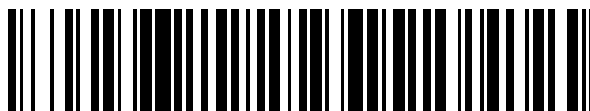


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 510**

51 Int. Cl.:

**H01H 9/34** (2006.01)

**H01H 9/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2017 E 17167276 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 3236482**

54 Título: **Disyuntor de corte al aire que presenta una cámara de corte de arco eléctrico mejorada**

30 Prioridad:

**21.04.2016 FR 1653554**

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

**01.08.2019**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)  
35, rue Joseph Monier  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**RIVAL, MARC;  
MARY, MICHAEL;  
PINERO, ERIC y  
JACOLIN, BRICE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 721 510 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

Disyuntor de corte al aire que presenta una cámara de corte de arco eléctrico mejorada

La presente invención se refiere a un disyuntor que incluye una cámara de corte de un arco eléctrico mejorada.

5 De una manera conocida, los disyuntores permiten interrumpir la circulación de una corriente eléctrica dentro de un circuito eléctrico, tal como una red de distribución doméstica o industrial. Típicamente, comprenden contactos eléctricos separables conectados a unos terminales de entrada y de salida de una corriente eléctrica. Estos contactos eléctricos son desplazables selectivamente entre una posición cerrada, en la que permiten que la corriente eléctrica circule entre los terminales y, alternativamente, una posición abierta en la que están distantes entre sí con el fin de impedir la circulación de esta corriente eléctrica.

10 Cuando estos contactos eléctricos se desplazan hacia su posición abierta en presencia de una corriente eléctrica, se puede formar un arco eléctrico entre estos dos contactos eléctricos. En el caso de los disyuntores con corte al aire, este arco eléctrico ioniza el aire ambiente presente en el disyuntor, lo que genera gases, llamados gases de corte, que se descargan a continuación al exterior del disyuntor. A continuación, el arco eléctrico se apaga por una cámara de corte de arco del disyuntor, con el fin de interrumpir la circulación de la corriente eléctrica.

15 Una cámara de corte de este tipo incluye placas de separación metálicas apiladas horizontalmente a distancia unas de otras, que permiten fraccionar el arco eléctrico y absorber una parte de su energía, contribuyendo así a su extinción. Estas placas de separación se mantienen en su lugar por medio de paredes verticales, también llamadas mejillas o bridas, que delimitan unos bordes laterales de la cámara de corte. Típicamente, para unos disyuntores de baja tensión, es decir, inferior a o igual a 1500 VCA o 1500 VCC, y de gran intensidad, es decir, superior o igual a 1  
20 kA, estas paredes se realizan en tejido de poliamida impregnado con resina termoendurecible. Un disyuntor de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 020 882 A1.

Sin embargo, las cámaras de corte realizadas de esta manera no son satisfactorias cuando la cámara de corte se somete de manera reiterada a unos arcos eléctricos para unas corrientes de intensidad inferior a 10 kA. En particular, en el caso de corrientes de intensidad comprendida entre 800 A y 4000 A y para tensiones eléctricas superiores a 690 V AC, se constata que el arco eléctrico formado en el momento de la apertura de los contactos tiende a permanecer durante un periodo de tiempo prolongado en la entrada de la cámara de corte, al nivel de las uniones entre las placas de separación y las paredes verticales de la cámara de corte. Por "duración prolongada", se entiende, por ejemplo, una duración superior o igual a 5 ms o superior o igual a 10 ms después de la apertura de los contactos. Esto provoca una erosión de las paredes laterales, lo que lleva a un desgaste prematuro de la cámara de corte y lo que compromete así su buen funcionamiento. En particular, una degradación muy importante de las paredes laterales reduce la eficacia de la cámara de corte de arco y puede causar un fallo de corte del disyuntor. Por lo tanto se reduce la fiabilidad del disyuntor.

Se conocen igualmente los disyuntores descritos en los documentos siguientes: US-2013/284702-A1, WO-2007/113184-A1 y US-2006/026693-A1, que presentan inconvenientes similares.

35 Estos inconvenientes son los que la invención pretende remediar más particularmente, al proponer un disyuntor provisto de una cámara de corte de arco eléctrico que presenta una mayor durabilidad y una mejor resistencia al desgaste cuando el disyuntor se utiliza para bajas tensiones y corrientes eléctricas de alta intensidad.

Para este propósito, la invención se refiere a un disyuntor de corte al aire, que incluye

- 40 - dos contactos eléctricos separables conectados a unos terminales de entrada y de salida de una corriente eléctrica;
- una cámara de corte de un arco eléctrico, para extinguir un arco eléctrico formado en el momento de la separación de los contactos eléctricos, incluyendo esta cámara de corte un apilamiento de placas de separación separadas entre sí y unas paredes laterales dispuestas a ambos lados del apilamiento, estando fijadas las placas de separación a las paredes laterales, incluyendo cada pared lateral un tejido de poliamida impregnado con  
45 resina termoendurecible desprovista de fibras de vidrio.

La cámara de corte incluye además unos elementos de protección de poliamida reticulada, estando colocados los elementos de protección en el interior de la cámara de corte, a lo largo de las paredes laterales a ambos lados del apilamiento, al nivel de zonas de unión entre las paredes laterales y las placas de separación, recubriendo los elementos de protección las esquinas de las placas de separación adyacentes a las paredes laterales, para separar  
50 estas esquinas de las placas de separación de los contactos eléctricos, y cada elemento de protección presenta una cara lateral curvada que se extiende, con una forma cóncava, desde la pared lateral adyacente al elemento de protección, hacia una región central del apilamiento.

Gracias a la invención, los elementos de protección colocados al nivel de las zonas de unión impiden que el arco eléctrico formado durante la apertura de los contactos dañe las paredes de la cámara de corte, especialmente  
55 cuando este arco eléctrico permanece durante un periodo de tiempo prolongado en la entrada de la cámara de corte. Además, la forma cóncava de la cara lateral juega un papel de guía del arco eléctrico hacia la región central de la

cámara de corte, lejos de las paredes laterales. Las paredes laterales presentan por lo tanto una durabilidad y una resistencia al desgaste mejoradas. La fiabilidad del disyuntor aumenta de este modo.

Según aspectos ventajosos, pero no obligatorios, de la invención, un aparato eléctrico de este tipo puede incorporar una o varias de las características siguientes, tomadas solas o en cualquier combinación técnicamente admisible:

- 5 - Cada elemento de protección incluye unos alojamientos delimitados por unos dedos, recibiendo una esquina de una placa de separación del apilamiento en el interior de cada alojamiento.
- La distancia entre una zona de formación de arco eléctrico entre los contactos eléctricos y cada elemento de protección es superior o igual a 5 mm, de preferencia superior o igual a 7 mm, de preferencia aún comprendida entre 12 mm y 15 mm.
- 10 - Los elementos de protección de poliamida reticulada incluyen cada uno un material mineral con una concentración en masa inferior o igual al 40 %, siendo el material mineral diferente de las fibras de vidrio.
- El material mineral es wollastonita.
- El material de poliamida reticulado de los elementos de protección es poliamida 6,6.
- 15 - Los elementos de protección se extienden esencialmente paralelamente al apilamiento, desde un extremo inferior del apilamiento, hasta un borde inferior de un cuerno superior de arco colocado sobre el apilamiento.
- El volumen de materia de los elementos de protección de la cámara de corte es inferior o igual a 10 cm<sup>3</sup>, de preferencia inferior o igual a 5 cm<sup>3</sup>.
- Los elementos de protección están fijados a las paredes laterales mediante remaches.

20 La invención se comprenderá mejor y otras ventajas de la misma aparecerán más claramente a la luz de la descripción que sigue, de una realización de un disyuntor dada únicamente a título de ejemplo y hecha en referencia a los dibujos anexos en los que:

- la figura 1 es una ilustración, según una vista en sección longitudinal, de una parte de un disyuntor que incluye una cámara de corte de arco eléctrico según la invención;
- 25 - la figura 2 es una ilustración, según una vista en perspectiva, de una cámara de corte de arco eléctrico del disyuntor de la figura 1;
- la figura 3 es una ilustración, según una vista en perspectiva parcialmente en despiece, de la cámara de corte de arco eléctrico de la figura 2;
- la figura 4 es una ilustración parcialmente despiezada de la cámara de corte de arco eléctrico de las figuras 2 y 3, según una vista lateral en un plano medio de esta cámara de corte de arco eléctrico;
- 30 - la figura 5 es una vista de cerca de la zona V de la figura 4.

La figura 1 representa un disyuntor 2 destinado a utilizarse en un circuito eléctrico, con el fin de permitir la interrupción de una alimentación de corriente eléctrica de este circuito eléctrico, por ejemplo, cuando se detecta una anomalía de funcionamiento, tal como un cortocircuito o una sobreintensidad.

35 En este ejemplo, el disyuntor 2 es un disyuntor de baja tensión y de corriente alterna, previsto para una tensión eléctrica superior o igual a 690 VCA y para corrientes eléctricas de intensidad superior a 1 kA, por ejemplo, comprendida entre 800 A y 4000 A. Como variante, el disyuntor es de corriente continua.

40 El disyuntor 2 incluye una carcasa 4 y unos terminales de entrada 6 y de salida 8 de una corriente eléctrica, parcialmente ilustrados, aptos para conectar el disyuntor 2 al circuito eléctrico, por ejemplo, a través de conjuntos de barras de conexión de un cuadro eléctrico. Los terminales 6 y 8 se realizan en un material eléctricamente conductor, tal como el cobre.

El disyuntor 2 incluye igualmente unos contactos eléctricos separables 10 y 12, provisto cada uno de un área de contacto o pastilla de contacto, respectivamente 14 y 16, conectados respectivamente a los terminales de entrada 6 y de salida 8. Las pastillas de contacto 14 y 16 se realizan en un material eléctricamente conductor, por ejemplo, cobre o una pseudoaleación de plata.

45 Los contactos eléctricos 10 y 12 son desplazables uno con respecto al otro, selectiva y reversiblemente, entre unas posiciones abierta y cerrada.

En la posición cerrada, las pastillas de contacto 14 y 16 de los contactos eléctricos 10 y 12 están en contacto directo uno con el otro, permitiendo así la circulación de una corriente eléctrica entre los terminales de entrada 6 y 8.

50 En la posición abierta, las pastillas de contacto 14 y 16 están distantes entre sí, por ejemplo, por una distancia superior o igual a 5 mm o a 10 mm. En ausencia de arco eléctrico entre las pastillas de contacto 14 y 16, se impide que la corriente eléctrica circule entre los terminales 6 y 8.

55 El disyuntor 2 incluye igualmente un mecanismo de desplazamiento, no ilustrado, configurado para desplazar uno con respecto al otro los contactos eléctricos separables 10 y 12 entre sus posiciones abierta y cerrada, por ejemplo, en respuesta a la detección de una situación anormal, tal como una sobreintensidad de la corriente eléctrica. Dichos mecanismos de desplazamiento son bien conocidos y no se describen con más detalle. En este caso, el contacto eléctrico 10 se fija con respecto a la carcasa 4 y solo el contacto eléctrico 12 es apto para desplazarse por el

mecanismo de desplazamiento.

5 Cuando los contactos eléctricos 10 y 12 se separan uno del otro de su posición cerrada hacia su posición abierta mientras que una corriente eléctrica circula entre los terminales 6 y 8, se puede formar un arco eléctrico entre estos contactos eléctricos 10 y 12. Un arco eléctrico de este tipo permite la circulación de la corriente entre los terminales 6 y 8 y debe suprimirse, es decir, extinguirse, para interrumpir la circulación de la corriente. El interior de la carcasa 4 está relleno en este caso de aire.

Para este propósito, el disyuntor 2 incluye una cámara de corte 18 de un arco eléctrico. La cámara de corte 18 se coloca en el interior de la carcasa 4, enfrentada a las pastillas de contacto 14 y 16, para recibir un arco eléctrico en el momento de su formación.

10 Las figuras 2 a 5 ilustran con más detalle un ejemplo de la cámara de corte 18. La cámara de corte 18 incluye un apilamiento 20 de varias placas de separación 22, unas paredes laterales 24 y un cuerno de arco superior 26. Se indica por "P" un plano geométrico medio de la cámara de corte 18.

15 La aparición del arco eléctrico entre los contactos 14 y 16 ioniza y calienta fuertemente el aire ambiente en el disyuntor 2. Esto da como resultado la formación de un gas, llamado gas de corte, que presenta una temperatura elevada, típicamente superior a 5000 °C. Durante la formación de un arco eléctrico, este gas de corte se expulsa fuera de la cámara de corte 18, y por lo tanto fuera de la carcasa 4, por medio de un orificio de escape formado sobre una cara trasera 28 de la cámara de corte 18. Este orificio de escape está provisto aquí de un sistema de filtración de los gases de corte, no ilustrado. Un sistema de filtración de este tipo es bien conocido y no se describe con más detalle. A título de ejemplo ilustrativo, se utiliza el sistema de filtración descrito en la solicitud EP 1 020 882 A1.

20 En esta descripción, los términos "delantero" y "trasero" refiriéndose a la cámara de corte 18 se definen con respecto a la dirección de flujo normal de los gases de corte. De este modo, la parte delantera de la cámara de corte 18 designa la parte de la cámara de corte 18 que está orientada hacia los contactos 10 y 12 enfrentándose a ellos. La parte trasera de la cámara de corte 18 designa la parte de la cámara de corte 18 que está orientada hacia el exterior de la carcasa 4, opuesta a la parte delantera. Lo mismo se aplica para los elementos de la cámara de corte 18, tales como las placas de separación 22.

25 Las placas de separación 22 se realizan de un material metálico y están configuradas para extinguir un arco eléctrico de este tipo fraccionándolo y/o absorbiendo parcialmente su energía por fusión o por vaporización del material metálico cuando el arco eléctrico entra en contacto con estas placas de separación 22. Las placas de separación 22 presentan cada una una forma plana. Las placas de separación 22 se apilan a una distancia entre ellas según un eje fijo X1 del disyuntor 2 y se separan entre sí según este eje X1. El eje X1 es en este caso paralelo al plano medio P. A título de ejemplo ilustrativo, el apilamiento 20 incluye en este caso once placas de separación 22.

30 De manera más precisa, en este ejemplo, las placas de separación 22 se extienden sustancialmente perpendicularmente al eje X1, es decir, en este caso perpendicularmente al eje X1 a menos de aproximadamente 5°, preferentemente a menos de aproximadamente 3°. De este modo, las placas de separación 22 son esencialmente paralelas unas a las otras, es decir, en este caso paralelas entre ellas a menos de aproximadamente 5°, preferentemente a menos de aproximadamente 3°. Estas convergen en dirección a la parte delantera de la cámara de corte y se alejan unas de las otras hacia la parte trasera de la cámara de corte 18. Como variante, las placas de separación 22 pueden disponerse paralelamente unas a las otras y perpendicularmente al eje X1.

35 Cada una de las placas de separación 22 está provista de un rebaje 23, de forma redonda, que se extiende desde el borde delantero de esta placa de separación 22 hacia el centro de esta placa de separación 22.

40 Se indica "D22" el espesor de una placa de separación 22, medida sobre el borde delantero de esta placa. Se indica "E22" la separación entre dos placas de separación 22 consecutivas, medida según el eje X1 entre las caras opuestas de estas dos placas de separación 22 consecutivas. El espesor D22 está, por ejemplo, comprendido entre 2 mm y 5 mm. A título ilustrativo, el espesor D22 es en este caso igual a 3,5 mm y la separación E22 es igual a 4 mm.

Las placas de separación 22 incluyen igualmente áreas de retención 30, que sobresalen sobre los bordes laterales de esta placa de separación 22, extendiéndose paralelamente al plano de la placa de separación 22.

45 Las paredes laterales 24 tienen como función asegurar la retención en su lugar del apilamiento 20 y de delimitar lateralmente la cámara de corte 18. Las paredes laterales 24 tienen en este caso forma plana y se extienden paralelamente entre ellas y paralelamente al plano medio P.

50 Cada pared lateral 24 está formada por una estructura de material compuesto, compuesta en este caso por un tejido de poliamida impregnado con una resina termoendurecible. La poliamida es en este caso la poliamida 6,6, igualmente denominada "PA 6,6" o "Polihexametileno adipamida". Las paredes laterales 24 están fabricadas por ejemplo según el método descrito en el documento EP 1 020 882 A1.

Las paredes laterales 24 están desprovistas de fibras de vidrio. Por "desprovistas de fibras de vidrio", se entiende que la concentración de fibras de vidrio dentro de cada pared lateral 24, expresada en porcentaje en masa, es inferior o igual al 0,05 %, de preferencia inferior o igual a 0,01 %, de preferencia aún inferior o igual al 0,001 %. Para los fines de la presente descripción, las microperlas de vidrio se consideran como fibras de vidrio.

5 La presencia de fibras de vidrio o de microperlas de vidrio dentro de las paredes laterales 24 no es deseable. En efecto, durante la formación de un arco eléctrico, debido a las temperaturas elevadas involucradas, típicamente superiores a 700 °C, los metales presentes en el interior del disyuntor 2 sobre el paso del arco eléctrico están parcialmente fundidos y/o vaporizados. Este es por ejemplo el caso del cobre de las pastillas de contacto 14 y 16 o el metal de las placas de separación 22. Este metal se encuentra en suspensión en los gases de corte y se vuelve a depositar sobre las superficies exteriores de las fibras de vidrio y, llegado el caso, unas microperlas de vidrio, que forman localmente agrupaciones metálicas eléctricamente conductoras. Esto disminuye la resistencia eléctrica de superficie de las paredes laterales 24, y aumenta su riesgo de ruptura dieléctrica durante el paso posterior de un arco eléctrico. Esto puede dar lugar a un fallo de corte del disyuntor 2 y por lo tanto no es aceptable.

15 Las paredes laterales 24 están fijadas a las placas de separación 22, con el fin de mantener en su lugar el apilamiento 20. Para este propósito, cada pared lateral 24 está provista de muescas, en este caso, pasantes, que reciben las áreas de retención 30, para fijar de esta manera solidariamente las placas de separación 22. De manera similar, las muescas se proporcionan igualmente sobre una parte superior de las paredes laterales 24, con el fin de fijar el cuerno de arco 26 sobre las mismas.

En esta descripción, los términos "superior" e "inferior" se definen con respecto al eje X1.

20 En este caso, las paredes laterales 24 están en contacto con los bordes laterales de las placas de separación 22. Se denomina "zonas de unión" a las regiones de la cámara de corte 18 que se encuentran en la unión entre las paredes laterales 24 por una parte y los bordes delanteros de las placas de separación 22 por otra parte.

25 El cuerno de arco 26 tiene como función favorecer el desplazamiento del arco eléctrico, desde las pastillas de contacto 14 y 16, hacia el interior de la cámara de corte 18. El cuerno de arco 26 se coloca a una distancia por encima del apilamiento 20, entre las paredes laterales 24 opuestas, en contacto con estas paredes laterales 24. El cuerno de arco 26 presenta una parte plegada hacia la parte delantera de la cámara de corte 18 que se extiende según una dirección sustancialmente paralela al eje X1, perpendicularmente a las de las placas de separación 22 que están situadas en una parte superior del apilamiento 20. Esta parte plegada está intercalada en este caso entre las cinco placas de separación 22 de la parte superior del apilamiento 20 por una parte y los contactos eléctricos 10 y 12 por otra parte. Esta parte plegada se termina por un borde inferior 29.

35 La cámara de corte 18 incluye además unos elementos de protección 40, colocados fijamente en el interior de la cámara de corte 18, al nivel de las zonas de unión entre las paredes laterales 24 y los bordes delanteros de las placas de separación 22. Los elementos de protección 40 son eléctricamente aislantes. Los elementos de protección 40 tienen como función proteger las zonas de unión entre las placas de separación 22 y las paredes laterales 24 con el fin de evitar que el arco eléctrico, cuando está presente en el interior de la cámara de corte 18 entre las placas de separación 22, no dañe las paredes laterales 24 por erosión.

En este ejemplo, la cámara de corte 18 incluye dos elementos de protección 40, idénticos entre ellos y cada uno fijado sobre una placa lateral 24, simétricamente uno con el otro respecto al plano medio P

40 Cada elemento de protección 40 presenta una forma de bloque que se extiende longitudinalmente a lo largo del eje X1. El elemento de protección 40 incluye en particular un borde delantero 41, una cara inferior 42 y una primera cara lateral 43 que está en contacto con la pared lateral 24 sobre la cual se fija el elemento de protección 40.

45 El elemento de protección 40 incluye igualmente una segunda cara lateral 44, dispuesta enfrente de la primera cara lateral 43. Ventajosamente, la segunda cara lateral 44 está curvada y se extiende, con una forma cóncava, desde la pared lateral 24 adyacente, es decir, a la que está fijado el elemento de protección 40 en este caso, hacia una región central del apilamiento 20. De manera más precisa, la segunda cara lateral 44 se extiende desde el borde delantero 41 y se gira hacia los contactos eléctricos 10 y 12. Se indica " $\alpha$ " un ángulo de inclinación de la segunda cara lateral 44, midiéndose este ángulo  $\alpha$  exteriormente al elemento de protección 40, enfrente del borde delantero 41, entre, por una parte, la arista del elemento de protección 40 común para las caras 42 y 44 y, por otra parte, un eje perpendicular al eje X1 y paralelo al plano medio P. El ángulo  $\alpha$  está comprendido entre 30° y 60°, de preferencia comprendido entre 40° y 50°, de preferencia aún igual a 45°.

La forma cóncava de la segunda cara lateral 44 juega un papel de guía del arco eléctrico hacia la región central de la cámara de corte, lejos de las paredes laterales 24. De esta manera, el arco eléctrico se aleja de las paredes laterales 24. Por lo tanto, se reduce el riesgo de desgaste por erosión de las paredes laterales 24.

55 Se indica "D40" y "D40'" los espesores de la cara interior 42, respectivamente medidos al nivel del borde delantero 41 y del borde opuesto de la cara inferior 42. Estos espesores se miden perpendicularmente al plano medio P. A título de ilustración, el espesor D40 es igual a 1,5 mm y el espesor D40' es igual a 7 mm.

## ES 2 721 510 T3

Los elementos de protección 40 están dispuestos a distancia de una zona Z de formación del arco eléctrico. La zona Z de formación de arco designa en este caso el volumen del espacio en el que el arco eléctrico nace durante el desplazamiento de los contactos eléctricos 10 y 12 hacia la posición abierta.

5 En este ejemplo, la zona Z de formación de arco se sitúa entre el contacto eléctrico 10 y un extremo de una parte móvil 45 del contacto eléctrico 12 que se conecta eléctricamente a la pastilla de contacto 16. La parte móvil 45 se configura para pivotar con respecto al contacto eléctrico 12 cuando los contactos eléctricos 10 y 12 están alejados uno del otro hacia la posición abierta. Al hacerlo, el extremo de la parte móvil 45 entra primero en contacto con el contacto eléctrico 10, y después solo se aleja cuando las pastillas de contacto 14 y 16 se separan una de la otra. El arco eléctrico se forma entonces entre este extremo de la parte móvil 45 y el contacto eléctrico 10. Esto impide que el arco eléctrico se forme entre las pastillas de contacto 14 y 16, porque esto podría dañarlas. La parte móvil 45 se describe por ejemplo en la patente EP 0410902 B1.

De preferencia, las pastillas de contacto 14 y 16 no penetran en el interior de la cámara de corte 18. La zona Z de formación de arco se sitúa de esta manera fuera de la cámara de corte 18.

15 Se indica "D1" la distancia más pequeña entre los bordes más próximos a las pastillas de contacto 14 y/o 16 por una parte, y de los elementos 40 por otra parte. Se indica "D'1" la distancia más pequeña entre los bordes del contacto 12 los más próximos a los elementos de protección 40, en este caso los extremos de la parte móvil 45, por una parte, y de los elementos de protección 40 por otra parte. En este caso, las distancias D1 y D'1 se miden en el plano medio P, por ejemplo, por proyección ortogonal en el plano medio P.

20 Teniendo en cuenta el recorrido permitido para el contacto 12 entre las posiciones abierta y cerrada, esta distancia D1 se mide en este caso con respecto a las pastillas de contacto 14 y 16 en la posición cerrada de los contactos 10 y 12. En este caso, teniendo en cuenta la disposición de los elementos de protección 40, las distancias D1 y D'1 se miden además con respecto a los bordes delanteros 41 respectivos de los elementos de protección 40.

De este modo, la distancia D'1 corresponde en este caso a una distancia entre los bordes delanteros 41 de los elementos de protección 40 y la zona Z de formación de arco entre los contactos eléctricos 10 y 12.

25 En este caso, la distancia D1 es superior o igual a 10 mm o a 20 mm.

La distancia D'1 es superior o igual a 5 mm, de preferencia, superior o igual a 7 mm. Esta distancia D'1 es inferior o igual a 30 mm. De manera particularmente preferida, la distancia D'1 es superior o igual a 12 mm e inferior o igual a 15 mm.

30 Esta disposición de los elementos de protección 40 a distancia de la zona de formación del arco les permite resistir mejor la subida de temperatura durante la formación de un arco eléctrico, alejándolos de las zonas donde la temperatura es la más elevada. Por lo tanto, se reduce el riesgo de destrucción de los elementos de protección 40 durante la separación de los contactos 10 y 12.

35 Cada elemento de protección 40 se realiza en poliamida, por ejemplo, poliamida 6,6. El elemento de protección 40 en este caso está desprovisto de fibras de vidrio. Esta poliamida está reticulada, lo que le confiere una mejor consistencia cuando se expone a temperaturas elevadas, típicamente superiores a 700 °C de manera transitoria. Por ejemplo, el elemento de protección 40 se fabrica por moldeo y después se somete a una operación de reticulación.

40 Ventajosamente, la poliamida que forma el elemento de protección 40 está reforzada con una carga de un material mineral. De este modo, cada elemento de protección 40 incluye un material mineral, con una concentración, expresada en porcentaje en masa, inferior o igual al 40 %. Este material mineral es diferente de las fibras de vidrio, es decir, no está formado por fibras de vidrio. En este modo de realización, el material mineral es un material de silicato, que pertenece por ejemplo a la familia de los inosilicatos. De preferencia, este material mineral es wollastonita.

45 Gracias a este material mineral, se refuerza la resistencia del elemento de protección 40, lo que es ventajoso para ciertas aplicaciones en las que el disyuntor 2 está destinado a someterse a un número elevado de ciclos de apertura y de cierre a lo largo de su duración de vida, por ejemplo, más de 10000 ciclos. Este es por ejemplo el caso cuando el disyuntor 2 se utiliza conjuntamente con aerogeneradores eólicos.

Como variante, el refuerzo del elemento de material mineral se omite.

50 De preferencia, los elementos 40 no se extienden sobre toda la altura de las paredes laterales 24. Por ejemplo, el elemento de protección 40 se extiende, según el eje X1, desde la placa de separación 22 inferior del apilamiento 20, hasta la placa de separación 22 del apilamiento 20 que está situada inmediatamente por encima del borde inferior 29 del cuerno de arco 26.

Por ejemplo, el volumen de materia de los elementos de protección 40 es inferior o igual a 10 cm<sup>3</sup>, de preferencia inferior o igual a 5 cm<sup>3</sup>.

La forma particular y las dimensiones de cada elemento de protección 40 permiten obtener una protección

satisfactoria de las paredes laterales 24 al nivel de las zonas de unión, limitando a la vez la cantidad de gas susceptible de emitirse durante el paso del arco eléctrico, debido al hecho de la fusión y/o vaporización parcial del elemento de protección 40. Este efecto se obtiene particularmente reduciendo la cantidad de materia utilizada para formar los elementos 40 y limitando la altura de cada elemento de protección 40.

5 En efecto, la poliamida utilizada para formar los elementos 40 es gasógena, es decir, que libera gas cuando se calienta durante el paso del arco eléctrico y/o del gas de corte en la cámara de corte 18. En el presente caso, esta liberación de gas debe limitarse tanto como sea posible, ya que genera, por un lado, una sobrepresión que puede dañar la carcasa 4 y por otro lado aumenta el contenido de contaminantes del gas de corte, lo que obliga a instalar un sistema de descontaminación en la salida de la cámara de corte 18.

10 De forma particularmente ventajosa, cada elemento de protección 40 incluye unos dedos 46, o nervaduras, que delimitan los alojamientos 48 dentro del elemento de protección 40. En una configuración montada de este elemento de protección 40, cada alojamiento 48 recibe una esquina delantera 49 de una placa de separación 22 del apilamiento 20 en el interior de este alojamiento 48. La esquina 49 es adyacente a la pared lateral 24 y está colocada en la parte delantera de la placa de separación 22. Esta placa de separación 22 se dice entonces que está acoplada con el elemento de protección 40. Los dedos 46 separan entonces de dos en dos las placas de separación 22 acopladas con el elemento de protección 40.

20 Cada placa de separación 22 incluye dos esquinas delanteras 49. Sin embargo, una sola esquina delantera 49 se ilustra en la figura 3, por razones de claridad. Debido al hecho de la disposición de los elementos de protección 40, cada placa de separación 22 que se acopla en uno de los elementos de protección 40 al nivel de una de sus esquinas delanteras 49 se acopla igualmente en el elemento de protección 40 opuesto al nivel de su otra esquina delantera 49.

25 En este ejemplo, los dedos 46 presentan una forma de placa plana y rectilínea y forman unas caras superior e inferior de los alojamientos 48. Los alojamientos 48 tienen una forma de adoquín de base rectangular y desembocan en el exterior del elemento de protección 40, lateralmente y hacia atrás de este elemento de protección 40. Los dedos 46 son idénticos entre ellos. Asimismo, los alojamientos 48 son idénticos entre ellos. Por ejemplo, los alojamientos 48 están formados por vaciado de una parte trasera de este elemento de protección 40. Los dedos 46 sobresalen hacia la parte trasera del elemento de protección 40 perpendicularmente a este elemento de protección 40, como los dedos de un peine. En este ejemplo, cada elemento de protección 40 incluye siete alojamientos 48 delimitados por ocho dedos 46.

30 Como se ilustra en la figura 5, se indica "D46" el espesor de un dedo 46 y "E46" la separación entre las caras adyacentes de dos dedos 46 contiguos, este espesor D46 y esta separación E46 midiéndose según el eje X1. De preferencia, las dimensiones de los alojamientos 48, y en particular la separación E46, se eligen en función del espesor D22 de las placas de separación 22, para dejar el menor juego posible entre los dedos 46 y las esquinas 49. De preferencia, las esquinas 49 recibidas en el interior de los alojamientos 48 se presionan hasta el fondo de estos alojamientos 48. A título de ilustración, el espesor D46 es igual a 3 mm y la separación E46 es igual a 4 mm.

35 Cada una de las placas de separación 22 acopladas con el elemento de protección 40 se recubre de esta manera, sobre sus caras superior e inferior, al nivel de su esquina 49, por unos dedos 46.

40 Esto impide que el gas de corte que circula en la cámara de corte 18 circule cerca de las zonas de unión. En efecto, el gas de corte contiene partículas metálicas en suspensión que son eléctricamente conductoras. Cuando las placas 22 se acoplan en los elementos de protección 40, se impide que el gas de corte vuelva a circular entre las placas de separación 22 hacia la parte delantera de la cámara de corte 18. Una recirculación de este tipo debe evitarse ya que esto podría generar una nueva formación de bucle indeseable de la corriente eléctrica e impedir el corte de la corriente. Por otra parte, las partículas metálicas contenidas en el gas de corte son susceptibles de depositarse por condensación sobre las paredes laterales 24, al nivel de las zonas de unión. Esto se ha de evitar también, ya que un depósito de este tipo favorecería los cortocircuitos al interior de la cámara de corte 18. Este depósito sobre las paredes laterales 24 se impide en este caso gracias a la estructura en dedos de peine formada por la alternancia de los dedos 46 y de los alojamientos 48.

La eficacia de los elementos de protección 40 se mejora de este modo considerablemente.

50 Además, cada una de las placas de separación 22 acopladas con el elemento de protección 40 se recubre igualmente sobre su borde delantero, al nivel de esta misma esquina 49, por la segunda cara lateral 44 del elemento de protección 40. De este modo, la esquina 49 de la placa de separación 22 se separa de las pastillas de contacto 10 y 12 y por lo tanto no está expuesta directamente a la zona de formación del arco eléctrico. El arco eléctrico por lo tanto no puede acercarse a las paredes laterales 24. La eficacia de los elementos de protección 40 aumenta, y las paredes laterales 24 están mejor protegidas.

55 En efecto, las placas de separación 22 que se reciben en los alojamientos 48 son en este caso las que se extienden por debajo del borde inferior 29 del cuerno superior de arco 26, por lo tanto, las que están más expuestas al arco eléctrico. Es por lo tanto al nivel de la unión de estas placas de separación 22 con las paredes laterales 24 que un arco eléctrico es el más susceptible de permanecer y de causar estragos por la erosión de la pared lateral 24.

## ES 2 721 510 T3

5 Gracias a los elementos de protección 40, cuando el arco eléctrico penetra en la cámara de corte 18 y entra en contacto con las placas de separación 22, no puede acercarse a la proximidad de las esquinas 49 de estas placas de separación 22 que están recubiertas por estos elementos de protección 40, ya que estos elementos de protección 40 son eléctricamente aislantes y son suficientemente resistentes estructuralmente para no ser destruidos por el arco eléctrico. La erosión de las paredes laterales 24 está por lo tanto limitada, en particular en los regímenes de funcionamiento del disyuntor 2 para los cuales está sometida la cámara de corte 18, de manera repetida, a unos arcos eléctricos para unas corrientes de intensidad inferior a 10 kA.

10 Los elementos de protección 40 están fijados a las paredes laterales 24. De manera más precisa, cada elemento de protección 40 está fijado, solidariamente y sin grado de libertad, a una pared lateral 24, por medio de elementos de fijación. En este caso, los elementos de fijación son remaches 50, que están montados en los orificios 52 correspondientes de la pared lateral 24. Los remaches 50 permiten fijar los elementos de protección 40 con una robustez satisfactoria.

15 Como variante, los elementos de protección 40 están fijados en este caso de manera diferente a las paredes laterales 24, por ejemplo, mediante cierre a presión. En ese caso, los remaches 50 y los orificios 52 están omitidos. Los elementos de fijación incluyen entonces unas piezas deformables, de forma complementaria, dispuestas sobre los elementos de protección 40 y sobre las paredes laterales 24.

Los modos de realización y las variantes consideradas más arriba pueden combinarse entre sí para generar nuevos modos de realización.



REIVINDICACIONES

1. Disyuntor (2) de corte al aire, que incluye:
- dos contactos eléctricos (10, 12) separables conectados a unos terminales de entrada (6) y de salida (8) de una corriente eléctrica;
  - 5 - una cámara de corte (18) de un arco eléctrico, para extinguir un arco eléctrico formado durante la separación de los contactos eléctricos (10, 12), incluyendo esta cámara de corte (18) un apilamiento (20) de placas de separación (22) separadas entre sí y unas paredes laterales (24) dispuestas a ambos lados del apilamiento (20), estando fijadas las placas de separación (22) a las paredes laterales (24),
- 10 incluyendo además la cámara de corte (18) unos elementos de protección (40) de poliamida reticulada, estando colocados los elementos de protección (40) en el interior de la cámara de corte, a lo largo de las paredes laterales (24) a ambos lados del apilamiento (20), al nivel de las zonas de unión entre las paredes laterales (24) y las placas de separación (22), recubriendo los elementos de protección (40) las esquinas (49) de las placas de separación (22) adyacentes a las paredes laterales (24), para separar estas esquinas (49) de las placas de separación (22) de los
- 15 contactos eléctricos (10, 12),  
**caracterizado porque** cada pared lateral (24) incluye un tejido de poliamida impregnado con resina termoendurecible estando desprovisto de fibras de vidrio y **porque** cada elemento de protección (40) presenta una cara lateral (44) curvada que se extiende, con una forma cóncava, desde la pared lateral (24) adyacente al elemento de protección (40), hacia una región central del apilamiento (20).
- 20 2. Disyuntor (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada elemento de protección (40) incluye unos alojamientos (48) delimitados por los dedos (46), recibiendo una esquina (49) en una placa de separación (22) del apilamiento (20) en el interior de cada alojamiento (48).
3. Disyuntor (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la distancia (D'1) entre una zona de formación (Z) de arco eléctrico entre los contactos eléctricos (10, 12) y cada elemento de protección (40) es superior o igual a 5 mm, de preferencia superior o igual a 7 mm, de preferencia aún comprendida entre 12 mm y
- 25 15 mm.
4. Disyuntor (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los elementos de protección (40) de poliamida reticulada incluyen cada uno un material mineral con una concentración en masa inferior al 40 %, siendo el material mineral diferente de las fibras de vidrio.
- 30 5. Disyuntor (2) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el material mineral es wollastonita.
6. Disyuntor (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material de poliamida reticulado de los elementos de protección (40) es poliamida 6,6.
7. Disyuntor (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los elementos de protección (40) se extienden sustancialmente paralelamente al apilamiento (20), desde un extremo inferior del apilamiento (20), hasta un borde inferior (29) de un cuerno superior de arco (26) colocado sobre el apilamiento (20).
- 35 8. Disyuntor (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el volumen de materia de los elementos de protección (40) de la cámara de corte (18) es inferior o igual a 10 cm<sup>3</sup>, de preferencia inferior o igual a 5 cm<sup>3</sup>.
9. Disyuntor (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los elementos de protección (40) están fijados a las paredes laterales (24) por medio de remaches (50).
- 40

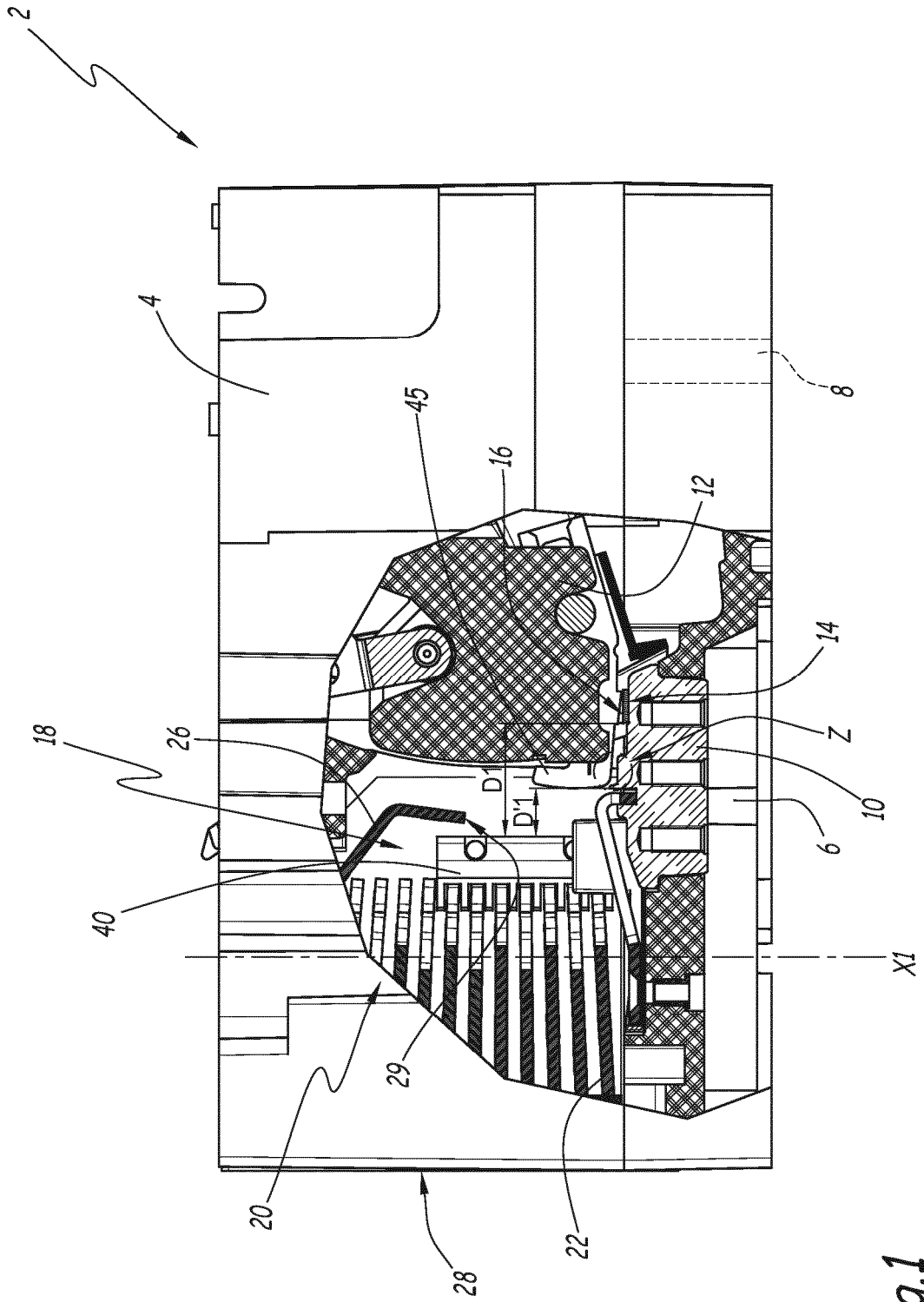


Fig.1

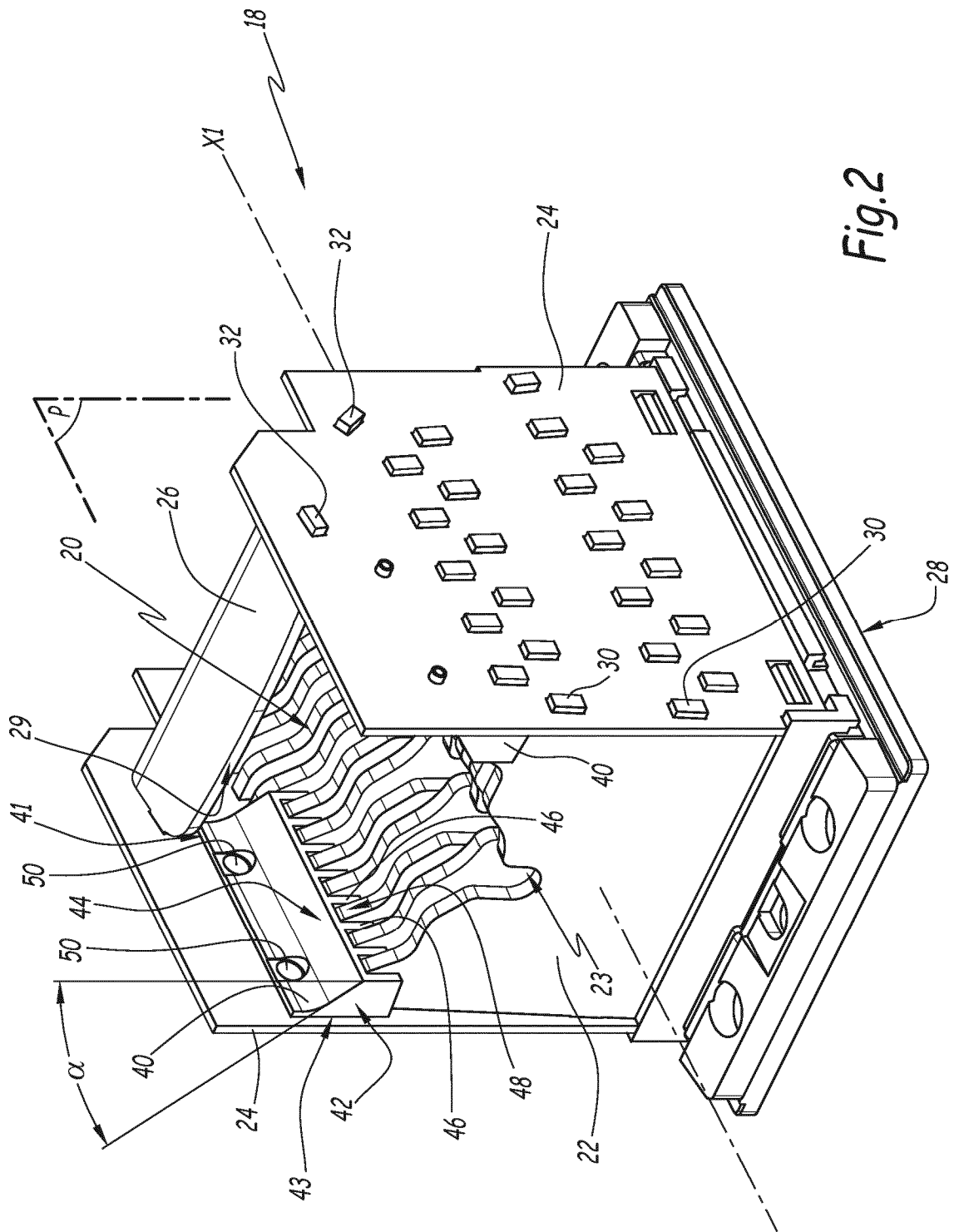
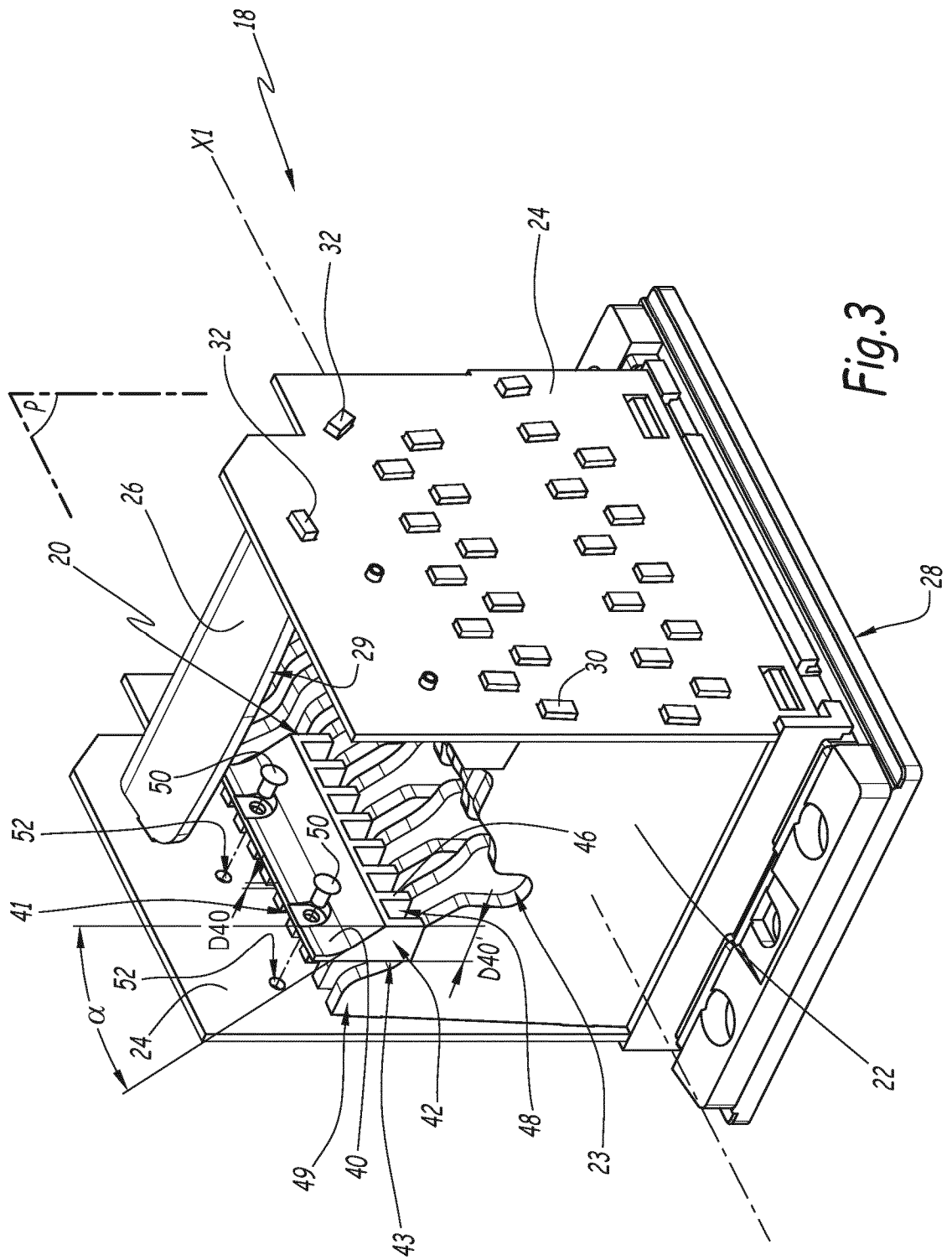


Fig. 2



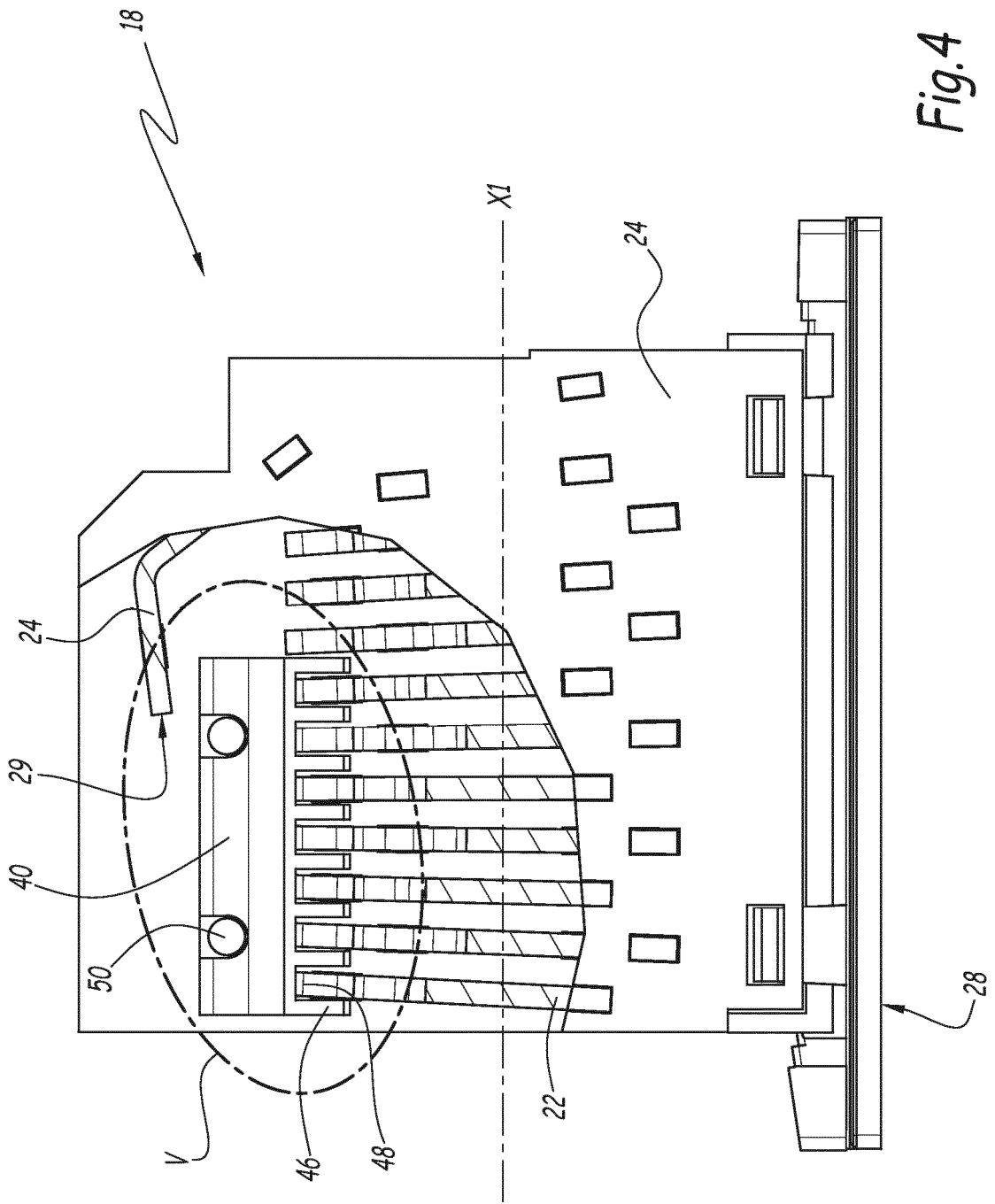


Fig.4

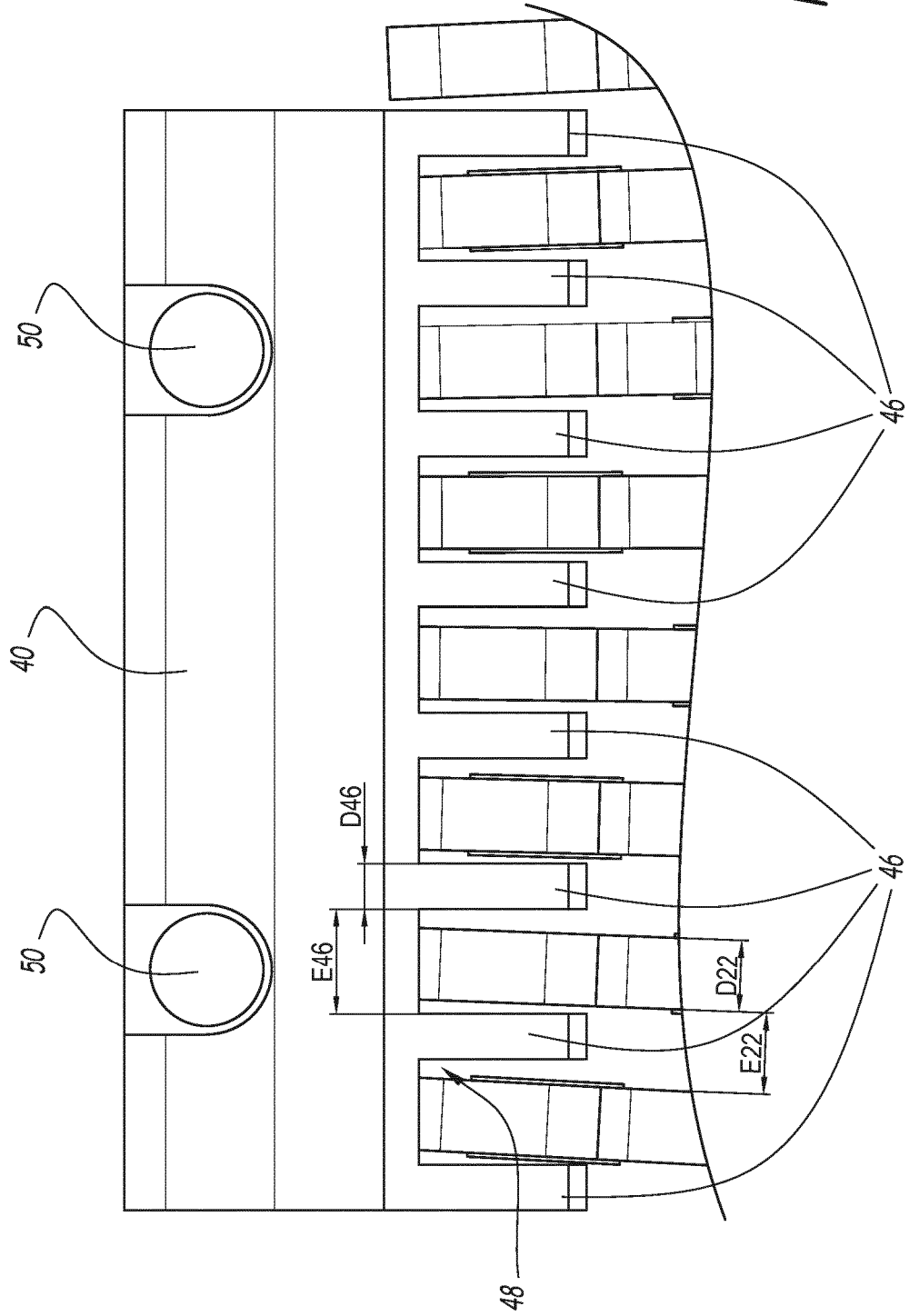


Fig.5