

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 037**

51 Int. Cl.:

**H01H 33/66** (2006.01)

**H01H 33/12** (2006.01)

**H01H 1/50** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2004** **E 04078232 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017** **EP 1538650**

54 Título: **Dispositivo seccionador/disyuntor para subestaciones eléctricas**

30 Prioridad:

**02.12.2003 IT MI20032356**

**02.12.2003 IT MI20032355**

**02.12.2003 IT MI20032357**

**02.12.2003 IT MI20032358**

**02.12.2003 IT MI20032359**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**12.02.2018**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC ENERGY  
MANUFACTURING ITALIA S.R.L. (100.0%)  
Circonvallazione Est, 1  
24040 Stezzano (BG), IT**

72 Inventor/es:

**VAGHINI, ALBERTO;  
PERLI, GIORGIO y  
ROSSI, ARMANDO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 654 037 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

Dispositivo seccionador/disyuntor para subestaciones eléctricas.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo eléctrico, en particular para subestaciones eléctricas de media o alta tensión, capaz de realizar las funciones de apertura de circuitos, seccionamiento y puesta a tierra. En otras palabras, la invención se refiere a un dispositivo adecuado para su instalación en cubículos del tipo protegido que constituyen cuadros de distribución eléctrica de media o alta tensión. Según una de las formas de realización, el dispositivo de la invención tiene un elemento elástico para transferir cargas de presión correctas a los disyuntores. Además, en el dispositivo según una de las formas de realización de la invención, un árbol de accionamiento del disyuntor y un árbol de accionamiento del seccionador de línea son coaxiales.

**2. Descripción de la técnica anterior**

Tal como es sabido, una subestación eléctrica recibe voltaje de embarrados de tensión, y transporta corriente por medio de una línea dirigida al usuario. Entre los embarrados de tensión y la línea dirigida al usuario están previstos unos dispositivos eléctricos, típicamente seccionadores y disyuntores (de línea y de puesta a tierra).

Un disyuntor para subestaciones eléctricas puede proteger la línea dirigida al usuario. Un seccionador de línea, después de que el disyuntor haya abierto la línea dirigida al usuario desde los embarrados de suministro de voltaje, puede desconectar la línea físicamente. Finalmente, un seccionador de puesta a tierra, nuevamente después de que el seccionador de línea haya desconectado la línea dirigida al usuario proveniente de los embarrados de suministro de voltaje, conecta a tierra la línea dirigida al usuario con el fin de evitar la aparición de descargas o corrientes inducidas. Al conjunto formado por la totalidad de los dispositivos antes mencionados, así como otros dispositivos no relevantes a efectos de la presente invención, que están presentes en un nodo de distribución de energía eléctrica, se le hace referencia en general con la expresión "cuadro de distribución". Cada cuadro de distribución está compuesto por varios cubículos en cada uno de los cuales están contenidas las funciones de apertura de circuitos, seccionamiento y puesta a tierra para cada línea.

En la actualidad, en la mayoría de los cubículos que está disponible comercialmente, las mismas funciones se llevan a cabo usando aparatos diferentes para el seccionamiento, la puesta a tierra y la apertura de circuitos. En particular, el disyuntor es habitualmente un componente aparte.

Los cubículos conocidos presentan en general unas dimensiones bastante elevadas. Típicamente, tienen una altura de entre aproximadamente 170 y 250 cm, una profundidad de aproximadamente 100 cm y una anchura de entre aproximadamente 50 y 100 cm.

El documento EP 1.226.596, a nombre del mismo solicitante, describe un aparato tripolar para subestaciones eléctricas, que tiene una estructura extremadamente compacta en comparación con los aparatos conocidos. El dispositivo según el documento EP 1.226.596 comprende una serie de dispositivos de seccionamiento que comprenden por lo menos un seccionador de línea, un disyuntor y un seccionador de puesta a tierra. El disyuntor está sellado dentro de una cámara al vacío, y está posicionado en serie con un dispositivo seccionador de línea/tierra el cual es móvil entre una primera posición en el que conecta dicho disyuntor a un contacto de los embarrados de voltaje y una segunda posición en la que conecta el disyuntor a un contacto de puesta a tierra. Según el documento EP 1.226.596, el seccionador de línea/tierra y el disyuntor están contenidos, todos ellos, en una carcasa metálica, y los aisladores metálicos están dispuestos en los terminales de entrada y de salida del dispositivo.

El dispositivo según el documento EP 1.226.596 representaba una mejora notable en comparación con los dispositivos conocidos, en particular debido a sus dimensiones extremadamente reducidas.

En el dispositivo según el documento EP 1.226.596, un único árbol (indicado con el número de referencia 10) acciona los disyuntores por medio de una palanca conectada al mismo. Por otra parte, otro árbol (indicado con el número de referencia 9) acciona los seccionadores de línea por medio de otra palanca conectada al mismo. El árbol del seccionador de línea está situado a una distancia con respecto al árbol del disyuntor, y esto hace que se complique la disposición de los diversos mecanismos dentro de la carcasa del dispositivo, y evita un uso óptimo del espacio disponible, el cual queda limitado por las dimensiones reducidas del dispositivo.

Tal como es sabido, los contactos móviles en un disyuntor de vacío para su uso en subestaciones de media o alta tensión, se deben mover con un alto grado de precisión y de una manera sustancialmente inmediata, es decir, dentro del intervalo de unos pocos milisegundos.

Otro de los problemas asociados al funcionamiento de los disyuntores de vacío consiste en las extremadamente altas cargas de presión. Típicamente, estas cargas están en la zona de entre 1.000 y 1.500 N o por encima. Tal como se ha mencionado anteriormente, en el dispositivo según la patente EP 1.226.596, estas cargas se transfieren por medio de la palanca conectada al árbol 10. En particular, la palanca conectada al árbol 10 acciona una barra conductora redonda con la cual está articulada de manera pivotante y un pequeño cilindro que entra en contacto con los contactos móviles del disyuntor. El solicitante ha averiguado que una configuración esencialmente rígida del tipo mencionado no puede transferir (y mantener), de una manera suficientemente fiable y precisa, las cargas de presión antes mencionadas, sobre los contactos móviles del disyuntor. Además, el solicitante ha hecho frente al problema para optimizar el espacio en el interior del dispositivo y para proporcionar una disposición optimizada dentro del dispositivo.

El documento US 6.362.444 divulga una aparamenta con aislamiento por gas que no está adaptada para su uso en cubículos modulares de cuadros de distribución de media tensión. El cuadro de distribución según el documento US 6.362.444 no se puede conectar a embarrados de suministro de voltaje.

El documento US 4.225.763 describe unos medios para suprimir la separación entre contactos al final de una operación de cierre de un disyuntor de vacío. El disyuntor de vacío según el documento US 4.225.763 no realiza ninguna función de seccionador de línea ni seccionador de puesta a tierra.

El documento DE 12 44 913 describe un interruptor de vacío puro para subestaciones de alta tensión que no realiza ninguna función de seccionador de línea ni seccionador de puesta a tierra.

El documento EP 0.737.993 describe un dispositivo de apertura híbrido para alta tensión que no realiza ninguna función de seccionador de línea ni seccionador de puesta a tierra.

El documento FR 2.839.193 describe un mecanismo de conmutación híbrido con una envolvente llena de gas dieléctrico (12) y una envolvente de interruptor de vacío. El mecanismo no realiza ninguna función de seccionador de línea ni seccionador de puesta a tierra.

El documento US 4.713.503 describe un mecanismo de accionamiento de conmutación trifásico al vacío, con un dispositivo anti-rebotes para los contactos del interruptor.

### Sumario de la invención

El objetivo principal de la presente invención es superar el inconveniente mencionado anteriormente y proporcionar un dispositivo eléctrico, por ejemplo, de tipo trifásico, en el cual las cargas de presión en los contactos móviles del disyuntor se transfieran de una manera precisa y fiable.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo eléctrico, comprendiendo dicho dispositivo las características de la reivindicación 1.

Ventajosamente, dicho elemento elástico es en forma de un resorte de compresión. Preferentemente, dicho elemento elástico está alojado dentro de una cavidad en dicha barra conductora.

Según una forma de realización preferida, para cada disyuntor, se proporciona un elemento en forma de copa conectado a dichos contactos móviles del disyuntor.

En una forma de realización preferida, dicha palanca está conectada a la barra conductora por medio de un pasador, y dicho elemento en forma de copa comprende un ojal que se extiende longitudinalmente.

Ventajosamente, dicho elemento elástico coopera con un separador.

Preferentemente, entre el elemento en forma de copa y la barra conductora hay unos contactos deslizantes.

Ventajosamente, entre el elemento en forma de copa y la barra conductora redonda hay guías de centrado.

El dispositivo eléctrico según la invención comprende también un mecanismo para aplicar un par rotacional sobre dicho árbol de accionamiento del disyuntor en por lo menos una posición intermedia a lo largo del mismo, comprendiendo dicho mecanismo un primer árbol accesible desde el exterior de dicha carcasa y un mecanismo de palanca que conecta dicho primer árbol a dicho árbol de accionamiento del disyuntor.

Ventajosamente, para cada disyuntor, está previsto un par de palancas realizadas a partir de un material eléctricamente aislante, estando enchavetadas dichas palancas a dicho árbol de accionamiento del disyuntor.

Típicamente, el material aislante es un material seleccionado de entre el grupo que consiste en: policarbonato, nailon, poliéster, BMC, SMC, poliamidas o similares.

Ventajosamente, el árbol de accionamiento del disyuntor tiene una sección transversal que es poligonal.

5 Según una forma de realización preferida, el dispositivo eléctrico de la invención está compuesto por dos o más fases, y comprende por lo menos dos disyuntores, por lo menos dos seccionadores de línea correspondientes y por lo menos dos seccionadores de puesta a tierra correspondientes, en los cuales se proporciona un deflector de segregación entre cada seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra correspondiente para segregar una fase del dispositivo de la fase adyacente.

10 Según una forma de realización más preferida, el dispositivo es un dispositivo trifásico.

Ventajosamente, cada disyuntor está alineado axialmente con un seccionador de línea respectivo.

15 Preferentemente, cada disyuntor comprende un bulbo alojado dentro de un cuerpo aislante respectivo que sobresale de la carcasa.

Preferentemente, dicha carcasa está llena por lo menos parcialmente con un gas que es sustancialmente inerte en uso. El gas se selecciona preferentemente del grupo que comprende: nitrógeno, hexafluoruro de azufre y cualquier mezcla de los mismos.

20 Según un aspecto diferente, la presente invención proporciona un cubículo para un cuadro de distribución que comprende por lo menos un dispositivo eléctrico según se ha expuesto anteriormente.

25 Según un aspecto adicional, la presente invención proporciona un cuadro de distribución que comprende uno o más cubículos según se ha expuesto anteriormente.

La presente invención se pondrá de manifiesto en su totalidad a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, y que debe leerse haciendo referencia a las páginas ilustrativas adjuntas de los dibujos.

### 30 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos:

- 35 - la Fig. 1 muestra esquemáticamente el dispositivo según la presente invención;
- la Fig. 2 muestra esquemáticamente una vista lateral del dispositivo según la invención, y el conjunto que acciona los dispositivos de disyuntor y de seccionador;
- 40 - la Fig. 3 es una vista axonométrica del interior del dispositivo según la invención;
- la Fig. 4 es una vista axonométrica de parte de los mecanismos del dispositivo según la invención;
- 45 - las Figs. 5a, 5b son unas secciones transversales internas a través del dispositivo sustancialmente tal como se muestra en la Fig. 3, para ilustrar el funcionamiento del disyuntor;
- las Figs. 6a a 6c son unas secciones transversales a través del dispositivo para ilustrar el funcionamiento del seccionador y que ilustran los deflectores de segregación;
- 50 - la Fig. 7 es una vista axonométrica de una palanca aislante según la invención;
- la Fig. 8 es una sección transversal detallada, a través de la palanca aislante según la Fig. 5b; y
- 55 - las Figs. 9a a 9c son unas secciones transversales a través de unas respectivas formas de realización alternativas de un árbol para accionar disyuntores según la presente invención.

### **Mejor modo de poner en práctica la invención**

60 La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo trifásico 10 según la presente invención. Evidentemente, el dispositivo 10 también podría ser bifásico o monofásico, en lugar de trifásico. Se describe un dispositivo trifásico meramente a título de ejemplo no limitativo. El dispositivo trifásico 10 según la presente invención comprende una primera cubierta 111 y una segunda cubierta 112 que se pueden unir entre sí y soldar herméticamente a lo largo de bordes de contacto respectivos para formar, en conjunto, una carcasa 11. Preferentemente, la carcasa 11 está realizada a partir de acero y los espacios vacíos de su interior se llenan con gas, típicamente hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), nitrógeno, una mezcla de los mismos o cualquier otro gas inerte. El nitrógeno se considera el mejor para contener la contaminación medioambiental.

Tres cuerpos aislantes 121, 122 (uno para cada fase del dispositivo trifásico) se extienden desde la primera y la segunda cubiertas 111, 112, dando como resultado un total de seis cuerpos aislantes sustancialmente encarados de manera mutua (Figura 2). Típicamente, los cuerpos aislantes están realizados a partir de resina epoxi o un material similar. Los cuerpos aislantes 121 de una cubierta 111 (la cubierta inferior en las Figuras 1 y 2) alojan bulbos o cámaras sellados respectivos 131 de disyuntores de vacío 13. Cada disyuntor 13 comprende contactos móviles 132 y contactos fijos 133. Por lo tanto, cada bulbo se asienta dentro del cuerpo aislante inferior con orificio pasante. En una forma de realización preferida, el bulbo actúa como contramolde y el cuerpo aislante asociado se cuela directamente por el mismo. Esto demuestra ser ventajoso en términos de las propiedades eléctricas y la resistencia mecánica.

Los cuerpos aislantes 122 de la otra cubierta 112 (cubierta superior en las Figuras 1 y 2) alojan seccionadores de línea respectivos 14. Los seccionadores de puesta a tierra 15 y los diversos mecanismos para accionar los disyuntores 13 y los seccionadores 14, 15 están alojados dentro de la carcasa 11.

Una pieza terminal 161, 162 sobresale de cada cuerpo aislante 121, 122; en aras de facilitar la descripción, a las mismas se les denominará "pieza terminal inferior" 161 y "pieza terminal superior" 162 en referencia a las configuraciones mostradas en las diversas figuras. Cada pieza terminal inferior 161 está en contacto eléctrico con los contactos fijos 133 del disyuntor 13 respectivo, mientras que cada pieza terminal superior 162 está en contacto con un contacto de seccionador fijo 141.

A continuación, se hará referencia particularmente a las Figuras 3 y 4. Dentro de la carcasa 11 están contenidos un primer y un segundo árboles 20, 21, ambos giratorios. Por lo menos un extremo 201 del primer árbol 20 sobresale de la carcasa 11 (o, en cualquier caso, es accesible desde el exterior), de manera que el primer árbol 20 se puede accionar, es decir, girar, usando unos medios cualesquiera, típicamente por medio de un dispositivo de accionamiento de tipo resorte o un sistema de accionamiento electromagnético. Preferentemente, el primer y segundo árboles 20, 21 son paralelos. El primer y segundo árboles 20, 21 están conectados, por ejemplo, por medio de un sistema de palancas 23 (Figura 3). El sistema de palancas 23 y el primer árbol forman un "mecanismo de conexión". El sistema de palancas 23 tiene la función de desmultiplicar el ángulo de rotación entre el primer y el segundo árboles, y, por lo tanto, aumentar el par transmitido a un valor suficiente para poder mover los contactos principales 132 del disyuntor descritos a continuación. En otras palabras, como respuesta a una cierta rotación del primer árbol 20 (por ejemplo, una rotación de 30°), el segundo árbol 21 se hace girar a través de un ángulo proporcionalmente menor (por ejemplo, 15°). Esta disposición permite la rotación del primer árbol 20, con la aplicación de un par que es menor que el correspondiente que se debería aplicar directamente al segundo árbol 21.

El sistema de palancas 23 comprende una primera biela 231 conectada (por ejemplo, enchavetada) al primer árbol 20, un tirante 232 de longitud regulable y una segunda biela 233 conectada (por ejemplo, enchavetada) al segundo árbol 21. El tirante regulable 232 está articulado de manera pivotante con la primera y la segunda bielas.

El segundo árbol 21, por motivos que se clarificarán posteriormente, tiene una sección transversal que es poligonal, preferentemente en forma de un hexágono regular, durante por lo menos parte de su longitud, excepto por los extremos. Además, el primer árbol 20 tiene típicamente una sección transversal que es poligonal, preferentemente en forma de un hexágono regular.

Preferentemente, el sistema de palancas 23 está situado en las proximidades del extremo interior 202 (aquel que es sustancialmente inaccesible desde el exterior de la carcasa 11) del primer árbol 20, y aproximadamente a un tercio de la longitud del segundo árbol 21. En cualquier caso, la transferencia de la fuerza sobre el segundo árbol 21 se produce en por lo menos una posición intermedia del mismo. El hecho de transferir la fuerza destinada a conseguir la rotación del segundo árbol 21 en una posición intermedia, elimina, o por lo menos reduce considerablemente, la torsión del segundo árbol 21 y de la carcasa completa 11.

El segundo árbol 21 comprende palancas 30 realizadas a partir de un material aislante para mover los contactos móviles 132 de los bulbos 131. Preferentemente, dos palancas 30 realizadas a partir de un material aislante están enchavetadas en el segundo árbol 21, en cada bulbo 131. En particular, un elemento en forma de copa hueco 40 realizado a partir de un material conductor (por ejemplo, cobre, aluminio, aleaciones de los mismos, etcétera) está fijado en el contacto móvil 132 de cada bulbo por medio de un tornillo 403 y una arandela 404. Una barra conductora redonda 41, deslizable verticalmente en el interior del elemento en forma de copa 40 respectivo, está dispuesta en el interior de cada elemento en forma de copa 40 de material conductor. Se garantiza un buen contacto eléctrico entre cada barra conductora redonda 41 y el elemento en forma de copa 40 respectivo por medio de un contacto deslizante 42. El centrado de cada elemento en forma de copa 40 y de la barra conductora redonda respectiva 41 se garantiza por medio de guías de centrado 405.

Un tubo conductor hueco 43 con una sección transversal preferentemente circular está montado en cada barra conductora redonda 41. El tubo conductor tiene un extremo (el extremo superior en la Figura 3) que está

ensanchado. Un anillo aislante 431 para acoplamiento con un tirante 432 (descrito posteriormente) está fijado en las proximidades de un extremo del tubo conductor 43, es decir, el extremo próximo al elemento en forma de copa 40. En las proximidades del anillo aislante, al tubo conductor 43 se le pueden acoplar placas de puesta a tierra 151 (que se describirán posteriormente). El tubo conductor está provisto, internamente, de guías de centrado 434 (por ejemplo, realizadas a partir de Teflón o un material equivalente) y contactos deslizantes 433 que garantizan un buen contacto eléctrico entre este tubo conductor 43 y la barra conductora redonda 41.

Cada barra conductora redonda 41 tiene, fijado en la misma, un pasador 401 que pasa a través del elemento en forma de copa 40 respectivo en unos ojales 402 que se extienden esencialmente paralelos al eje de las barras conductoras redondas 41 (y de los elementos en forma de copas 40). Cada pasador 401 tiene, fijadas en el mismo, las dos palancas aislantes 30 enchavetadas al segundo árbol 21. Un resorte de compresión 411 está dispuesto en el interior de cada elemento en forma de copa 40, dentro de una cavidad 435 de la barra conductora redonda 41 respectiva. El resorte 411 se apoya contra la parte inferior de la cavidad 412 y contra un cilindro espaciador 413, a su vez en contacto con la arandela 404. Tal como se clarificará posteriormente, la función de cada resorte 411 es la de transferir una acción de presión correcta a los contactos móviles 132 de los bulbos 131. Evidentemente, el resorte 411 se podría sustituir por unos medios elásticos equivalentes.

A título de ejemplo, un resorte apto para su uso en relación con la presente invención aporta un empuje de aproximadamente 1.500 N, con una compresión de aproximadamente 4 mm y una fuerza de pre-tensión de aproximadamente 1.000 N.

El dispositivo trifásico 10 según la invención comprende un tercer árbol 22 para accionar el seccionador de línea 14 y el seccionador de puesta a tierra 15. Según la presente invención, de forma ventajosa, el tercer árbol 22 y el segundo árbol 21 son coaxiales. El tercer árbol 22 es sustancialmente hueco. El segundo árbol 21 es concéntrico con el tercer árbol 22, es decir, el segundo árbol 21 está contenido dentro del tercer árbol 22 y se extiende sustancialmente a todo lo largo del mismo. El rasgo característico por el cual los dos árboles 21, 22 son coaxiales es particularmente ventajoso para reducir las dimensiones del dispositivo. Un extremo 221 del tercer árbol 22 es accesible desde el exterior, de manera que se puede mover manualmente o de forma eléctrica desde el exterior.

De hecho, el tercer árbol consiste en dos secciones cilíndricas independientes unidas entre sí mediante barras metálicas 225 y mediante soportes puente 224 que permiten que los pares de palancas aislantes 30 se dispongan debajo de ellos.

Tres pares de bielas 222, un par para cada fase, es decir, para cada seccionador, están conectados al tercer árbol 22. Un tirante 432 que se acopla al anillo aislante 431 de cada tubo conductor 43, está conectado también en las proximidades del extremo libre 223 de cada biela 222. La rotación del tercer árbol 22 provoca, por medio de las bielas 222 y los tirantes 432, el desplazamiento del tubo conductor 43. Unas placas de puesta a tierra 151 que llevan a cabo el aislamiento de puesta a tierra están conectadas de manera enteriza al tercer árbol 22, desplazadas angularmente con respecto a las bielas 222. En otras palabras, las placas de puesta a tierra están fijadas a los soportes puente.

Preferentemente, en el dispositivo según la presente invención, se prevé un dispositivo de amortiguamiento (no mostrado) confinado a la carcasa y a un soporte 44 (Fig. 8).

Convenientemente, debido a la estructura que se ha descrito anteriormente, el dispositivo 10 según la invención tiene dimensiones que son mucho menores que las correspondientes de la mayoría de dispositivos conocidos, y pueden mantener las mismas dimensiones que el dispositivo de acuerdo con la patente EP 1.226.596, es decir, una profundidad de aproximadamente 900 mm y una anchura total de entre aproximadamente 350 y 750 mm, preferentemente de aproximadamente 375 mm. Cada disyuntor 13 está axialmente en serie con el seccionador de línea 14 respectivo y los cuerpos aislantes 121, 122 en cuyo interior están alojados.

Las Figuras 2 y 6c muestran deflectores de segregación 45 capaces de interceptar cualquier descarga entre dos fases. Cada deflector de segregación 44 comprende un semidefllector inferior 451 fijado a la cubierta inferior 111 de la carcasa 11, y un semidefllector superior 452 fijado a la cubierta superior 112. Los semidelectores se fijan, por ejemplo, por medio de tornillos. Cada deflector 45 comprende unos orificios 453 para permitir que el gas contenido en el interior de la carcasa pase a través de los mismos. En la forma de realización mostrada, los orificios 453 tienen una forma que es sustancialmente cuadrada, con un lado igual a entre aproximadamente 2,0 y 10,0 mm, preferentemente entre 4,0 mm y 5,0 mm. Los orificios se forman por medio de corte por láser, cizallamiento, troquelado o una operación de procesamiento similar. Cada deflector de segregación 45 está realizado a partir de un material que es por lo menos parcialmente metálico, preferentemente acero, y tiene un grosor de aproximadamente 1,0 mm a 3,0 mm, de manera preferente aproximadamente 2,0 mm.

A continuación se describe en la presente el principio operativo del dispositivo 10 en referencia inicialmente al cierre de los disyuntores 13.

Haciendo girar el primer árbol 20 a través de un ángulo dado, se comunica una orden para cerrar los disyuntores de vacío 13 al dispositivo 10 según la invención. La rotación del primer árbol 20 provoca una rotación proporcional (descendente) del segundo árbol 21 debido al sistema de palancas 23. El segundo árbol 21, por medio de las palancas 30 de material aislante y el pasador 401, provoca el desplazamiento vertical de las barras conductoras redondas 41 (una para cada bulbo de disyuntor 131). A su vez, cada barra conductora redonda 41, por medio del resorte respectivo 411, mueve el elemento en forma de copa 40 en cuyo interior se desliza, y, a continuación, mueve los contactos móviles 132 de los bulbos 131 del disyuntor 13. De hecho, desplazando una barra conductora redonda 41 en sentido descendente, el resorte 411 se comprimirá, presionando el separador 413 hacia la arandela 404 y la parte inferior del elemento en forma de copa 40.

Cuando los contactos móviles 132 en el interior de los bulbos 131 han realizado la carrera de su desplazamiento, y están en contacto con los contactos fijos 133, ya no se pueden mover más, al estar situados al final del recorrido de su desplazamiento. Consecuentemente, los elementos en forma de copas 40 tampoco pueden moverse. No obstante, cada barra conductora redonda 41 se mueve adicionalmente accionada por el pasador 401 que, en este punto, se desliza dentro del ojal 402 hasta que el resorte 411 se comprime, para obtener una carga correcta entre los contactos 132, 133 del bulbo.

Las cargas de compresión sobre los contactos móviles 132 del disyuntor 13 son muy altas (típicamente en la zona de 1.000 a 1.500 N). Tal como se ha mencionado anteriormente, estas cargas se transfieren desde los resortes al segundo árbol 21 por medio de las palancas 30 de material aislante. Teniendo en cuenta las elevadas cargas de compresión y el brazo relativamente corto, la conexión entre las palancas aislantes 30 y el segundo árbol 21 es extremadamente crítica. De hecho, las palancas 30, de acuerdo con la presente invención, están realizadas a partir de un material con baja resistencia mecánica, típicamente policarbonato, nailon, poliéster, BMC, SMC, poliamidas o similares. El riesgo es que, después de una serie de ciclos de maniobra, puede aparecer un juego más o menos elevado. Este juego sería completamente no deseable ya que no permitiría que los contactos 132, 133 de los disyuntores 13 se cerrasen o abriesen de una manera correcta, predecible y fiable.

El solicitante ha afrontado el problema de desgaste que afecta a las palancas 30 y la relativa ineficiencia y falta de fiabilidad que puede resultar por este desgaste, y ha verificado que este problema se puede resolver proporcionando un orificio 307 con una sección transversal poligonal en las palancas 30, y una sección transversal poligonal correspondiente para el segundo árbol 21 en el cual se enchavetan las palancas. Preferentemente, el orificio 307 tiene una sección transversal hexagonal. Preferentemente, el lado del orificio hexagonal 307 tiene una dimensión de aproximadamente 20 mm a 30 mm, típicamente de 24 a 25 mm.

Por otra parte, se evitan esfuerzos concentrados en el material aislante para prevenir que aparezcan deformaciones estructurales de las palancas o deformaciones permanentes de las mismas. Según una forma de realización preferida (véanse, en particular, las Figuras 7 y 8), cada palanca 30 comprende un primer brazo 301 y un segundo brazo 302. En las proximidades del extremo libre del primer brazo 301 está previsto un orificio 303 para fijar el pasador 401. En las proximidades del extremo libre del segundo brazo 302 está previsto otro orificio 304, permitiendo dicho orificio la inserción de un pasador 305 que conecta entre sí las dos palancas 30 asociadas al mismo bulbo de disyuntor 131. El pasador de conexión 305 se realiza preferentemente con material metálico. La presente invención prevé la conexión rígida del pasador 305 al segundo árbol 21. En la forma de realización mostrada, la conexión rígida se realiza por medio de un tirante 306 en forma de un elemento roscado (preferentemente metálico) que pasa transversalmente a través del pasador 305 y se enrosca en un orificio en el segundo árbol 21.

Tal como se muestra en la Fig. 7, cada palanca 30 tiene una forma aproximadamente triangular. Según una forma de realización preferida, tiene un grosor de aproximadamente 4 mm en la parte central y aproximadamente 10 mm a lo largo del borde. La parte en torno al orificio 307 está engrosada adicionalmente a aproximadamente 20 mm. La distancia entre el centro del orificio 307 y el orificio 303 en la primera palanca está entre aproximadamente 65 mm y 80 mm, de manera preferente aproximadamente 72 mm. La distancia entre el centro del orificio sustancialmente hexagonal 307 y un orificio 304 para el pasador de conexión 305 está entre 40 mm y 60 mm, de manera preferente aproximadamente 50 mm.

El sistema de conexión descrito y mostrado en la presente a título de ejemplo, da como resultado una distribución mejorada de las fuerzas de conexión sobre la palanca 30, para limitar el desgaste o deformaciones estructurales no deseables, mencionados anteriormente. La fuerza específica que actúa sobre el material aislante se reduce. Evidentemente, podrían usarse otros sistemas, por ejemplo, el árbol 21 se podría conformar tal como muestra en la Fig. 9a o 9b, donde el tirante y el árbol se han formado como un solo cuerpo. Como alternativa adicional, el árbol 21 podría ser un árbol que estuviese acanalado y con forma de cruz o con una pluralidad de partes proyectantes tal como se muestra en la Fig. 9c.

Tras haberse descrito el funcionamiento que implica el cierre de los disyuntores 13, a continuación se describirá el funcionamiento de los seccionadores 14, 15. Tal como se ha mencionado anteriormente, el tercer árbol 22 es concéntrico con el segundo árbol 21, y su finalidad es la de mover simultáneamente el seccionador de línea 14 y el seccionador de puesta a tierra 15. El giro del tercer árbol, por ejemplo en la dirección de las agujas del reloj

(véanse las Figuras 6a y 6b), por medio de las bielas 222 y los respectivos tirantes 432 a los que están acoplados los tubos conductores 43, provoca el desplazamiento de los tubos conductores 43 hacia las respectivas piezas terminales superiores 162.

5 En la posición mostrada en la Figura 6b, el tubo conductor 43 se inserta en el contacto fijo 141. Por otra parte, el tubo conductor 41 está en contacto con la barra conductora redonda 41, en su interior, preferentemente por medio del contacto deslizante 42. En la configuración mostrada en la Figura 6b, existe, por tanto, continuidad eléctrica entre la pieza terminal superior 162 y la pieza terminal inferior 161 si los contactos 131 dentro del bulbo de disyuntor 131 se cierran. En esta posición, las placas de puesta a tierra 151 (que giran rígidamente con el  
10 tercer árbol 22) no se acoplan al respectivo tubo conductor 43.

Si, desde la posición antes descrita, el tercer árbol 22 se gira en una dirección contraria a las agujas del reloj, se tira en sentido descendente de los tubos conductores 43 y, simultáneamente, las placas de puesta a tierra 151 que están fijadas directamente al tercer árbol 22, se mueven hacia los tubos 43 y se acoplan a los mismos.

15 La Figura 6a muestra el tubo conductor 43 completamente seccionado con respecto al contacto fijo. Al mismo tiempo, las placas de puesta a tierra 151 están conectadas al tubo conductor 43, conectando a tierra firmemente, de este modo, el tubo. En esta configuración, cerrando los contactos dentro del bulbo 131 del disyuntor, se garantiza la puesta a tierra del circuito eléctrico situado aguas abajo del disyuntor 13 (usuario).  
20

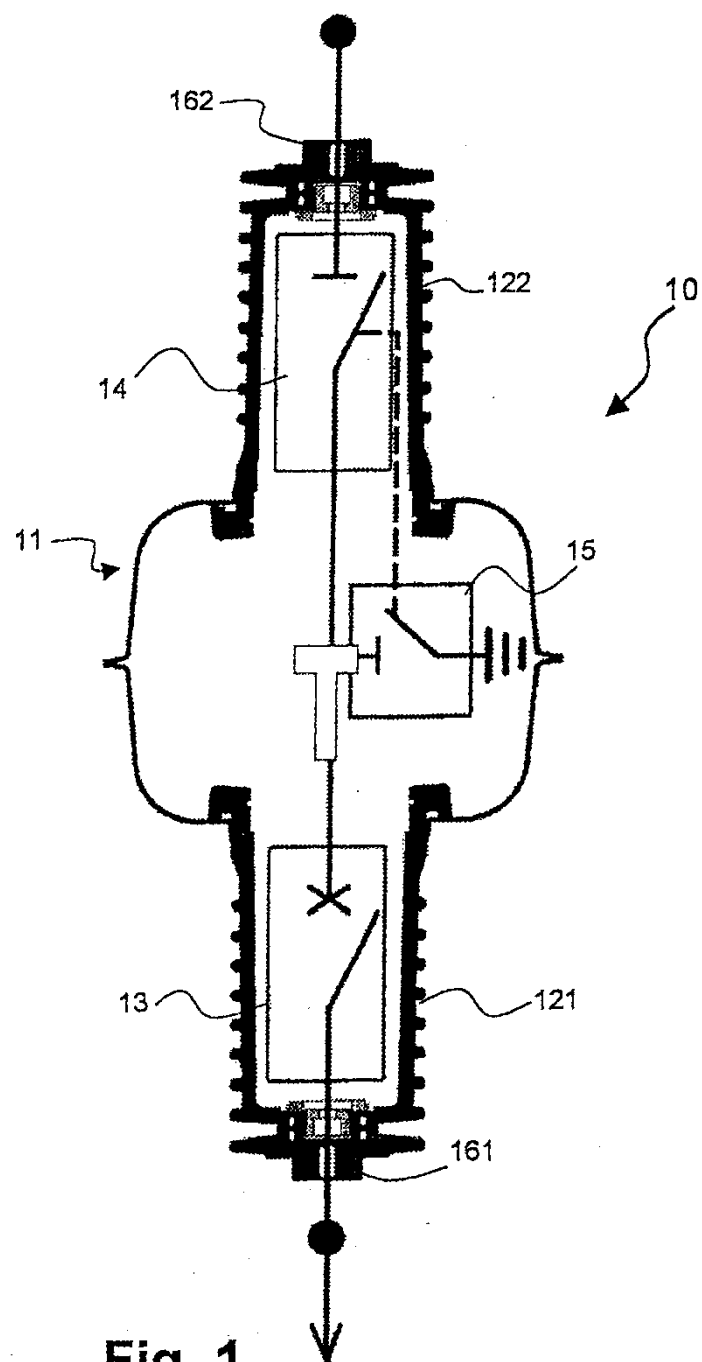


# REIVINDICACIONES

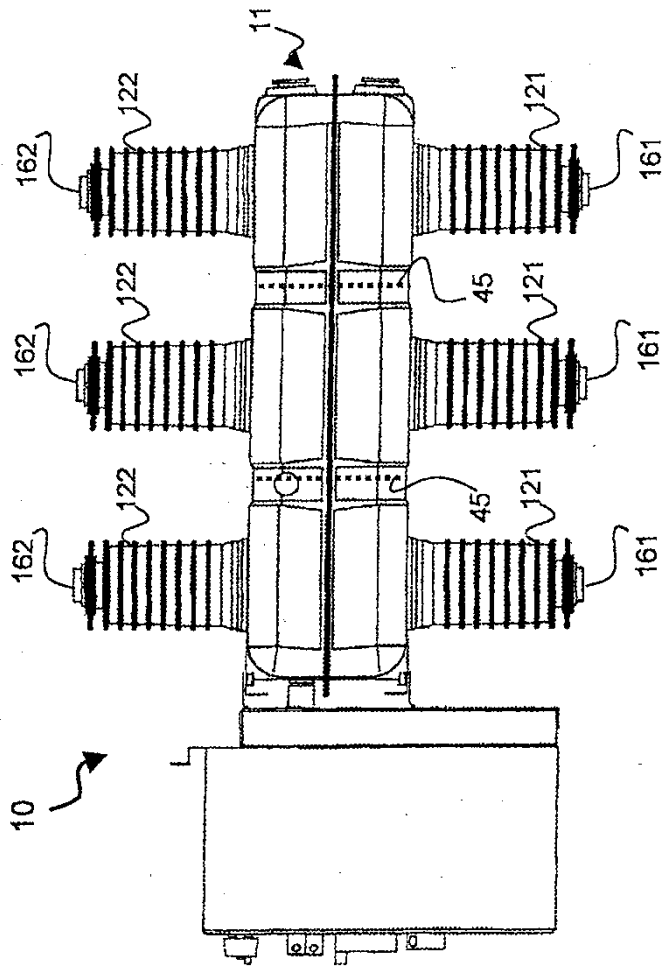
1. Dispositivo eléctrico (10) que comprende: una carcasa (11); por lo menos un disyuntor (13); por lo menos un seccionador de línea (14) que presenta un contacto de seccionador fijo (141); un árbol de accionamiento de seccionador de línea (22) para accionar dicho por lo menos un seccionador de línea (14); por lo menos un seccionador de puesta a tierra (15); un árbol de accionamiento de disyuntor (21) para accionar por lo menos un disyuntor (13); y una palanca (30) conectada a una barra conductora (41) que coopera con unos contactos de disyuntor móviles (132), acoplándose además dicha barra conductora (41) a dicho contacto de seccionador fijo (141) en una posición de cierre,  
en el que el dispositivo eléctrico (10) además comprende un elemento elástico (411) que coopera con dicha barra conductora (41) con el fin de transferir unas cargas de presión correctas a dichos contactos móviles, en el que dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21) y dicho árbol de accionamiento de seccionador de línea (22) son coaxiales,  
caracterizado por que dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21) y dicho árbol de accionamiento de seccionador de línea (22) pueden ser girados de manera independiente entre sí, y por que dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21) es girado girando un primer árbol (20) que está conectado a dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21).
2. Dispositivo eléctrico según la reivindicación 1, en el que dicho elemento elástico es en forma de un resorte de compresión (411).
3. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho elemento elástico está alojado dentro de una cavidad (412) en dicha barra conductora (41).
4. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, para cada disyuntor (13), está previsto un elemento en forma de copa (40) conectado a dichos contactos de disyuntor móviles (132).
5. Dispositivo eléctrico según la reivindicación 4, en el que dicha palanca (30) está conectada a la barra conductora (41) por medio de un pasador (401) y dicho elemento en forma de copa (40) comprende un ojal (402) que se extiende longitudinalmente.
6. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho elemento elástico (411) coopera con un separador (413).
7. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que hay unos contactos deslizantes (42) entre el elemento en forma de copa (40) y la barra conductora (41).
8. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que hay unas guías de centrado (405) entre el elemento en forma de copa (40) y la barra conductora (41).
9. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mismo además comprende un mecanismo (20, 23) para aplicar un par rotacional sobre dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21) en por lo menos una posición intermedia a lo largo del mismo, comprendiendo dicho mecanismo (20, 23) un primer árbol (20) accesible desde el exterior de dicha carcasa y un mecanismo de palanca (23) que conecta dicho primer árbol (20) a dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21).
10. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mismo además comprende unas placas de puesta a tierra (151), que llevan a cabo un seccionamiento de puesta a tierra, estando dichas placas de puesta a tierra (151) conectadas a dicho árbol de accionamiento de seccionador de línea (22) y cooperando con dicha barra conductora (41).
11. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, para cada disyuntor (13), está previsto un par de palancas (30) realizadas a partir de un material eléctricamente aislante, estando dichas palancas (30) enchavetadas a dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21).
12. Dispositivo eléctrico según la reivindicación 11, en el que dicho material aislante es un material seleccionado de entre el grupo que consiste en: policarbonato, nailon, poliéster, BMC, SMC, poliamidas o similares.
13. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho árbol de accionamiento de disyuntor (21) presenta una sección transversal que es poligonal.
14. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mismo está compuesto por dos o más fases y comprende por lo menos dos disyuntores, por lo menos dos seccionadores de línea correspondientes y por lo menos dos seccionadores de puesta a tierra correspondientes, en los que está previsto

un deflector de segregación entre cada seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra correspondiente con el fin de segregar una fase del dispositivo con respecto a la fase adyacente.

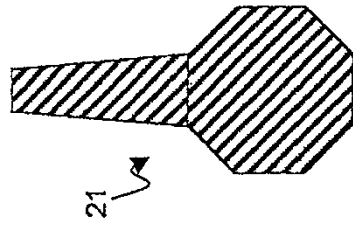
- 5 15. Dispositivo eléctrico según la reivindicación 14, en el que el mismo es un dispositivo trifásico.
16. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada disyuntor (13) está alineado axialmente con un respectivo seccionador de línea (14).
- 10 17. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada disyuntor (13) comprende un bulbo (131) alojado dentro de un respectivo cuerpo aislante (121) que sobresale de la carcasa (11).
18. Dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha carcasa (11) está por lo menos parcialmente llena de un gas que es sustancialmente inerte en uso.
- 15 19. Dispositivo eléctrico según la reivindicación 18, en el que dicho gas se selecciona de entre el grupo que comprende: nitrógeno, hexafluoruro de azufre y cualquier mezcla de los mismos.
- 20 20. Cubículo para un cuadro de distribución, que comprende por lo menos un dispositivo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
21. Cuadro de distribución que comprende uno o más cubículos según la reivindicación 20.



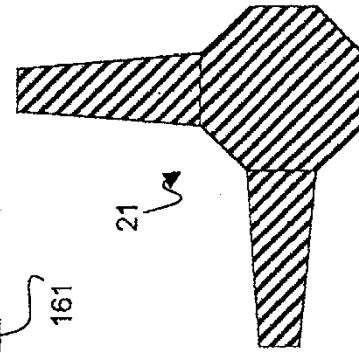
**Fig. 1**



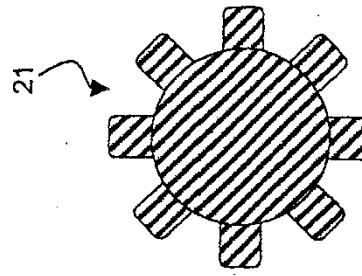
**Fig. 2**



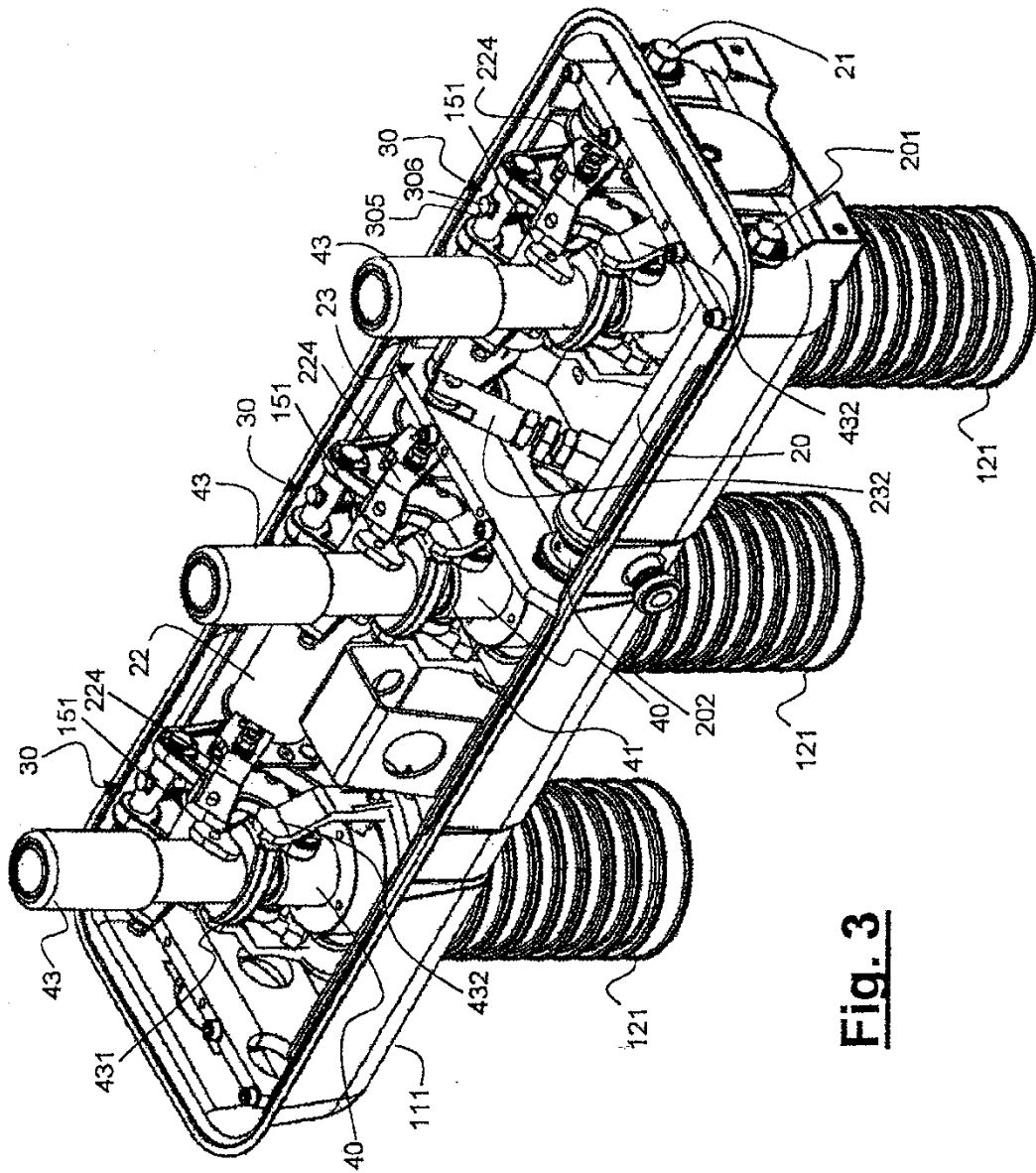
**Fig. 9a**



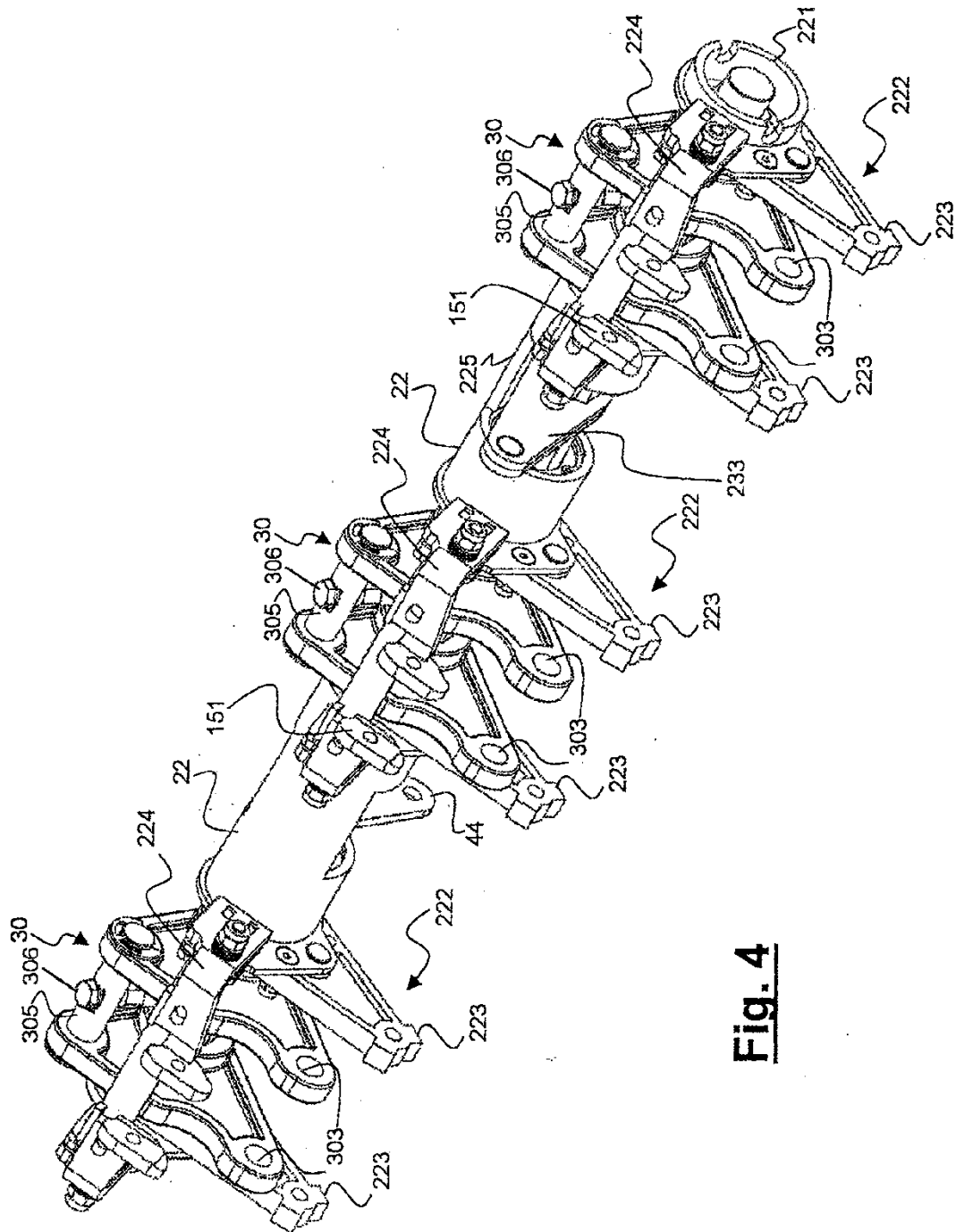
**Fig. 9b**



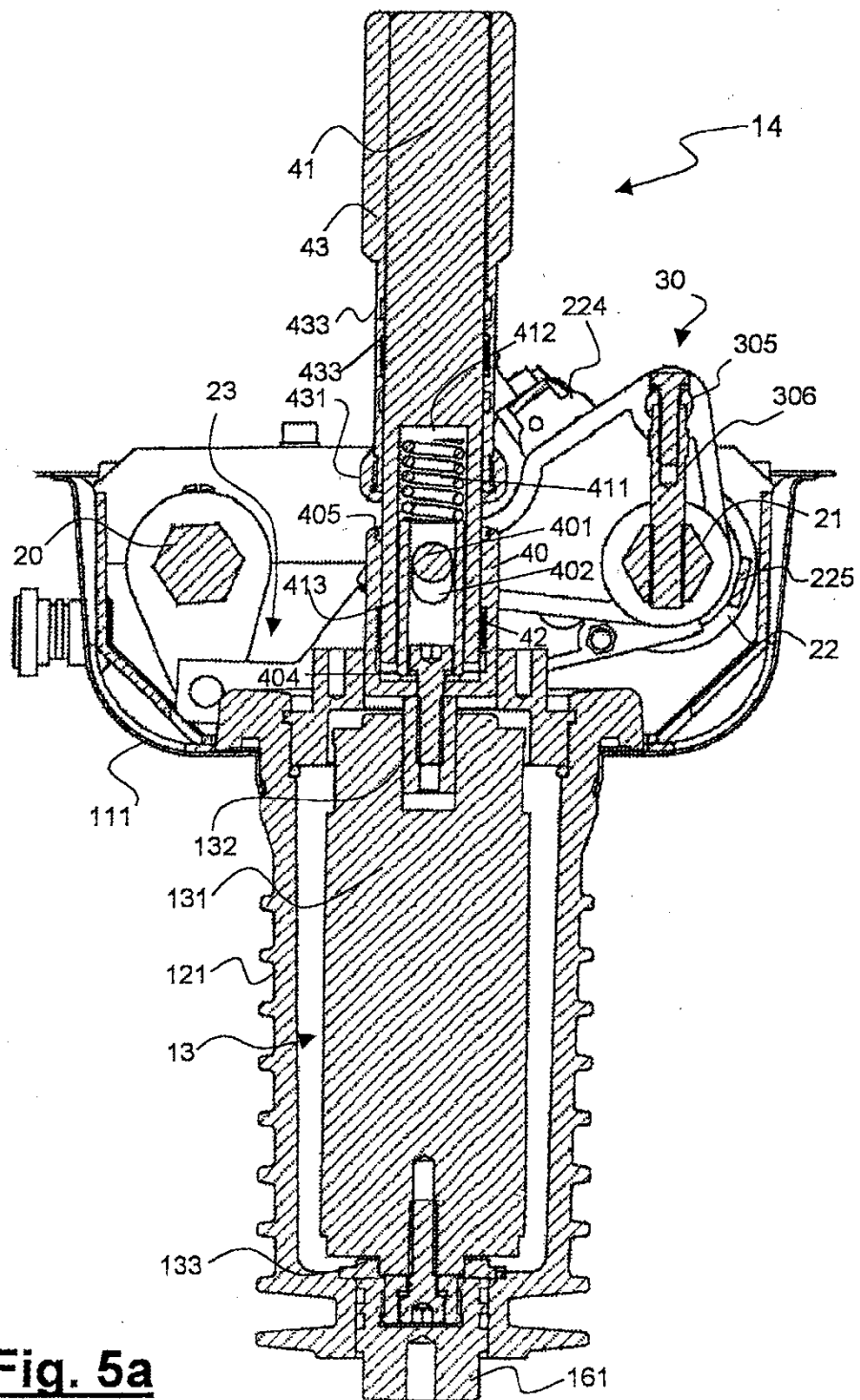
**Fig. 9c**

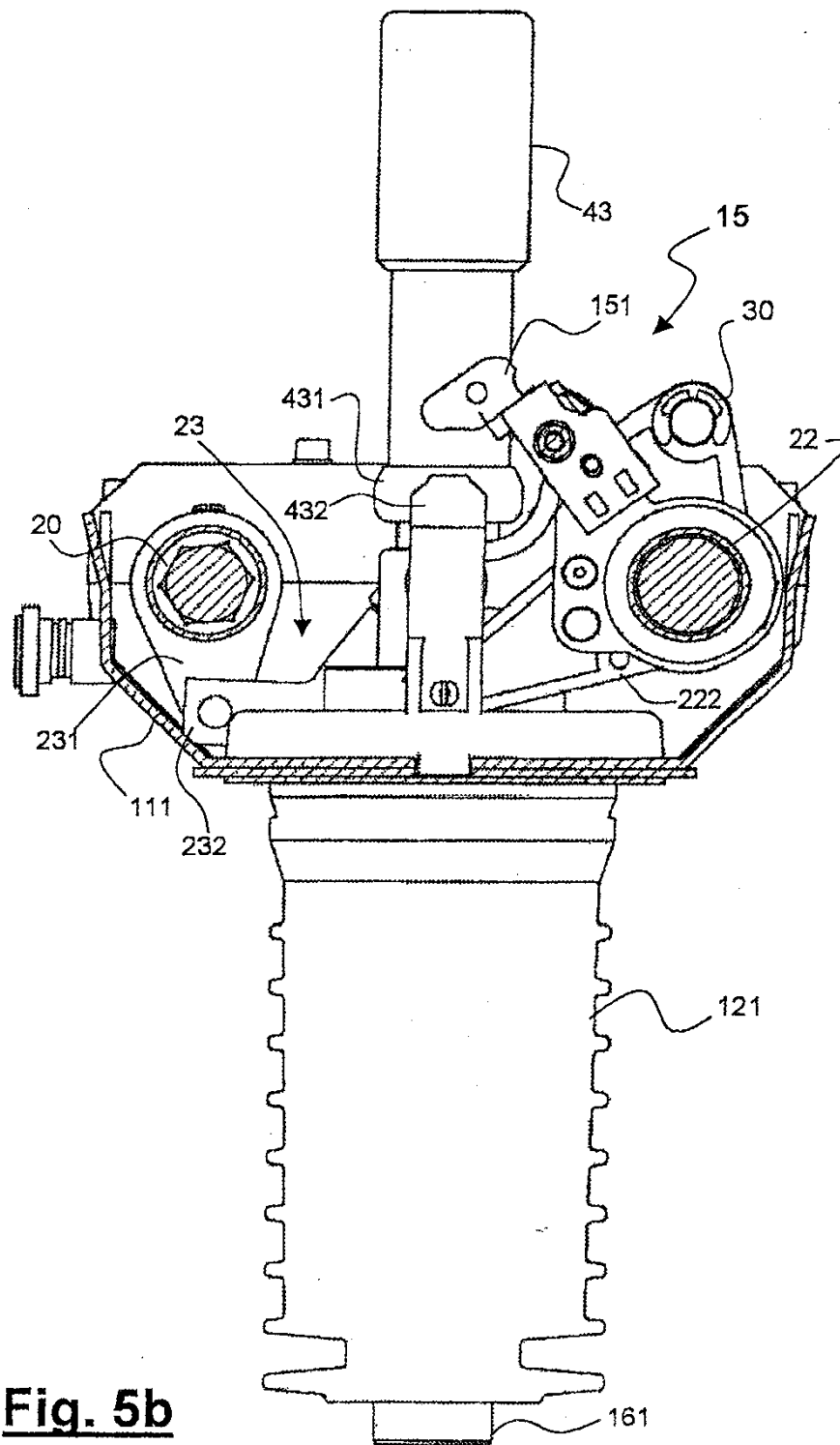


**Fig. 3**



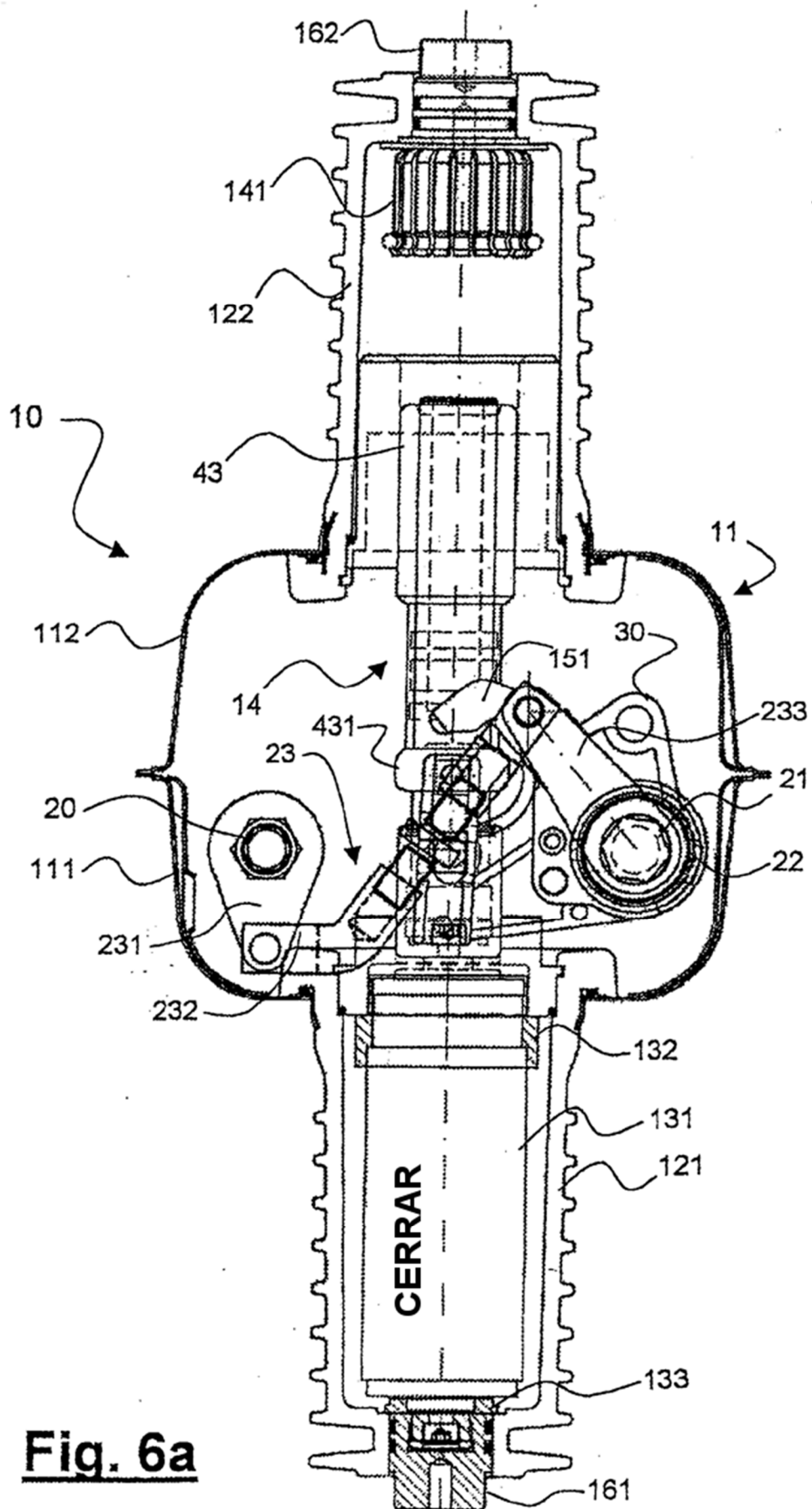
**Fig. 4**



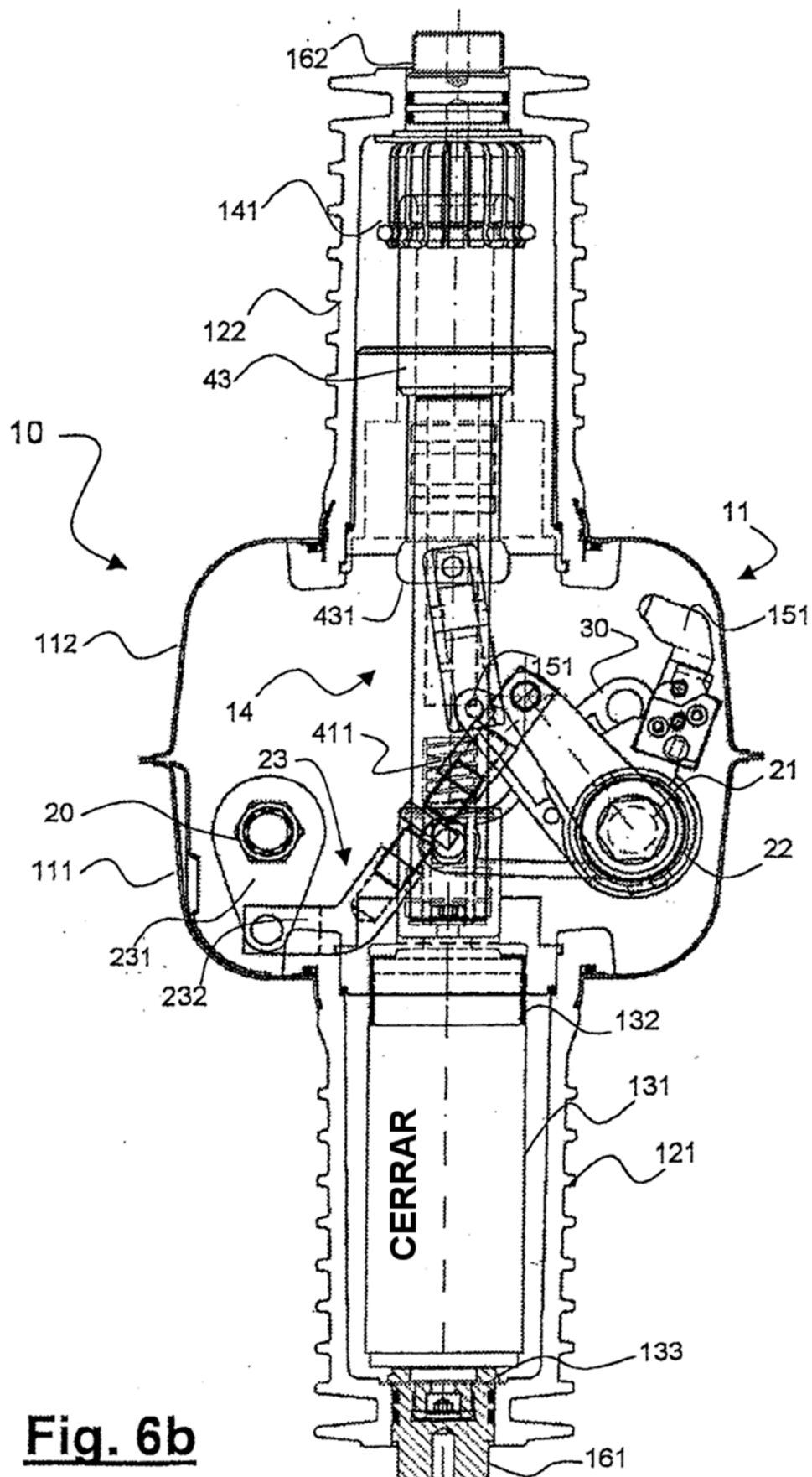


**Fig. 5b**

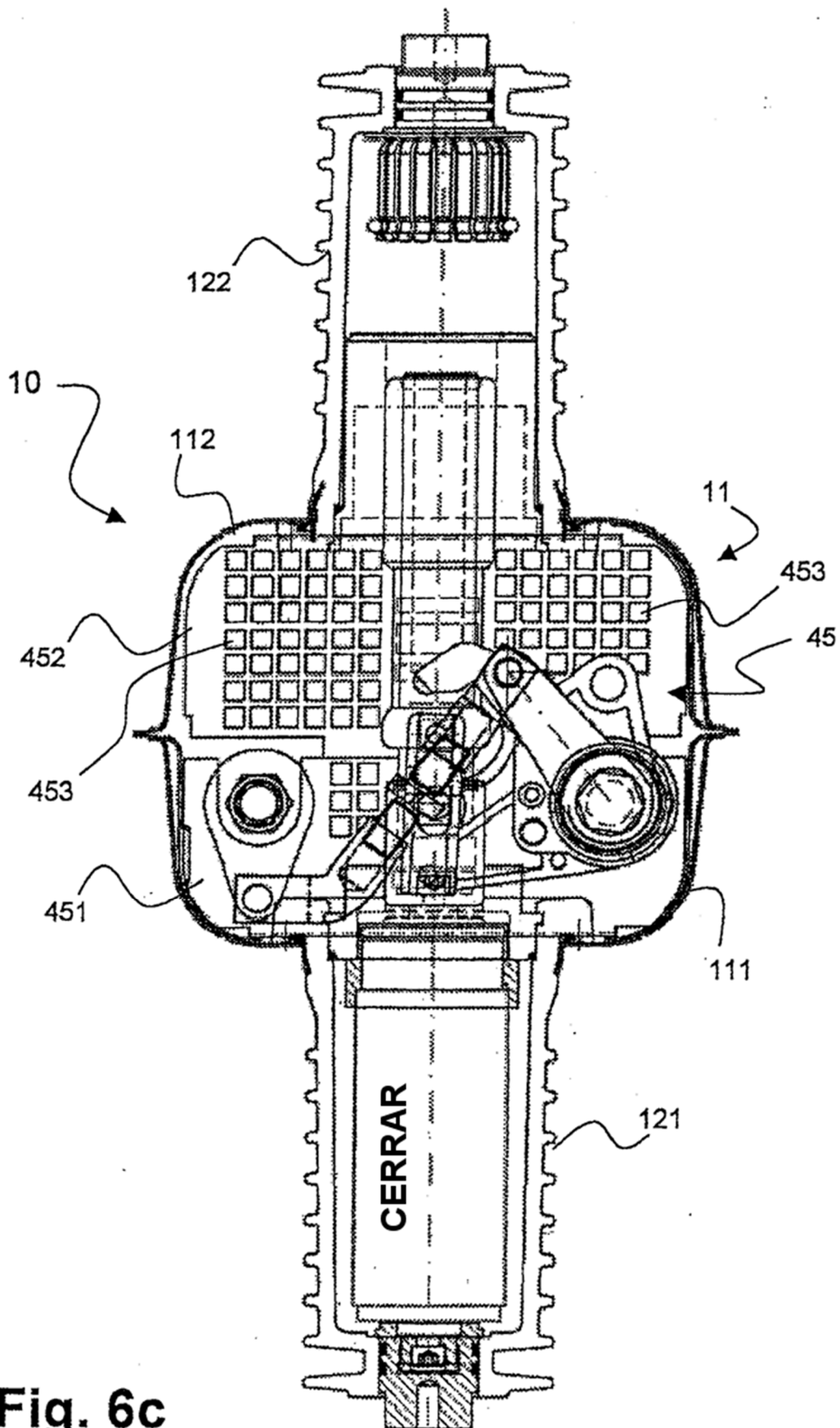




**Fig. 6a**



**Fig. 6b**



**Fig. 6c**

