, conecta en puente el contacto fijo de origen y el contacto de destino con un contacto de transición del par que se engancha con cada uno y entonces el contacto fijo de destino solo durante un cambio de derivación, estando conectados los contactos de transición a través de al menos una resistencia (70) de transición, en la que cada contacto de transición está conectado a un rodillo (62, 63) que se engancha con un anillo (64, 65) respectivo, estando acoplados eléctricamente los anillos con la resistencia de transición y siendo los anillos respectivos sustancialmente concéntricos alrededor del eje principal.
2. Disposición según la reivindicación 1, en la que los brazos y rodillos de rotor de transición son parte de un eje (76) de derivación de aislamiento hueco que está retenido mediante dos cojinetes (91) cónicos.
3. Disposición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el mecanismo de elevación tiene un elemento de desviación de resorte retenida con un dispositivo de bloqueo hasta que se libera, mediante lo cual el elemento de desviación de resorte está dispuesta para impulsar la separación de los contactos fijos y el contacto rotatorio a una velocidad deseada.
4. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que los contactos de transición están en un par sustancialmente en un ángulo de 90° ó 60° ó 45° ó 30° entre sí en el extremo de rotor.
5. Disposición según cualquier reivindicación anterior, en la que los contactos de transición están conformados de manera recíproca para engancharse con parte de los contactos fijos a medida que el extremo de rotor rota desde el contacto fijo de origen hasta el contacto fijo de destino.
6. Disposición según cualquier reivindicación anterior, en la que la resistencia de transición comprende una pluralidad de resistencias eléctricas conectadas en serie o en paralelo para proporcionar una resistencia eléctrica combinada.
7. Disposición según la reivindicación 6, en la que la pluralidad de resistencias eléctricas pueden conmutarse eléctricamente mediante medios de conmutación en combinaciones para variar la resistencia eléctrica combinada durante el uso.
8. Disposición según cualquier reivindicación anterior, en la que la resistencia de transición con los contactos de transición proporciona un circuito de baipás para la carga eléctrica cuando los contactos rotatorios móviles no están enganchados con los contactos fijos.
9. Disposición según la reivindicación 8, en la que el circuito de baipás tiene un indicador para carga eléctrica.
10. Método de derivación en relación con un transformador que usa una disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, mediante lo cual se rompe una conexión eléctrica entre un contacto fijo de origen y un contacto rotatorio móvil mediante la elevación del contacto rotatorio móvil sobre un eje principal y tal elevación desplaza también el brazo de rotor de transición con un rotor de transición en un extremo de manera que los contactos de transición en un par rotan sobre el rotor de transición con rotación del contacto rotatorio móvil hasta un contacto fijo de destino, mediante lo cual el par de contactos de transición están configurados de modo que un contacto de transición está en contacto con el contacto fijo de origen al comienzo de la rotación y entonces el par de contactos de transición conectan en puente el contacto fijo de origen y el contacto fijo de destino con un contacto de transición respectivo que se engancha en cada contacto fijo y entonces mediante rotación adicional solo el contacto fijo de destino se engancha por los contactos de transición, sobre los cuales está ubicado el contacto rotatorio móvil por encima del contacto fijo de destino y el contacto rotatorio se fuerza para engancharse con el contacto fijo de destino, estando prevista una resistencia eléctrica de transición entre los contactos de transición para captar una carga eléctrica cuando los contactos fijos y el contacto móvil no están enganchados de manera conductora entre sí.
11. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el contacto rotatorio móvil está conectado eléctricamente por un acoplamiento (89) de unión y un acoplamiento (100) principal está conectado eléctricamente al acoplamiento de unión, extendiéndose el acoplamiento de unión hasta un collar (151) en contacto eléctrico con un anillo (90) de deslizamiento, siendo el collar y el anillo de

ES 2 640 323 T3

deslizamiento concéntricos alrededor del eje principal y estando dispuestos para deslizarse uno sobre el otro durante el uso, estando por tanto el anillo de deslizamiento en contacto eléctrico con el contacto rotatorio móvil.

- 5 12. Disposición según la reivindicación 11, en la que el anillo de deslizamiento tiene un canal o raíl para garantizar la ubicación del collar y/o garantizar la conexión eléctrica.
13. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en la que el collar y el anillo de deslizamiento tienen conectores intermedios entre los mismos para facilitar la conexión eléctrica.
- 10 14. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en la que los conectores intermedios están dispuestos en compresión entre el anillo de deslizamiento y el collar.
- 15 15. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en la que los contactos fijos y rotatorios están en una única cámara (535) de vacío.

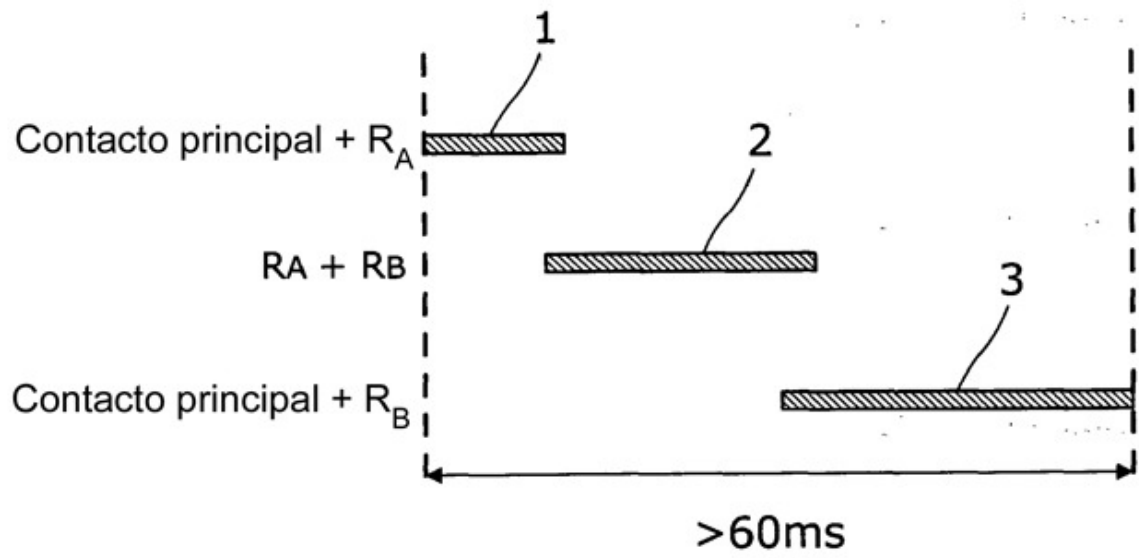


Figura 1

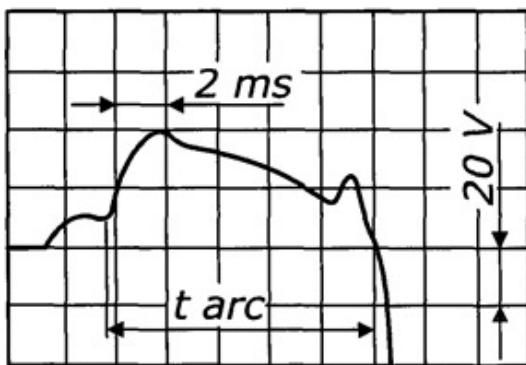


Figura 2(a)

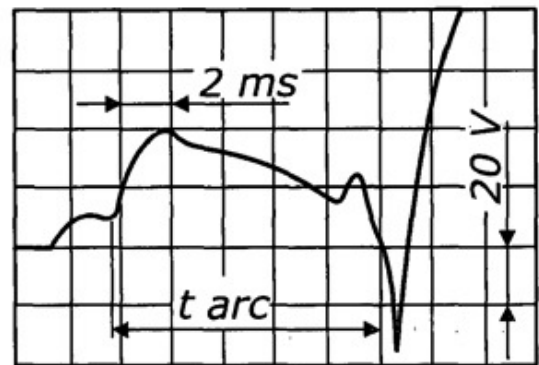


Figura 2(b)

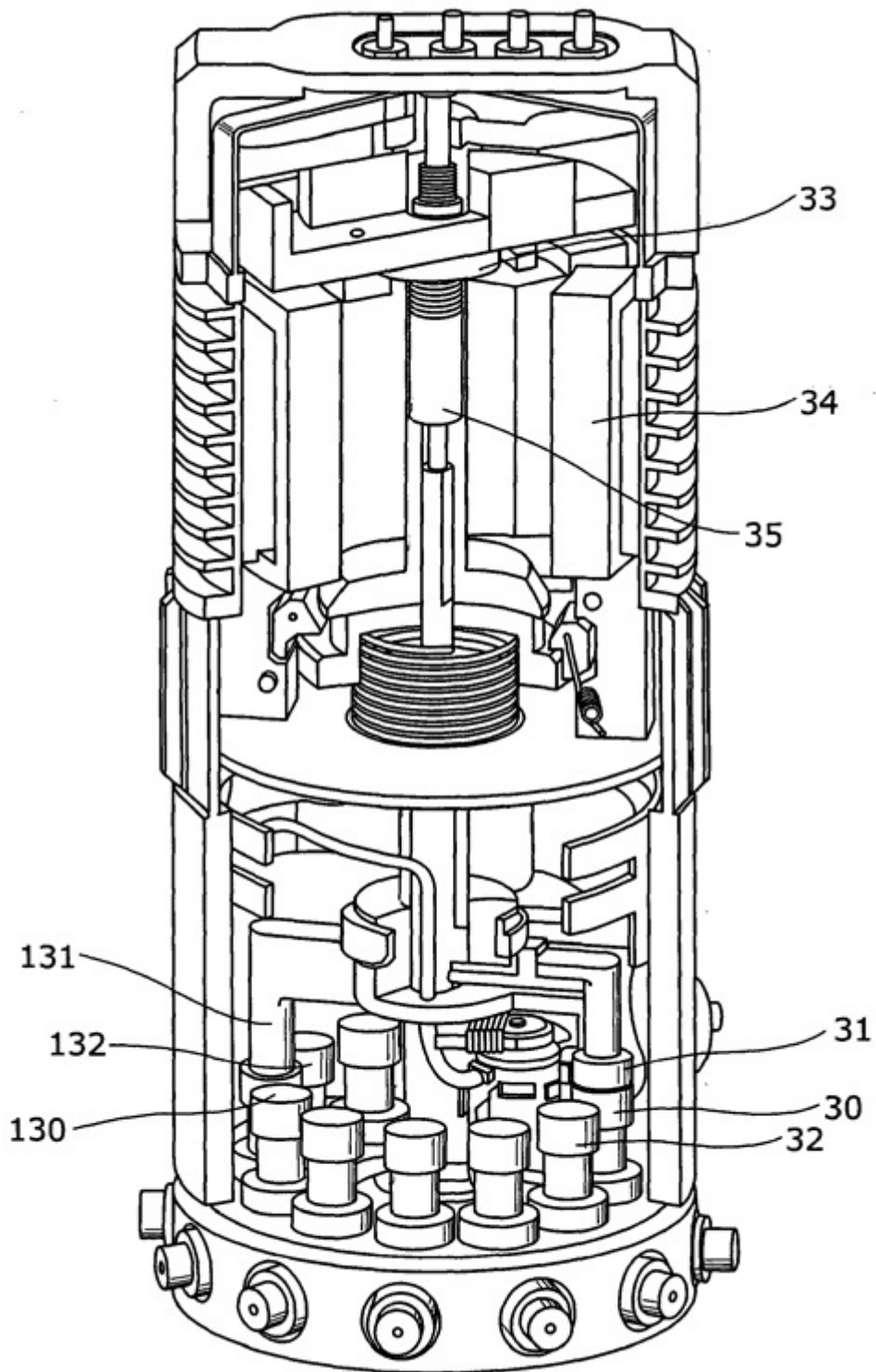


Figura 3

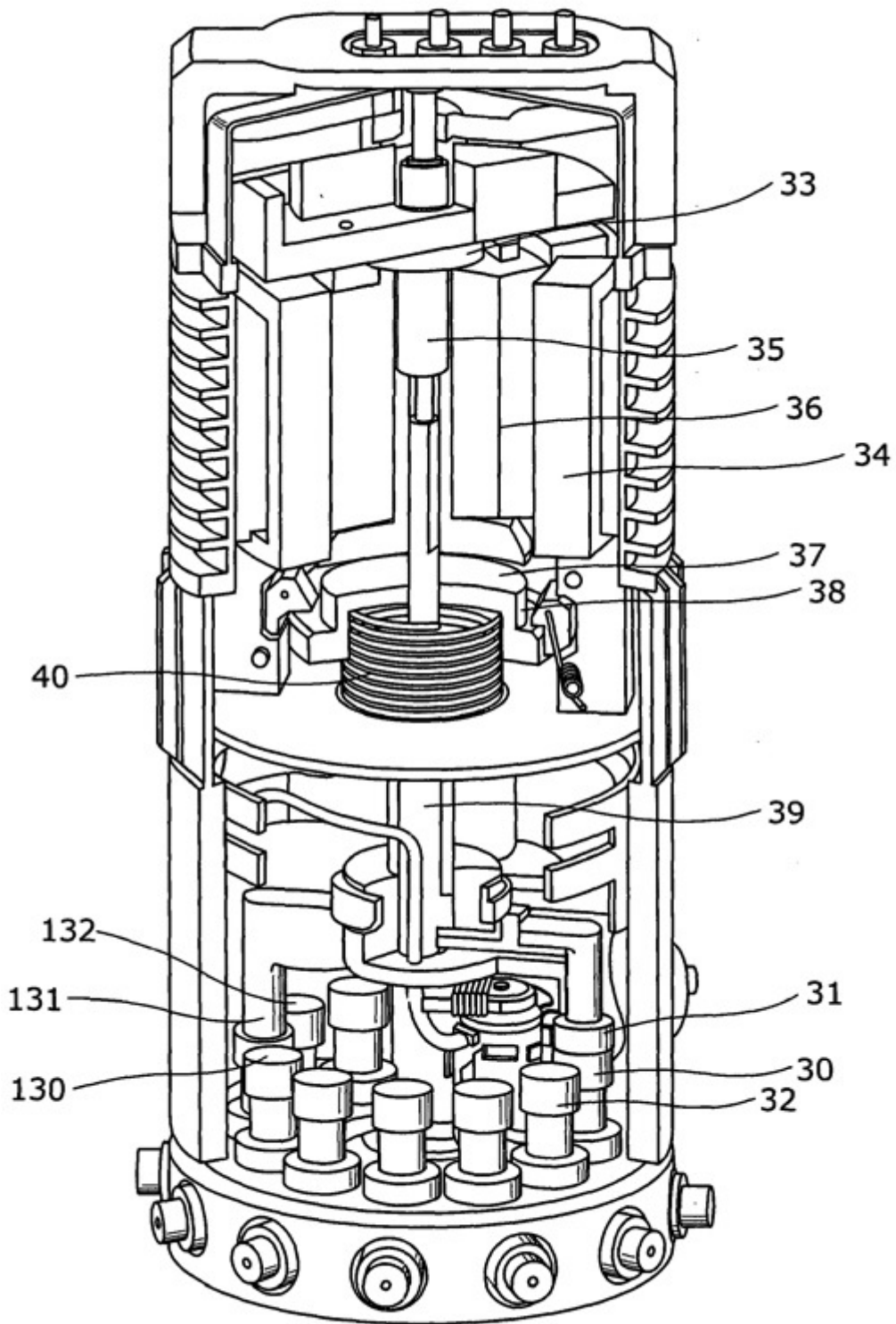


Figura 4

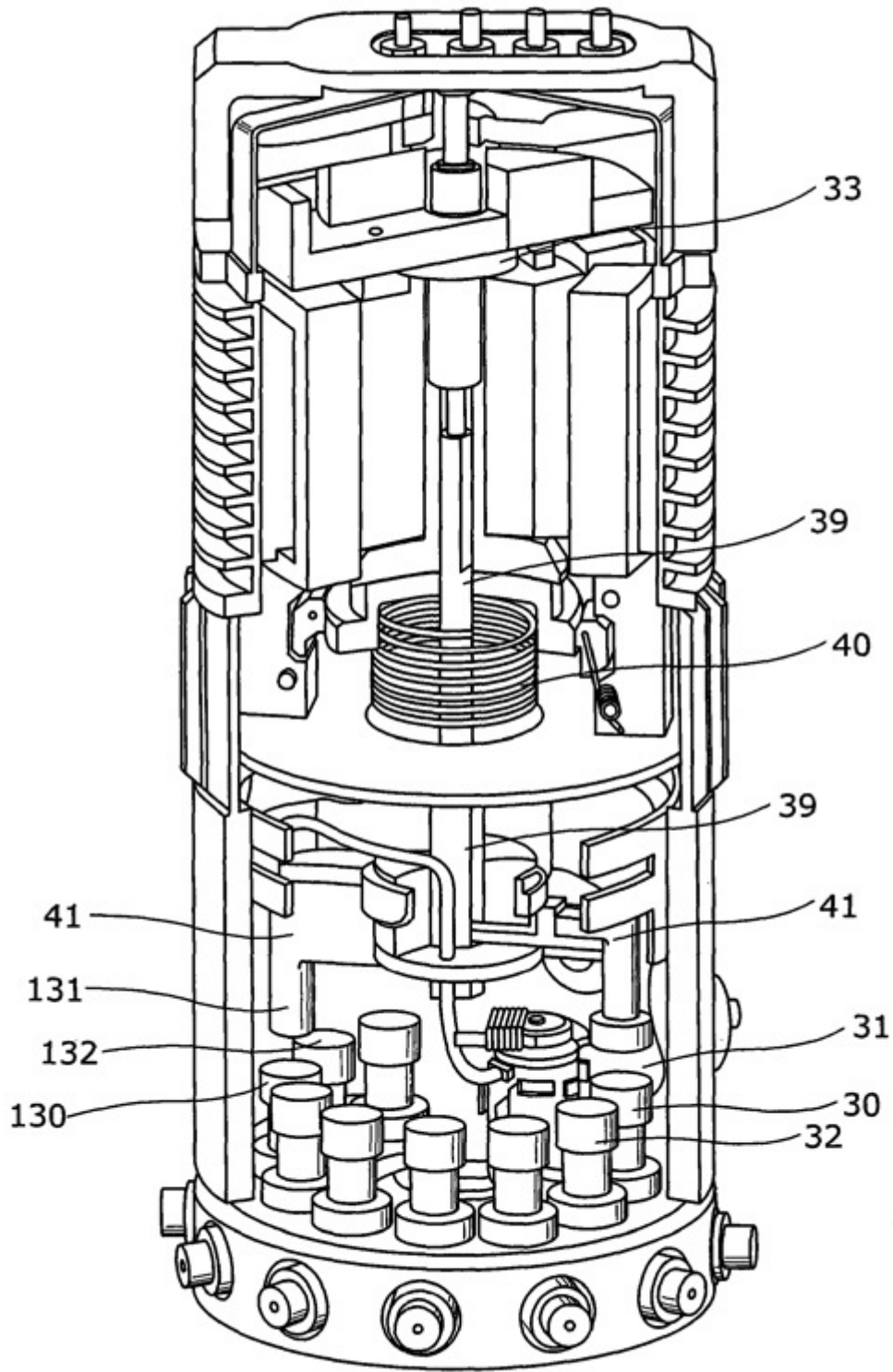


Figura 5

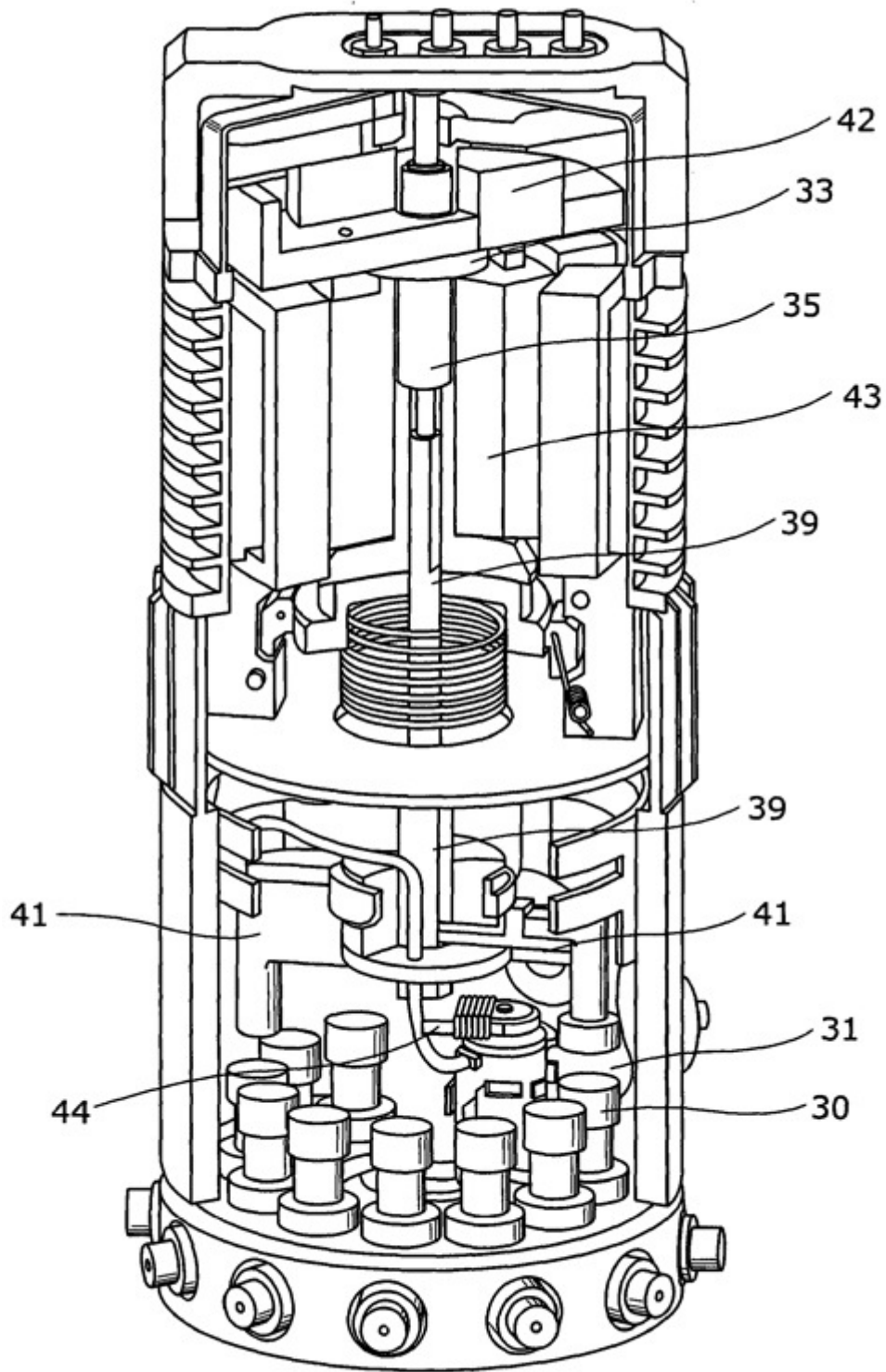


Figura 6

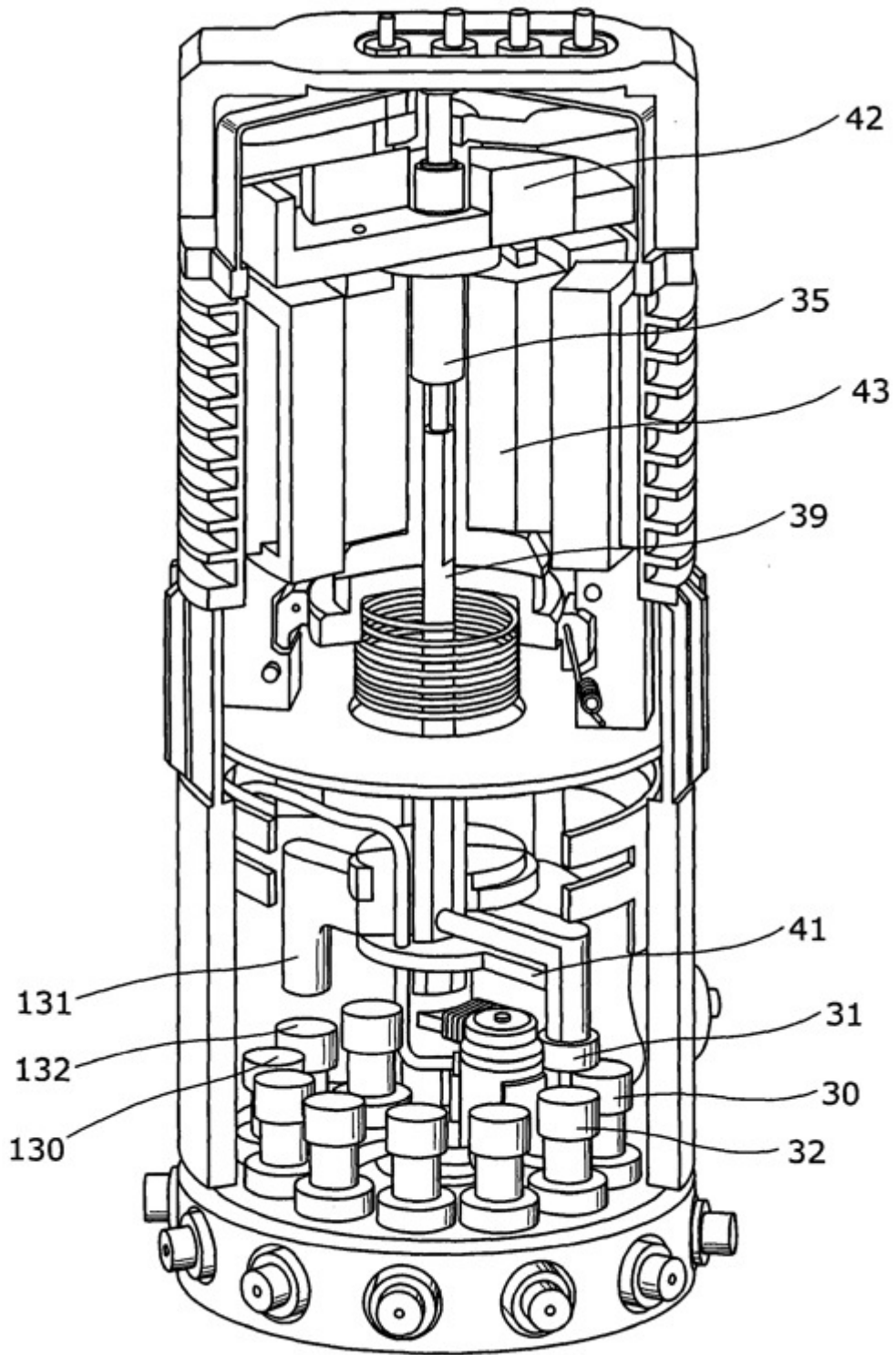


Figura 7

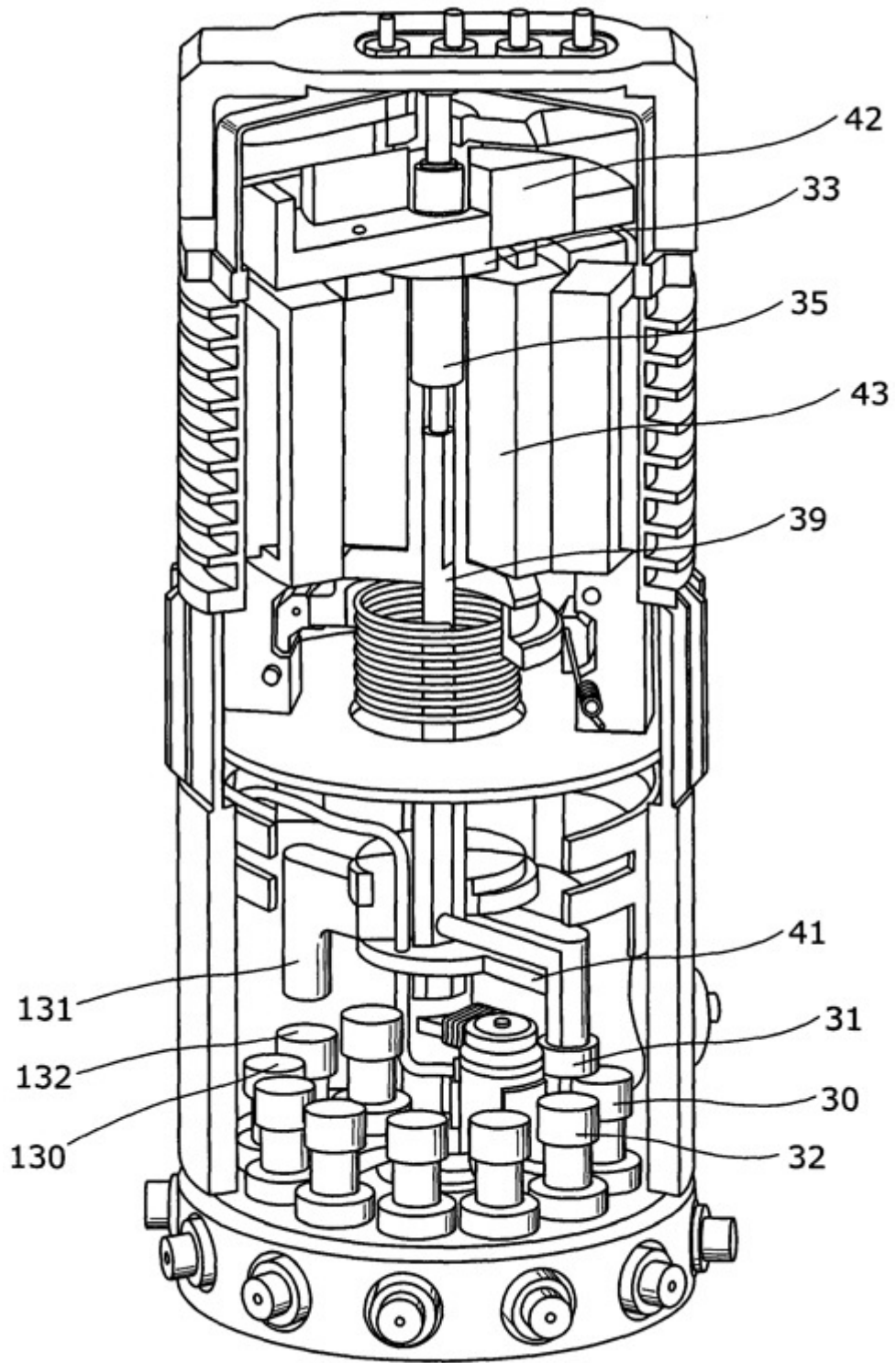


Figura 8

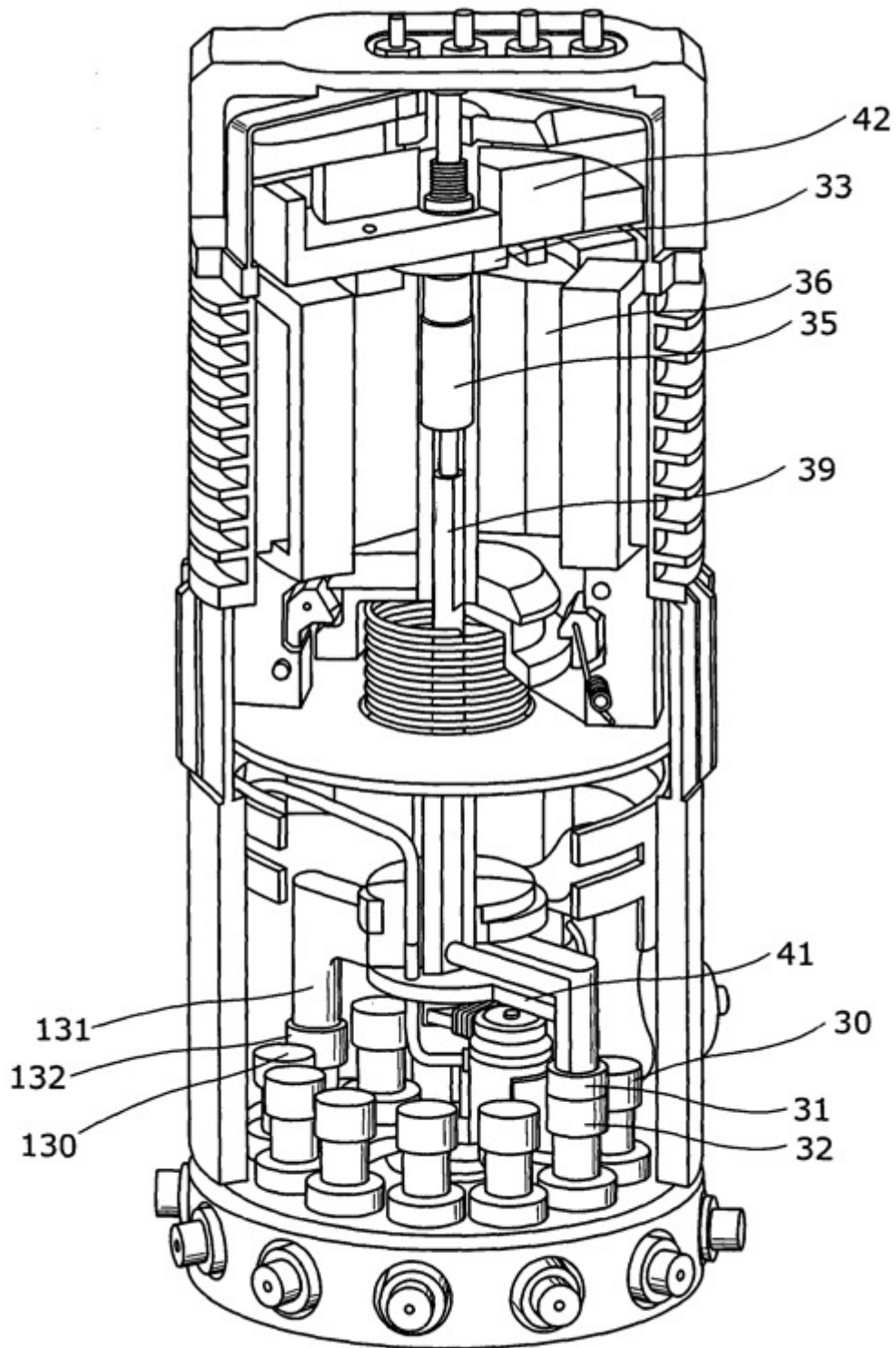


Figura 9

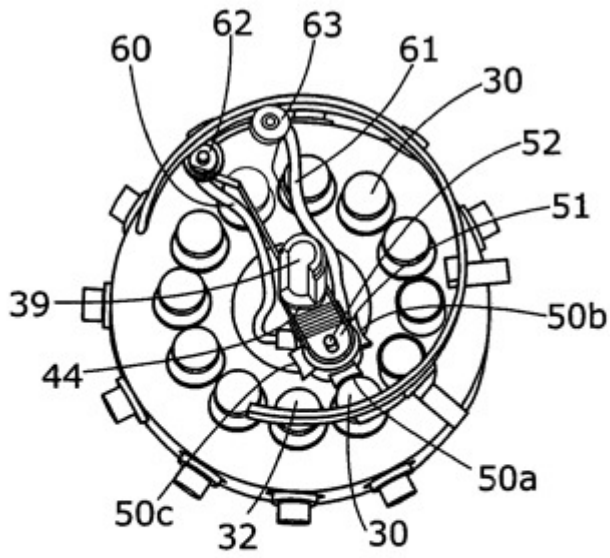


Figura 10(a)

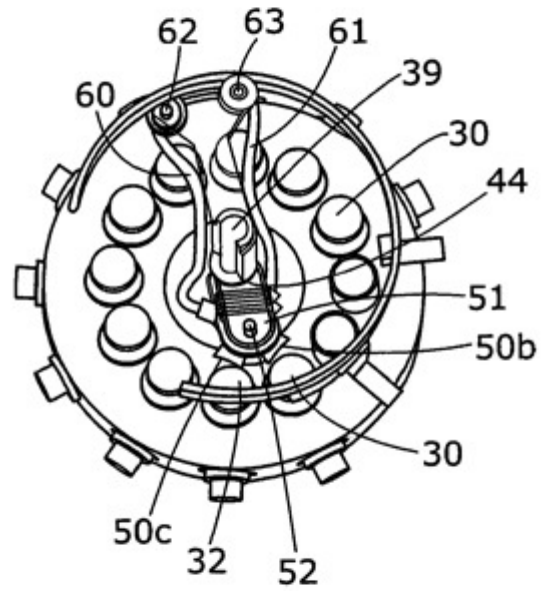


Figura 10(b)

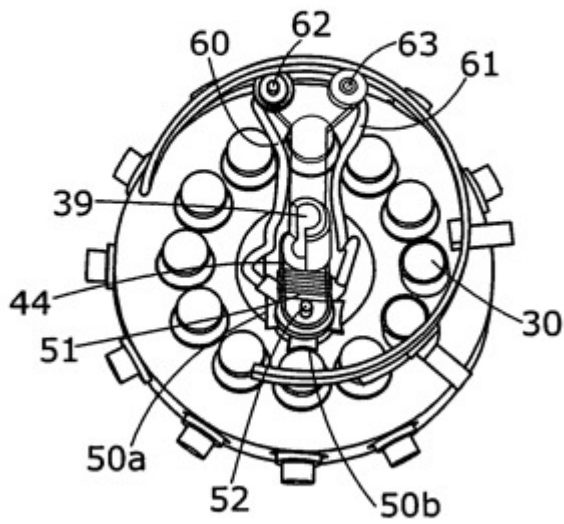


Figura 10(c)

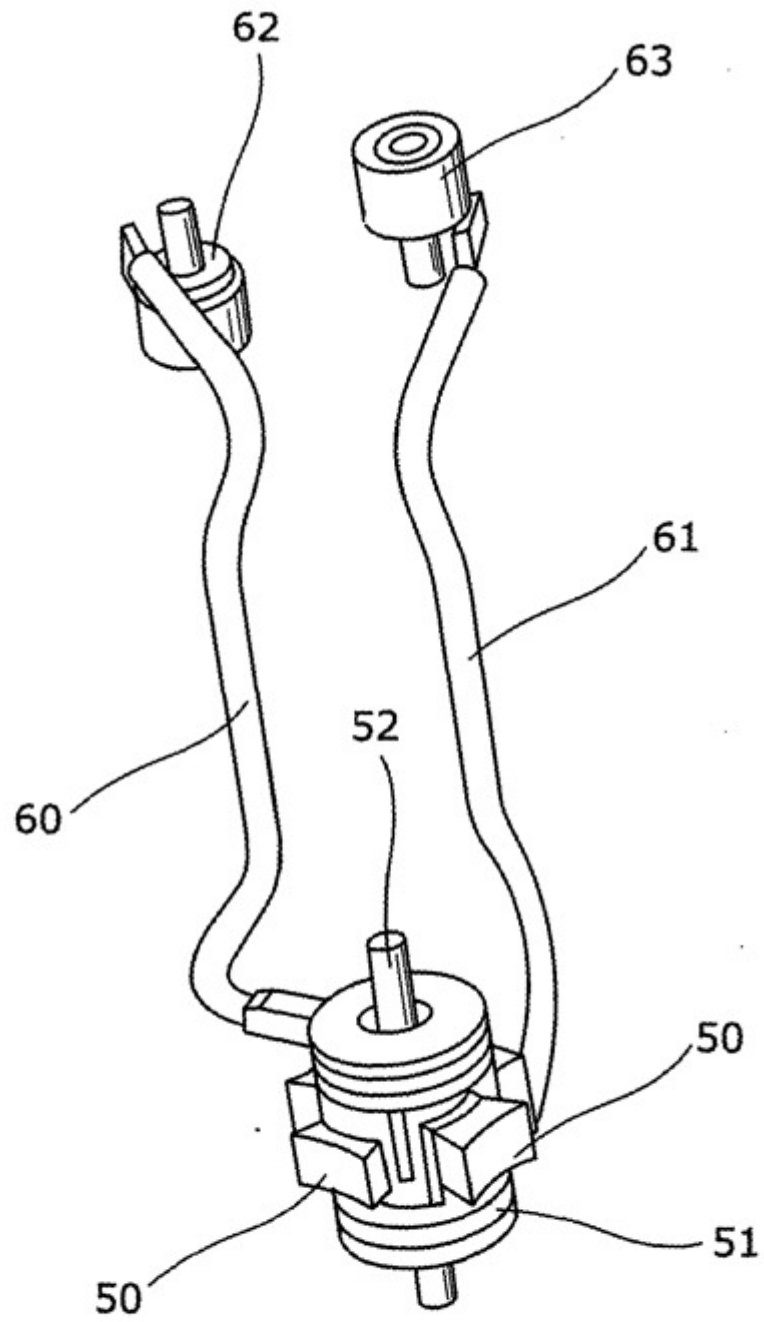


Figura 11

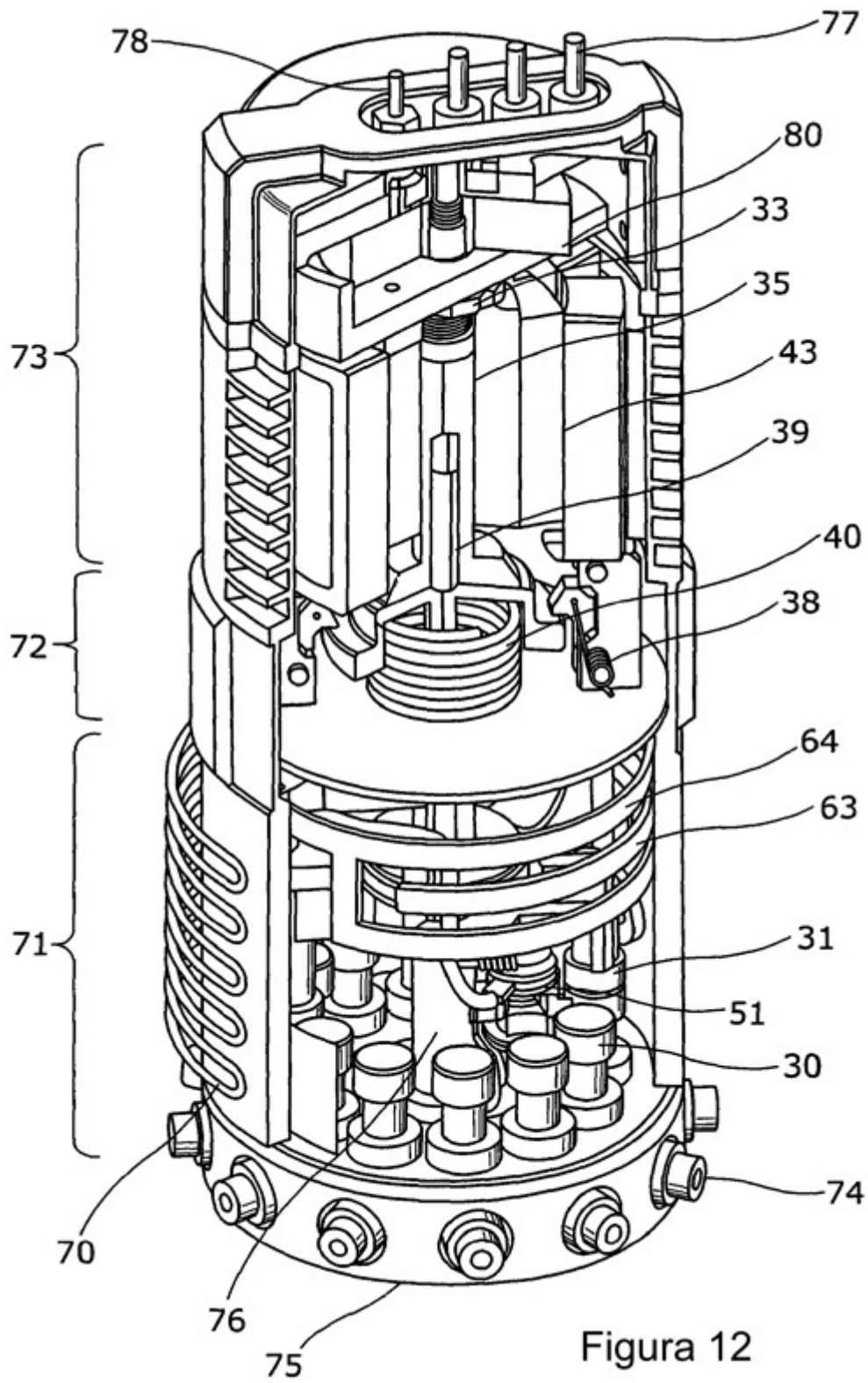


Figura 12

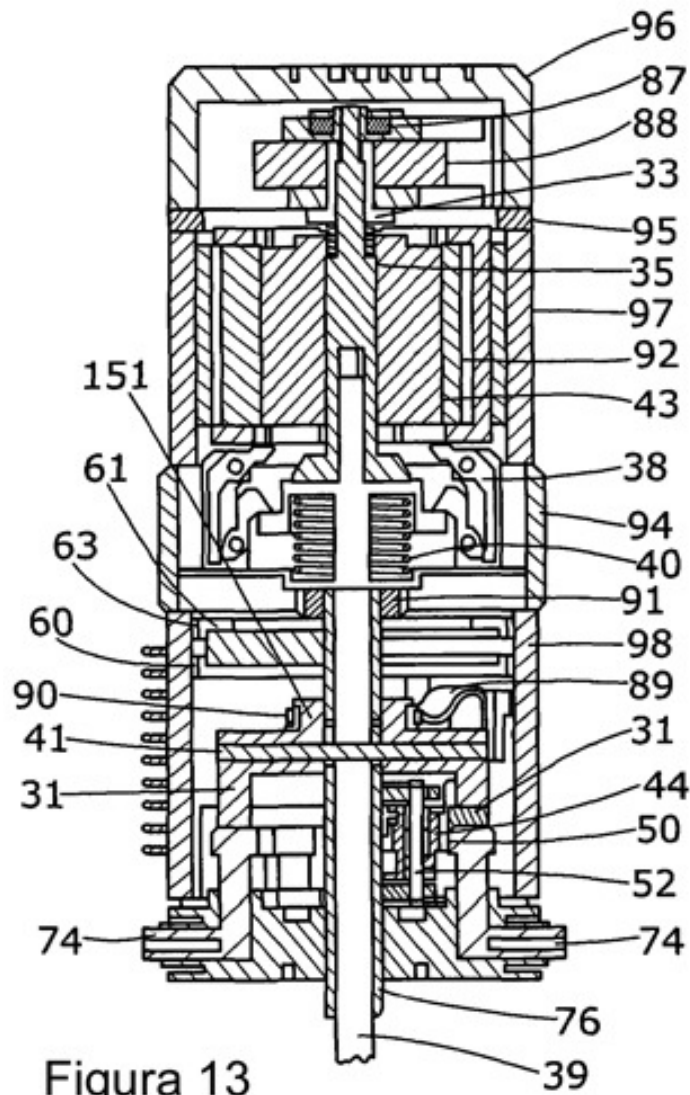


Figura 13

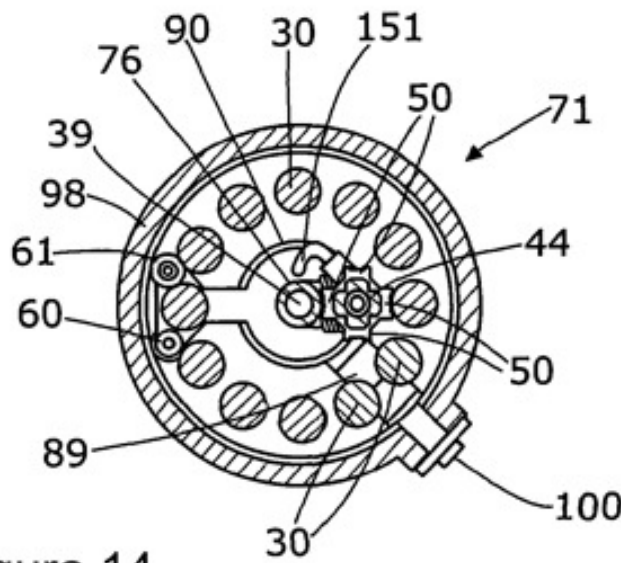


Figura 14

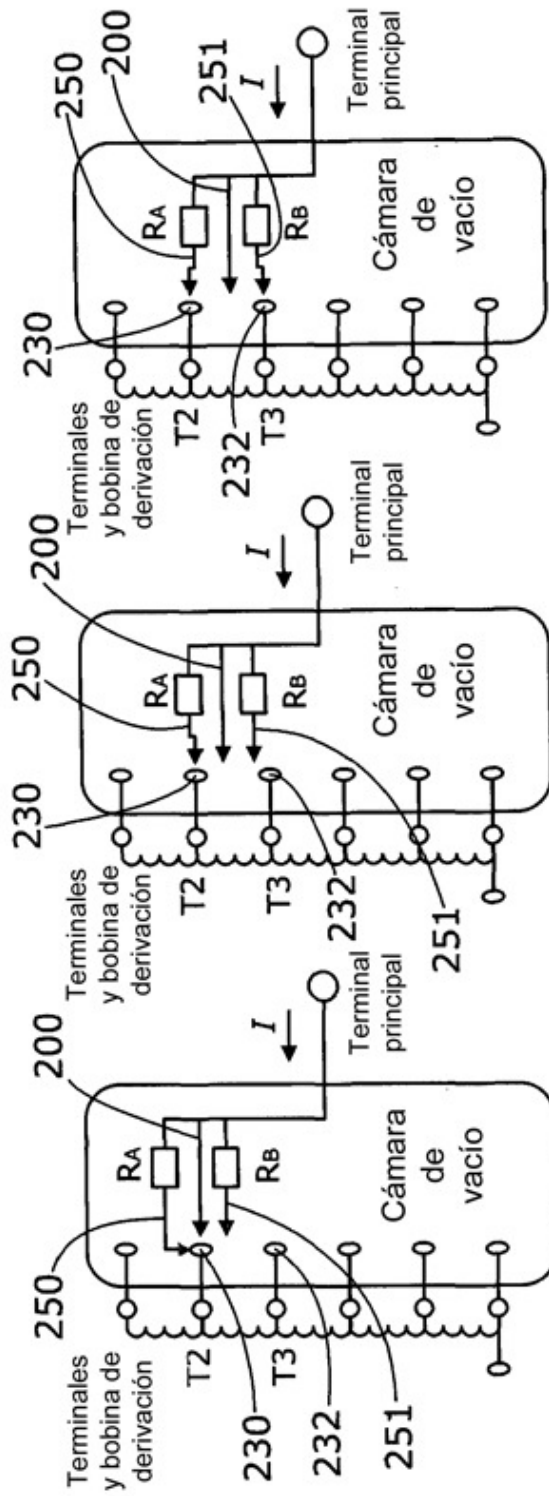


Figura 15(a)

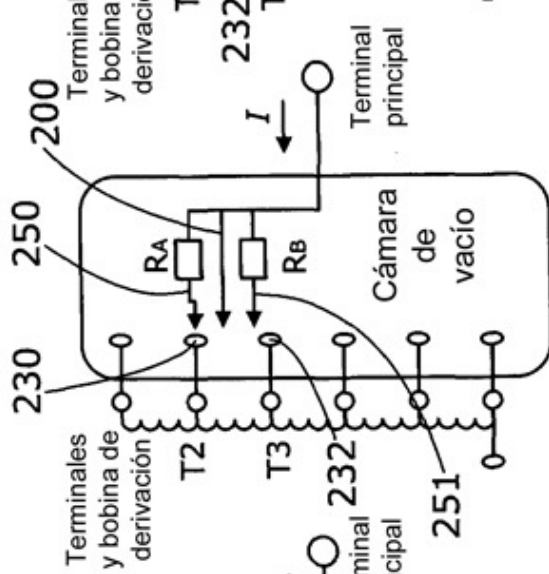


Figura 15(b)

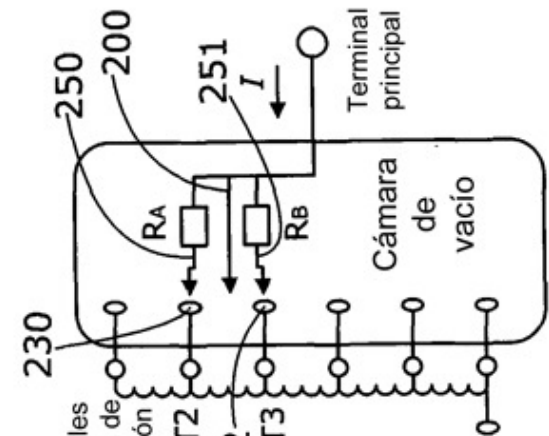


Figura 15(c)

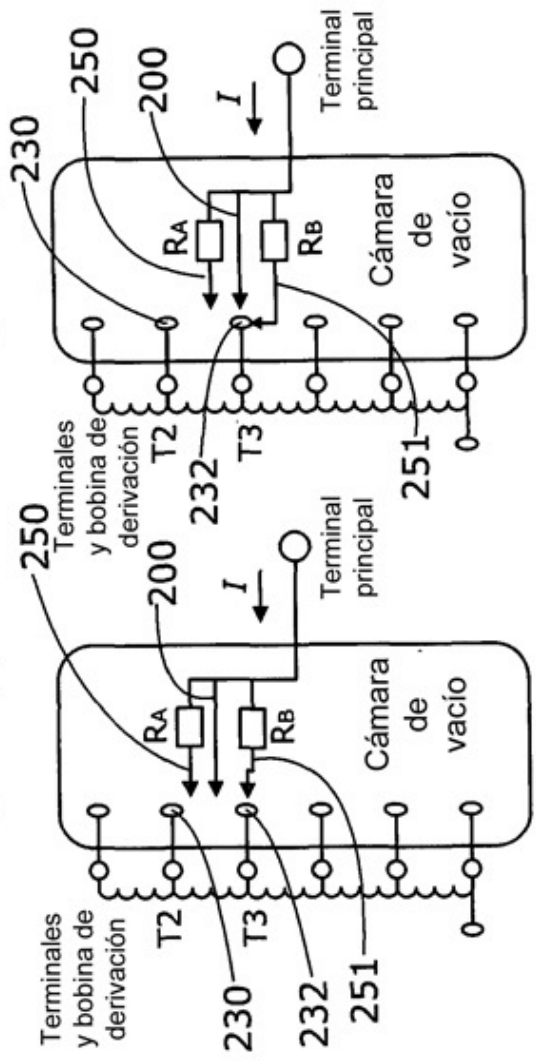


Figura 15(d)

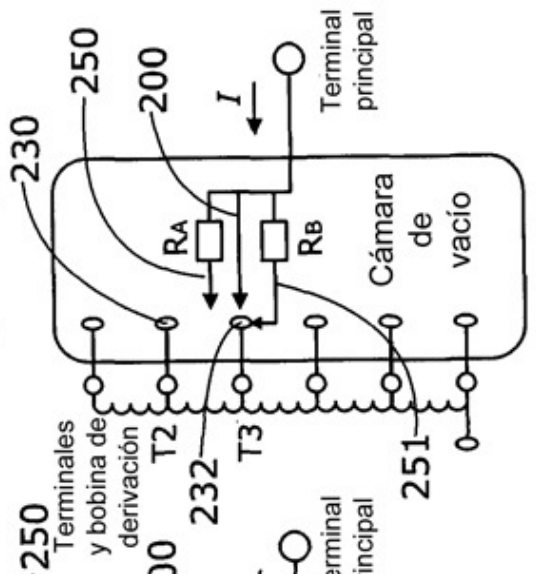


Figura 15(e)

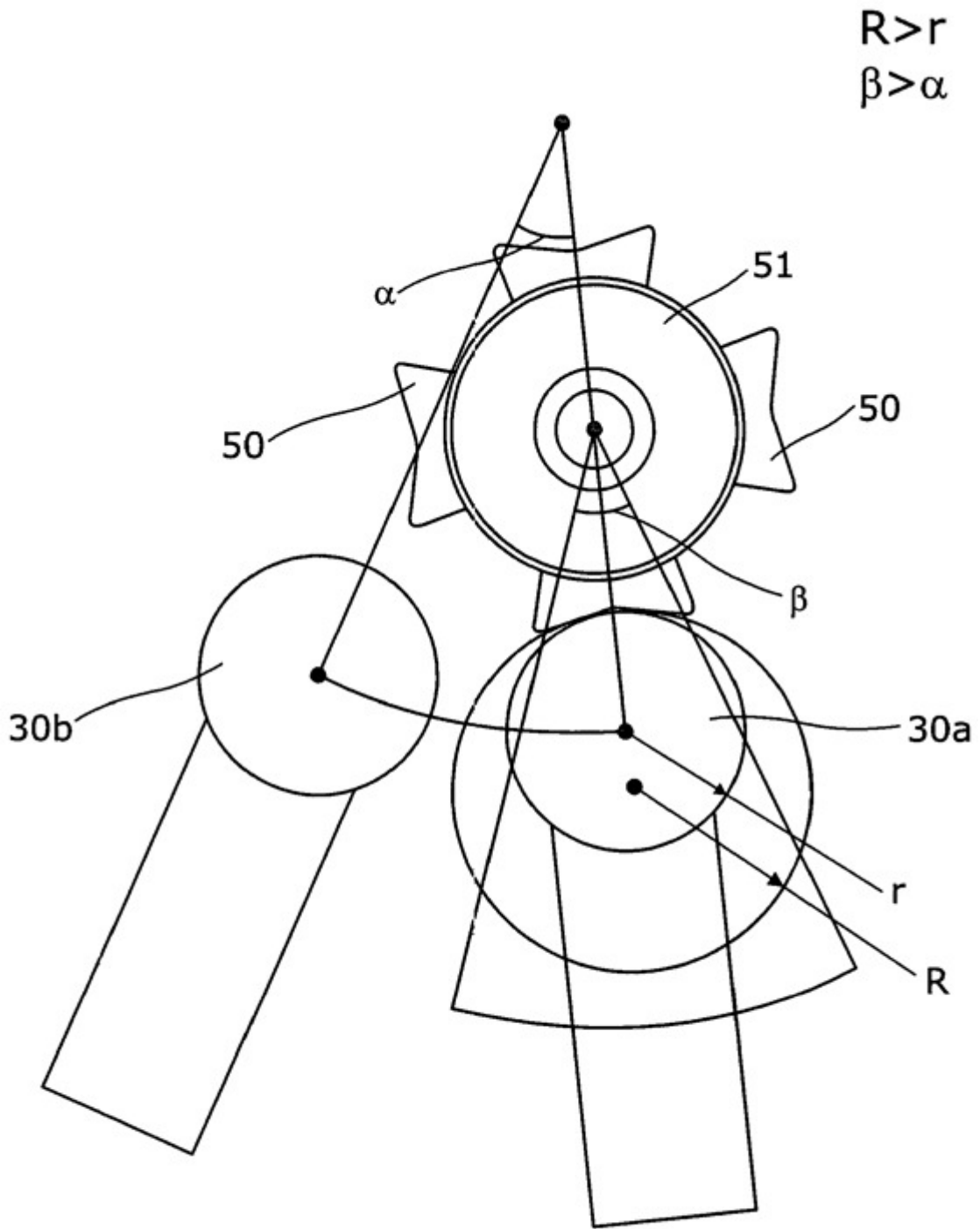


Figura 16

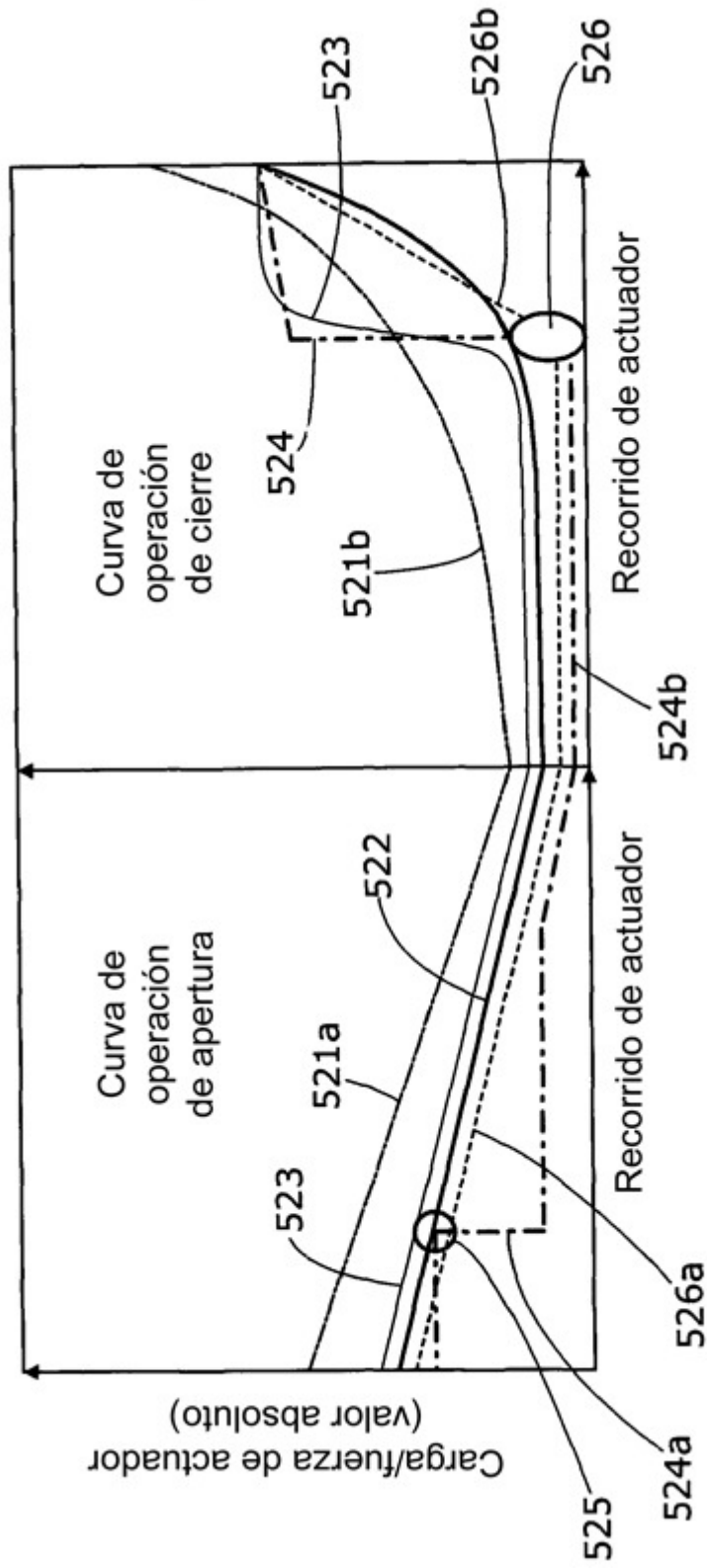


Figura 17

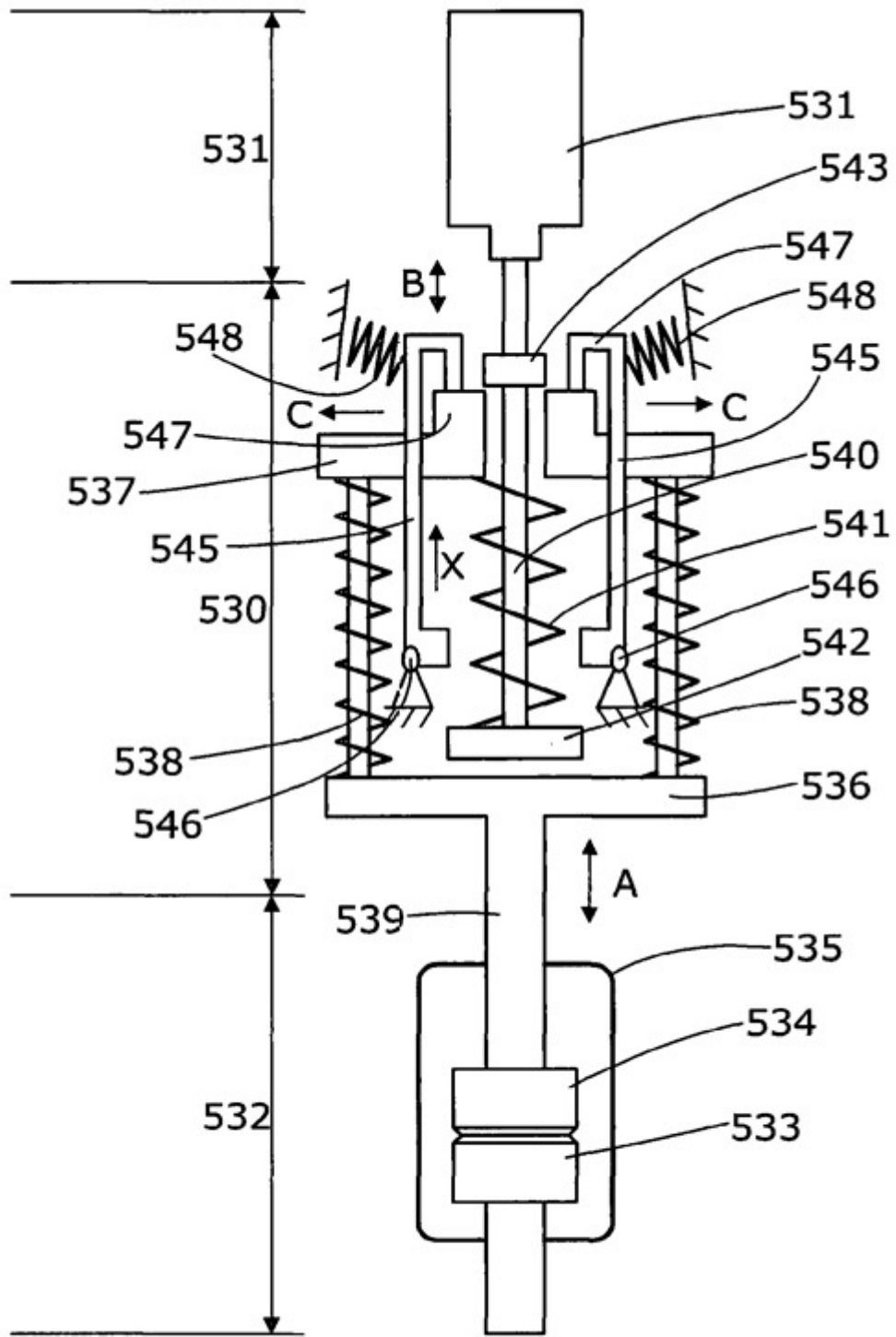


Figura 18

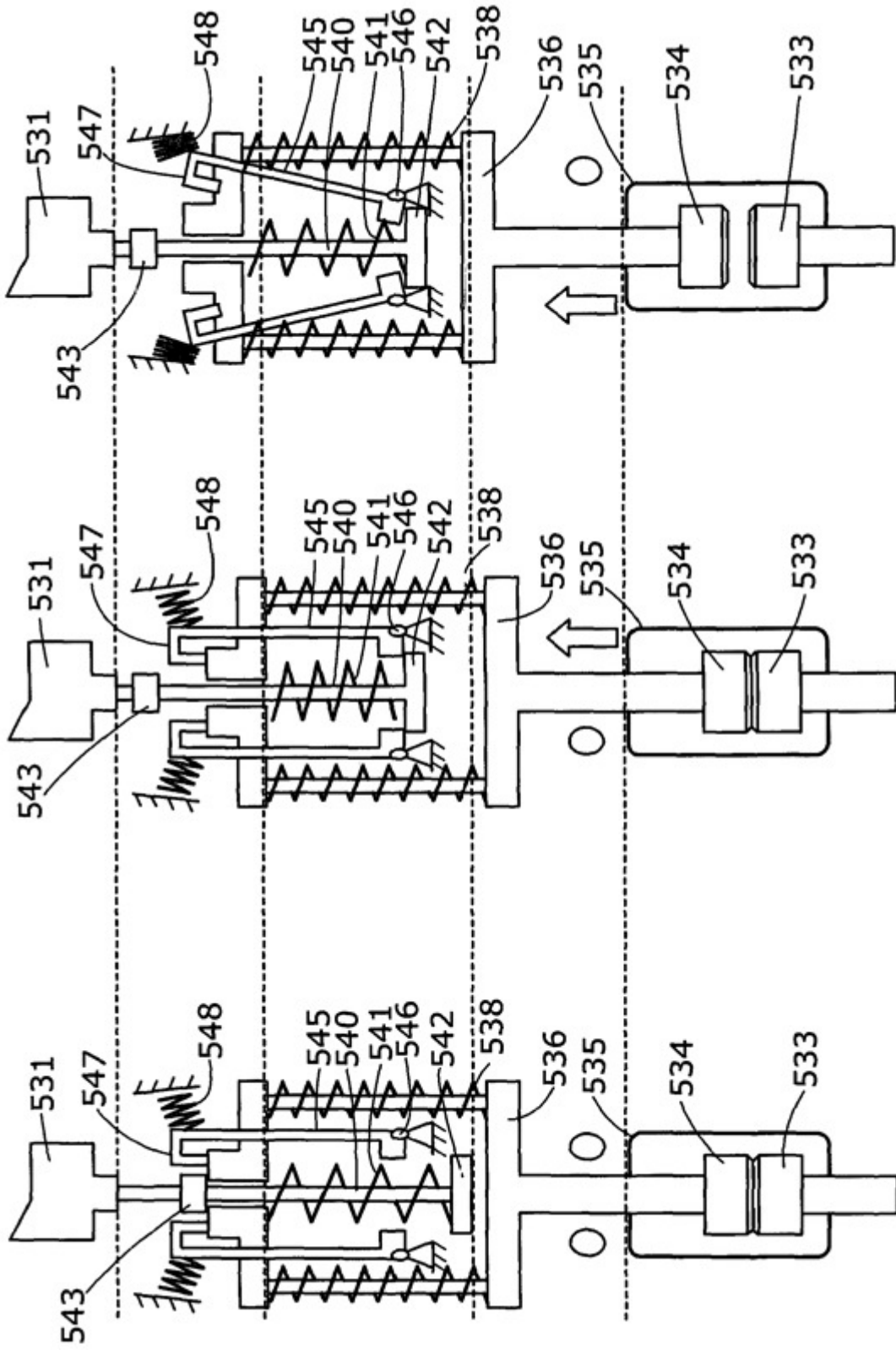


Figura 19(c)

Figura 19(b)

Figura 19(a)

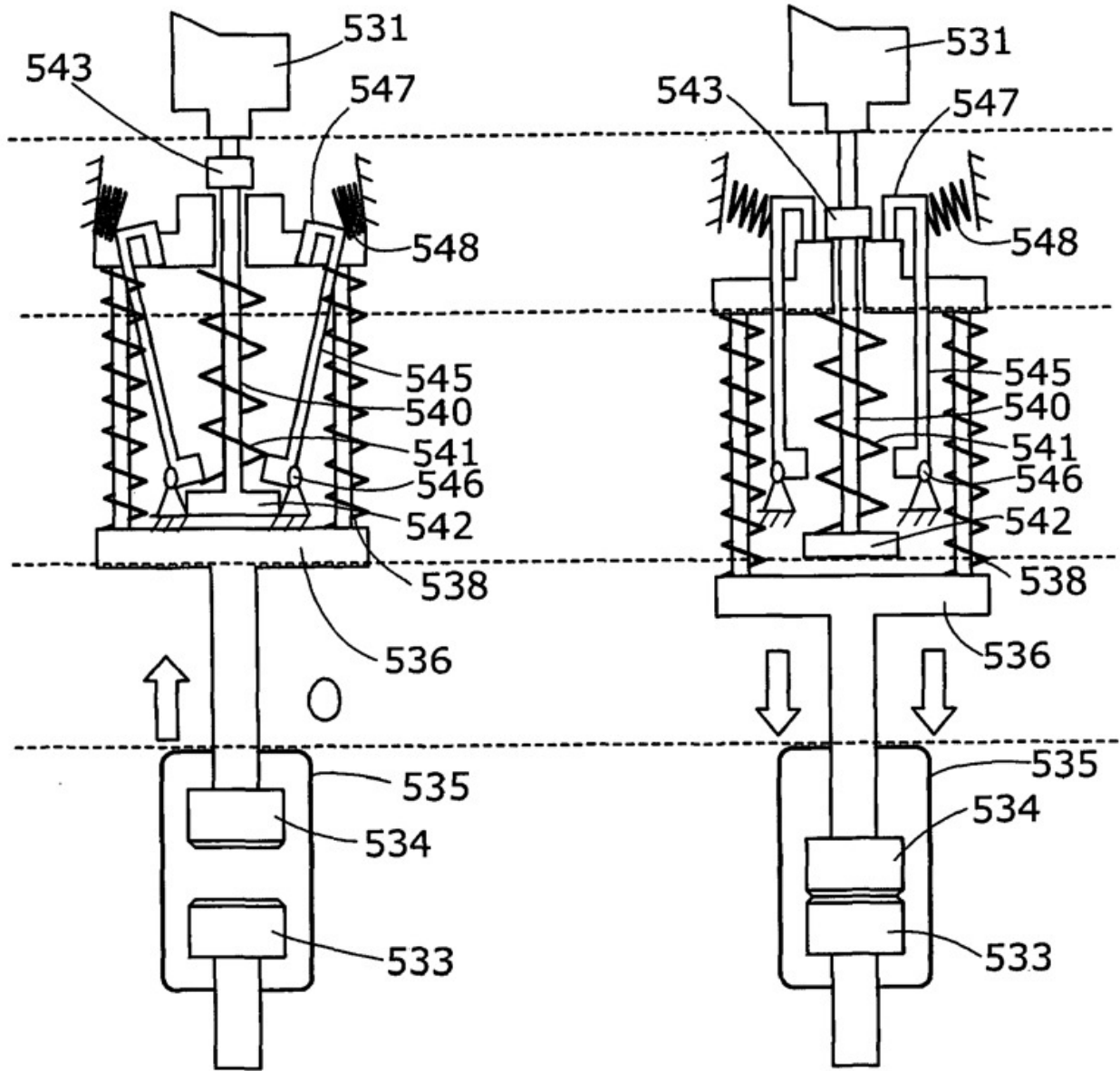


Figura 19(d)

Figura 19(e)

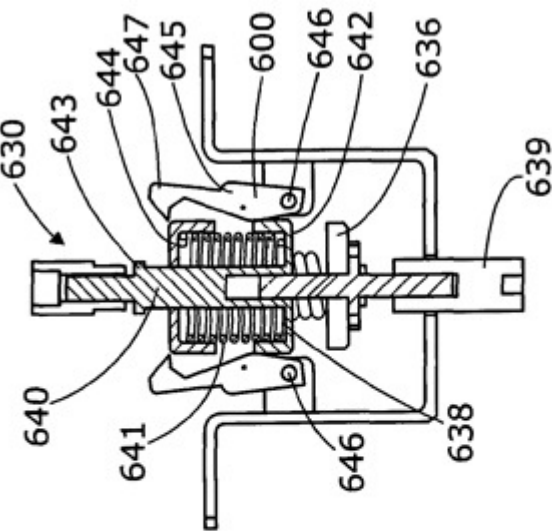


Figura 20(c)

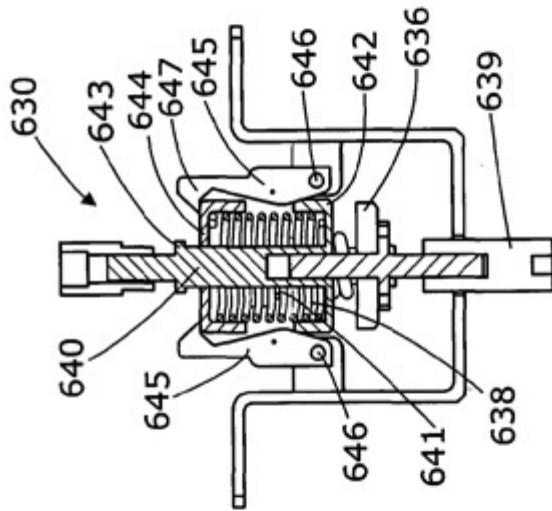


Figura 20(b)

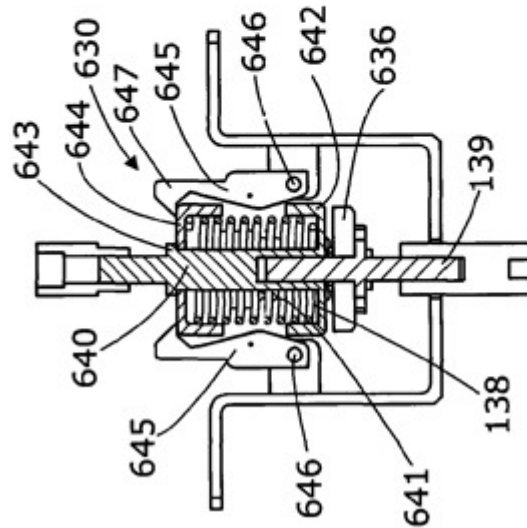


Figura 20(a)

