

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 019**

51 Int. Cl.:
H01H 9/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09159910 .0**

96 Fecha de presentación: **11.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2120242**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **INTERRUPTOR SECCIONADOR ELÉCTRICO DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN.**

30 Prioridad:
16.05.2008 FR 0853188

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.02.2012

73 Titular/es:
**Schneider Electric Energy France
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:
**Piccoz, Daniel;
Colin, Bruno;
Thomas, Didier;
Casartelli, Patrick y
Creon, Claire**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 019 T3

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

DESCRIPCIÓN

Interruptor seccionador eléctrico de media y alta tensión

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere al campo de la distribución de la corriente eléctrica de media y alta tensión y, en particular, a los aparatos interruptores seccionadores utilizados en las líneas de transporte de la energía eléctrica de media tensión.

Técnica anterior y problema planteado

Actualmente, existen diferentes tipos de interruptores seccionadores en el mercado. Se diferencian, entre otros, por su principio de corte de la corriente eléctrica.

- 10 Un primer tipo de interruptor seccionador función en un entorno de hexafluoruro de azufre SF₆ donde, la mayoría de las veces, las funciones de interrupción o de seccionamiento de la corriente eléctrica se realizan simultáneamente por la separación mecánica de contactos móviles unos respecto de otros, a lo largo de una distancia suficiente para garantizar el seccionamiento. De manera general, las células en las cuales se instalan estos interruptores son de anchura reducida, por ejemplo 375 mm para 24 kV.

- 15 Otra tecnología consiste en utilizar la interrupción de la corriente en el aire ambiente. Ahí también, las funciones de interrupción o seccionamiento de la corriente eléctrica se realizan simultáneamente por la separación mecánica de los contactos. En esta tecnología, las células en las cuales se instalan estos interruptores tienen una gran anchura, por ejemplo 600 a 700 mm para 24 kV.

- 20 Otra tecnología consiste en utilizar el seccionamiento de la corriente eléctrica en el vacío, por ejemplo mediante una bombilla de vacío puesta en serie con un seccionado situado en la línea de transmisión de la corriente eléctrica. Esta solución se revela costosa y no se utiliza mucho.

Otra tecnología consiste en utilizar la interrupción de la corriente eléctrica en aceite. Éste es el caso de los aparatos de generaciones anteriores.

- 25 Otras tecnologías consisten en utilizar el seccionamiento de la corriente eléctrica en otros gases, tales como N₂, CO₂. Las funciones de interrupción de la corriente se realizan simultáneamente por la separación mecánica del contacto. Se observa que estos aparatos tienen un impacto sobre el efecto invernadero mucho más reducido que los que funcionan con el SF₆.

Sin embargo, estas diferentes tecnologías presentan inconvenientes.

- 30 Los interruptores seccionadores que funcionan en el SF₆, de media tensión, pueden interrumpir corrientes eléctricas del orden de 600 a 800 amperios. Por encima de 800 amperios y especialmente para el valor de 1.250 amperios, los interruptores realizados tienen costes superiores a otros interruptores seccionadores.

Las células de corte de corriente eléctrica que funcionan en el aire son de grandes dimensiones y presentan generalmente prestaciones de corte inferiores a las que se obtienen con aparatos que funcionan en el SF₆.

- 35 El objetivo de la presente invención es de este modo proponer otra tecnología de interruptores seccionadores de corriente de media tensión, evitando utilizar las condiciones de seccionamiento que son células de las tecnologías mencionadas anteriormente, sin presentar un coste de fabricación elevado y con un impacto reducido sobre el efecto invernadero.

El documento US 2007/0119819 describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

- 40 Con este fin, el objeto principal de la invención es un interruptor seccionador eléctrico de media tensión y alta tensión, por separación mecánica de los contactos eléctricos, comprendiendo el interruptor seccionador:

- al menos un contacto fijo conectado a un conductor eléctrico; y
 - un contacto móvil según una dirección determinada para poder garantizar el paso y el corte de la corriente eléctrica por dos posiciones respectivas; una primera posición de paso de corriente en la cual el contacto móvil es puesto en contacto con el al menos un contacto fijo y una segunda posición de corte de corriente, desfasada respecto de la posición de paso de corriente y en la cual el contacto móvil está separado del contacto fijo.
- 45

Según la invención, se completa un primer tipo de contacto entre los dos tipos de contacto(s) fijo(s) móvil(es), sucesivamente y en la dirección determinada de desplazamiento del o de los contactos móviles por un primer elemento de polioximetileno y por un segundo elemento de politetrafluoroetileno, para que, durante una operación de corte de la corriente, el arco eléctrico incipiente se enfrente en primer lugar al primer elemento de polioximetileno, y a continuación al segundo elemento de politetrafluoroetileno.

En una primera realización considerada del interruptor seccionador según la invención:

- los contactos fijos son dos y están espaciados el uno del otro;
- el contacto móvil es rotativo, de longitud muy ligeramente superior a la distancia que separa los dos contactos fijos y se monta sobre un eje de rotación situado a media distancia entre los dos contactos fijos para poder garantizar el paso y el corte de la corriente eléctrica por las dos posiciones respectivas, una primera posición de paso de corriente en la cual el contacto móvil está en contacto por cada uno de sus extremos con un contacto fijo una segunda posición de corte de corriente, desfasada angularmente respecto de la primera posición de paso de corriente y en la cual los extremos del contacto móvil están separados del contacto fijo;
- cada primer elemento de polioximetileno es fijo y es una arandela que rodea su contacto fijo correspondiente; y
- cada segundo elemento de politetrafluoroetileno es una placa fija, adyacente a la arandela que constituye el primer elemento que se extiende en arco de circunferencia a lo largo de la circunferencia definida por la rotación de los dos extremos del contacto móvil.

En la segunda realización considerada del interior seccionador según la invención,

- los contactos fijos son dos, espaciados el uno del otro
- el contacto móvil es rotativo, de longitud muy ligeramente superior a la distancia que separa los dos contactos fijos y se monta giratorio sobre un eje de rotación situado en un primero de los dos contactos fijos para poder garantizar el paso y el corte de la corriente eléctrica por las dos posiciones respectivas, la primera posición de paso de corriente en la cual el contacto móvil está en contacto por un extremo giratorio con el segundo contacto fijo opuesto a aquel sobre el que está montado giratorio y la segunda posición de corte de corriente, desfasada angularmente respecto de la posición de paso de corriente y en la cual el extremo giratorio del contacto móvil está separado del contacto fijo;
- el elemento de polioximetileno es una arandela fija que rodea el segundo contacto correspondiente, y
- el segundo elemento de politetrafluoroetileno es una placa fija, adyacente a la arandela que constituye el primer elemento y que se extiende en arco de circunferencia a lo largo de la circunferencia definida por el desplazamiento del extremo giratorio del contacto móvil.

En la tercera realización del interruptor seccionador según la invención,

- el contacto fijo es único y tubular, de diámetro exterior determinado;
- el contacto móvil es asimismo tubular y el diámetro interior muy ligeramente inferior al diámetro exterior determinado del contacto fijo y es coaxial al mismo desplazándose longitudinalmente a lo largo del eje de revolución que define las formas tubulares;
- el primer elemento de polioximetileno y el segundo elemento de politetrafluoroetileno son piezas de forma de revolución, coaxiales con los contactos fijo y móvil y de diámetro interior ligeramente superior al diámetro exterior determinado del contacto fijo.

En este caso, se considera posicionar el primer elemento de polioximetileno y el segundo elemento de politetrafluoroetileno en el contacto móvil.

De preferencia, el polioximetileno es de tipo homopolímero.

De preferencia, el politetrafluoroetileno (PTFE) se elige en el grupo de los PTFE cargados en SiO₂, PTFE cargados en CaF₂ y PTFE cargados en MoS₂.

Lista de las figuras

La invención y sus diferentes características técnicas se entenderán mejor con la siguiente descripción, acompañada de varias figuras que representan respectivamente:

- la figura 1, un esquema representativo de una primera realización de la invención;
- 5 • la figura 2, una vista en detalle de esta primera realización según la invención;
- la figura 3 una vista en perspectiva de esta primera realización, en tres fases de corriente diferentes;
- la figura 4, en corte industrial, el conjunto de una instalación que utiliza la invención en las tres fases diferentes de corriente que corresponde a la figura 3;
- la figura 5, un esquema representativo de una segunda realización de la invención; y
- 10 • la figura 6, en semisección, el principio de una tercera realización de la invención.

Descripción detallada de dos realizaciones de la invención

Con referencia a la figura 1, se distingue principalmente un recinto aislante 14 en cuyo borde se encuentran, diametralmente opuestos, dos contactos fijos 1 y en cuyo interior se encuentra, montado giratorio alrededor de un eje A de manera concéntrica a la envolvente 14, un contacto móvil. 2. Éste se presenta en forma de una varilla de longitud muy ligeramente inferior al diámetro interior de la envolvente aislante 14, y cuyos extremos 21 pueden entrar en contacto simultáneamente en los extremos 17 de los contactos 1 que desembocan en el interior de la envolvente aislante 14.

La llegada de la corriente eléctrica está simbolizada por una primera flecha 12, aplicada a un primer contacto fijo 1 y la salida está esquematizada por una segunda flecha 13 que sale del otro contacto fijo 1, diametralmente opuesto al primero.

La invención prevé instalar, alrededor del extremo 17 de cada contacto fijo 1, un primer elemento de polioximetileno, preferiblemente homopolímero, en forma de arandela de polioximetileno 11, denominada arandela POM. Estas arandelas POM 11 se sitúan al nivel de la pared interna de la envolvente aislante 14 de manera que el extremo 17 de cada contacto fijo pueda desembocar en el interior de la envolvente aislante 14. El conjunto de completa en la pared interior de la envolvente aislante 14 de dos segundos elementos de politetrafluoroetileno en forma de dos bandas de protección 15 de politetrafluoroetileno (PTFE) 15, que se encuentran cada una en forma de una banda con forma de arco de circunferencia, aplicada contra la superficie interior de la envolvente aislante 14, de la cual un primer extremo toca prácticamente la arandela POM 11, encontrándose el otro extremo a una distancia no despreciable del extremo 21 del contacto móvil 1. Las dos bandas de protección 15 están de este modo diametralmente opuestas y tienen una forma que corresponde al desplazamiento de los extremos 21 del contacto móvil 2, que se monta giratorio alrededor del eje central A. Se elegirá, preferiblemente, un PTFE natural o cargado en SiO₂, o cargado en CaF₂ o cargado en MoS₂.

Se entenderá mejor de este modo que una rotación de una o dos decenas de grados del contacto móvil 2 alrededor de su eje de rotación A permite hacer pasar una primera posición de paso de corriente, en la cual estos extremos 21 están en contacto con un extremo 17 de un contacto fijo 1, a una posición de corte de corriente, después de la rotación del contacto móvil 2, cuando los extremos 21 del contacto móvil 2 están alejados de los extremos 17 de los dos contactos fijos 1.

El polioximetileno POM es un material gazogénico. Ahora bien durante el inicio de la rotación del contacto móvil 2, a partir de la primera posición de paso de corriente, se genera un arco eléctrico entre los extremos 17 de los contactos fijos y los extremos 21 del contacto móvil 2. Cada arandela de POM 11 que rodea cada extremo 17 del contacto fijo 1, el arco eléctrico sublima por lo tanto una parte de esta arandela de POM 11, provocando una sublimación parcial de esta arandela de POM liberando de este modo un gas electrofílico "CH₂O formaldehído". Dicho de otro modo, bajo el efecto del calor ligado al arco eléctrico, se produce un paso del estado sólido al estado gaseoso de la superficie de POM en contacto con el arco eléctrico. El gas generado por esta transformación química es un gas de descomposición del PPO; cuando este es modificado por una temperatura elevada. El gas generado de este modo va a interferir con los plasmas del arco eléctrico, enfriarlo y participar a su extensión por sus propiedades. Otros materiales como el polipropileno, el poliestireno, los polietilenos y el polimetil metacrilato, etc... producen "formaldehído" bajo el efecto del calor.

La función de las placas de protección 15 permite continuar este fenómeno para desembocar en la supresión rápida y completa de los dos arcos eléctricos entre los extremos 17 de los contactos fijos y los extremos 21 del contacto móvil.

Los ensayos bajo gas CO₂ han mostrado la eficacia notoria de más del 50% respecto del amperaje de la corriente eléctrica, permitiendo la presencia de arandelas de POM 11 cortar corrientes eléctricas del orden de 630 amperios, a 12 kV respecto de 400 amperios, a 12 kV, sin presencia de POM.

Durante ensayos llevados a cabo bajo gas SF₆, se han constatado asimismo mejoras, al nivel del tiempo de corte.

5 En la figura 2, se representa principalmente la banda de protección 15 de PTFE, asociada a la arandela de POM 111, que rodea ella misma el extremo 17 de un contacto fijo 1. Se distingue una patilla de fijación 18 en voladizo a partir del interior de la envolvente aislante y que penetra en un agujero 19 de la banda de protección PTFE 15.

La figura 3 muestra el conjunto de un interruptor seccionador, según la invención, según la tecnología descrita anteriormente, aplicado en tres fases eléctricas, por ejemplo tres líneas de corriente trifásica. Se distingue principalmente la envolvente aislante 14 en cuya la pared interna se encuentran tres bandas de protección 15 de PTFE, fijadas cada una por una lengüeta 18. En el interior de estos semicáteres de envolventes aislantes 14, se monta giratorio el eje de rotación A, que es portador de los contactos móviles 2, distinguiéndose un extremo 17. Este árbol A de rotación lleva asimismo elementos de protección 19 de los contactos móviles 2. Se entiende de este modo que, después de una rotación de una decena de grados del árbol A de rotación, los extremos 17 del contacto móvil 2 recorren cada uno un arco de circunferencia a lo largo de una banda de protección de PTFE 15.

La figura 4 muestra un dispositivo en forma de un corte de tipo diseño industrial con numerosos detalles. Bastará con distinguir en la misma la envolvente estanca 14 en cuyo interior se monta el árbol de rotación A. Se distinguen tres pares de contactos fijos 1 que sobresalen en el interior de la cavidad del recinto aislante 14 por su extremo 17. Están rodeados cada uno por una arandela de POM 11 y están en contacto con llegadas de corriente 21. Las bandas protectoras de PTFE 15 se representan en trazos más finos detrás del contacto móvil 2, que se realizan aquí mediante una doble placa que rodea mediante el extremo 21, el extremo 17 de un contacto móvil 1.

Con referencia a la figura 5, una segunda realización de la invención, que se puede calificar de giratoria es comparable a la primera realización. Comprende, como ella, dos contactos fijos 50 y 57, opuestos o puestos enfrentados, pero separados por una distancia determinada. Se utiliza por lo general una arandela de POM 51, colocada alrededor del extremo de contacto de un segundo contacto 50, de manera análoga a la primera realización, una banda protectora 55 de PTFE, curvada se coloca adyacente a la arandela de POM 51. El diámetro de esta banda de protección 55 es igual a la longitud de un contacto móvil 52, él mismo montado giratorio alrededor de un eje de rotación 5A colocado sobre o en contacto con un primer contacto fijo 57. De este modo, el contacto móvil 52, por un giro, puede separarse del extremo del segundo contacto 50, extendiéndose su extremo distal a lo largo de la pared interna de la banda de protección 55.

La figura 6 representa una tercera realización de la invención que se calificará de longitudinal mientras que la primera se puede calificar de circular o tubular.

Se distingue en la misma un contacto 31 que tiene forma tubular de eje longitudinal B. A lo largo de este último, se encuentra, siempre según una concepción de revolución, un conjunto móvil 40 que comprende, entre otros, un contacto móvil 42 rodeado parcialmente, al menos del lado donde se encuentra el contacto fijo 31, por una camisa de POM 41. Entre el contacto fijo 31 y la camisa de POM 41 se encuentra una banda de PTFE 45 cuyo diámetro interior corresponde al diámetro interior de la camisa de POM 41. Asimismo, se observará que el diámetro externo del contacto fijo 31 es muy ligeramente inferior al diámetro interior de la banda protectora de PTFE 45 y al de la camisa de POM 41. Sin embargo, el diámetro interior mínimo del contacto móvil 42 debe ser ligeramente inferior al diámetro externo del contacto fijo 31 para que estos dos elementos puedan estar en contacto con una presión suficiente durante una traslación del conjunto móvil 40 hacia el contacto fijo 31. El conjunto móvil 40 se pueden ensamblar mediante un cárter 43 o una placa de sujeción 44.

Se entenderá, que después de una traslación relativa del conjunto móvil 40 respecto del contacto fijo 31, que el conjunto móvil 40 respecto del contacto fijo 31, que el contacto móvil 42 se aleje de un extremo 32 del contacto fijo 31, que la camisa de POM 41 produzca un efecto de sublimación parcial en contacto con el arco eléctrico y que la banda de protección de PTFE contribuya ala extinción completa de este último, durante la prolongación del movimiento de separación relativa.

REIVINDICACIONES

1.- Interruptor seccionador eléctrico de media tensión y alta tensión, por separación mecánica de contactos eléctricos que comprende:

- al menos un contacto fijo (1, 31) conectado a un conductor eléctrico (21); y
- 5
- un contacto móvil (2, 42) según una dirección determinada para poder garantizar el paso y el corte de la corriente eléctrica por dos posiciones respectivas; una primera posición de paso de corriente en la cual el contacto móvil (2, 42) está en contacto con el al menos un contacto fijo (1, 31) y una segunda posición de corte de corriente desfasada respecto de la posición de paso de corriente y en la cual el contacto móvil (2, 42) está separado del contacto fijo (1, 31).
- 10
- caracterizado porque** se completa un primer tipo de contacto entre los dos tipos de contactos fijo(s) móvil(es), sucesivamente y en la dirección determinada de desplazamiento del o de los contactos móviles por un primer elemento de polioximetileno (POM) (11, 41) y por un segundo elemento de politetrafluoroetileno (PTFE) (15, 45), para que, durante una operación de corte de corriente eléctrica, el arco incipiente se enfrente en primer lugar al primer elemento de polioximetileno (POM) (11, 41), y a continuación al segundo elemento de politetrafluoroetileno (PTFE) (15, 45).
- 15

2.- Interruptor seccionador de media y alta tensión según la reivindicación 1,

caracterizado porque:

- los contactos fijos (1) son dos, espaciados el uno del otro;
 - el contacto móvil (2) es rotativo, de longitud muy ligeramente superior a la distancia que separa los dos contactos fijos (1) y se monta giratorio sobre un eje de rotación (A) situado a media distancia entre los dos contactos fijos (1) para poder garantizar el paso y el corte de la corriente por las dos posiciones respectivas, la primera posición de paso de corriente en la cual el contacto móvil (2) está en contacto por cada uno de sus extremos (21) con un contacto fijo (1) y la segunda posición de corte de corriente, desfasada angularmente respecto de la posición de paso de corriente y en la cual los extremos del contacto móvil (21) están separados del contacto fijo (1);
- 20
- cada primer elemento de polioximetileno (POM) (11) es una arandela fija que rodea su contacto fijo correspondiente; y
 - cada segundo elemento de politetrafluoroetileno (PTFE) (15) es una placa fija, adyacente a la arandela (11) que constituye el primer elemento que se extiende en arco de circunferencia a lo largo de la circunferencia definida por la rotación de los dos extremos del contacto móvil (2).
- 25

30 3.- Interruptor seccionador eléctrico de media y alta tensión según la reivindicación 1,

caracterizado porque:

- los contactos fijos (50, 57) son dos, espaciados el uno del otro;
 - el contacto móvil (52) es pivotante, de longitud muy ligeramente superior a la distancia que separa los dos contactos fijos (50, 57) y se monta giratorio sobre un eje de rotación situado en un primero (57) de los dos contactos fijos para poder garantizar el paso y el corte de la corriente por las dos posiciones respectivas, la primera posición de paso de corriente en la cual el contacto móvil (52) está en contacto por un extremo pivotante con el segundo contacto fijo (50) opuesto a aquel sobre el que está montado pivotante, y la segunda posición de corte de corriente,, desfasada angularmente respecto de la posición de paso de corriente y en la cual el extremo pivotante del contacto móvil (52) está separado del segundo contacto fijo (50);
- 35
- el elemento de polioximetileno (POM) es una arandela fija (51) que rodea el segundo contacto (50) correspondiente, y
 - el segundo elemento de politetrafluoroetileno (PTFE) es una placa fija (55), adyacente a la arandela que constituye el primer elemento y que se extiende en arco de circunferencia a lo largo de la circunferencia definida por el desplazamiento del extremo pivotante del contacto móvil (52).
- 40

45 4.- Interruptor seccionador eléctrico de media y alta tensión según la reivindicación 1, **caracterizado porque:**

- el contacto fijo (31) es único y tubular de diámetro exterior determinado;

- el contacto móvil (42) es asimismo tubular y de diámetro interior muy ligeramente inferior al diámetro exterior determinado del contacto fijo (31) y coaxial al mismo desplazándose longitudinalmente a lo largo de un eje de revolución (B) que define las formas tubulares;

5 • el primer elemento de polioximetileno (POM) (41) y el segundo elemento de politetrafluoroetileno (PTFE) (45) están en forma de pieza de revolución, coaxiales con los contactos fijo y móvil y de diámetro interior ligeramente superior al diámetro exterior determinado del contacto fijo (31).

5.- Interruptor seccionador eléctrico según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el primer elemento de polioximetileno (POM) (41) y el segundo elemento de politetrafluoroetileno (PTFE), es decir, la banda de protección (45) son solidarias al contacto móvil (42).

10 6.- Interruptor seccionador eléctrico según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el polioximetileno (POM) utilizado es de tipo homopolímero.

15 7.- Interruptor seccionador eléctrico según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el politetrafluoroetileno (PTFE) es del tipo de los materiales que forman parte del grupo que comprende los politetrafluoroetilenos (PTFE) naturales, los politetrafluoroetilenos (PTFE) cargados en SiO_2 , los politetrafluoroetilenos cargados en CaF_2 y los politetrafluoroetilenos cargados en MoS_2 .

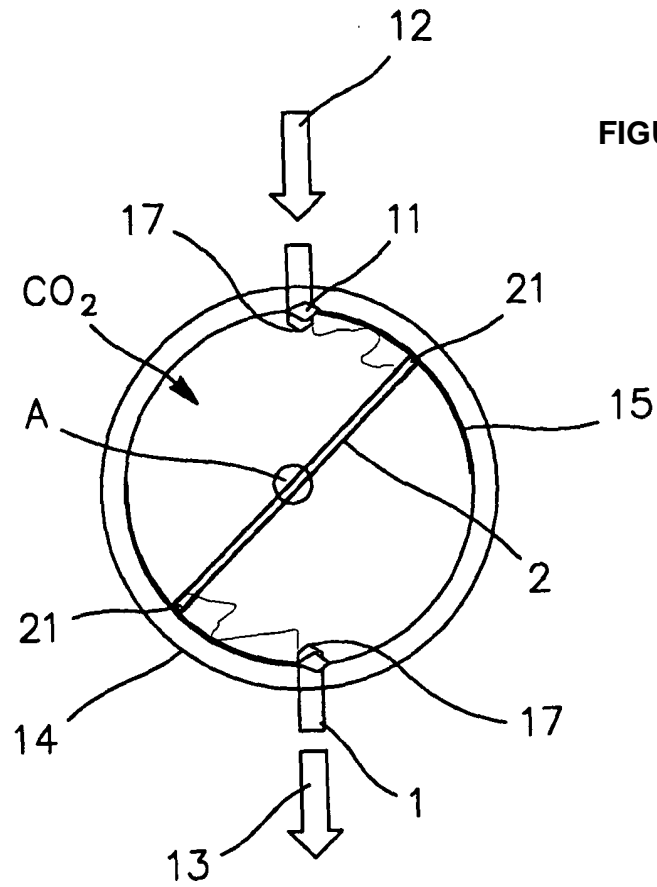


FIGURA 1

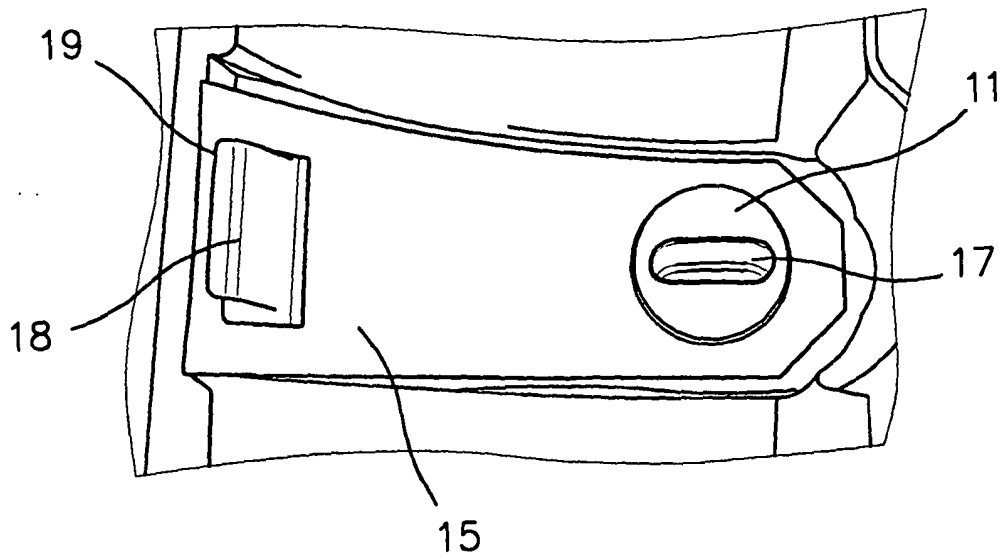


FIGURA 2

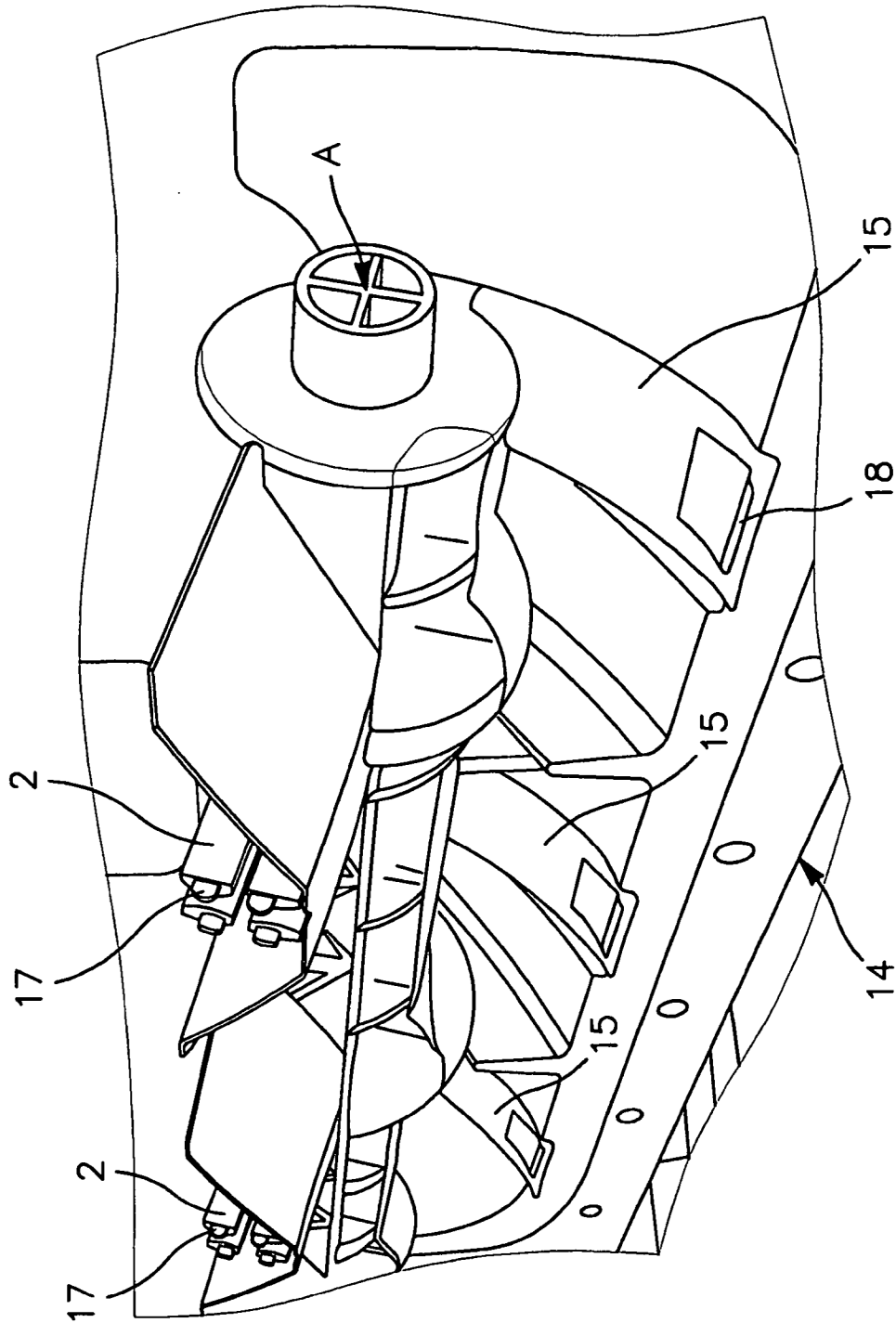
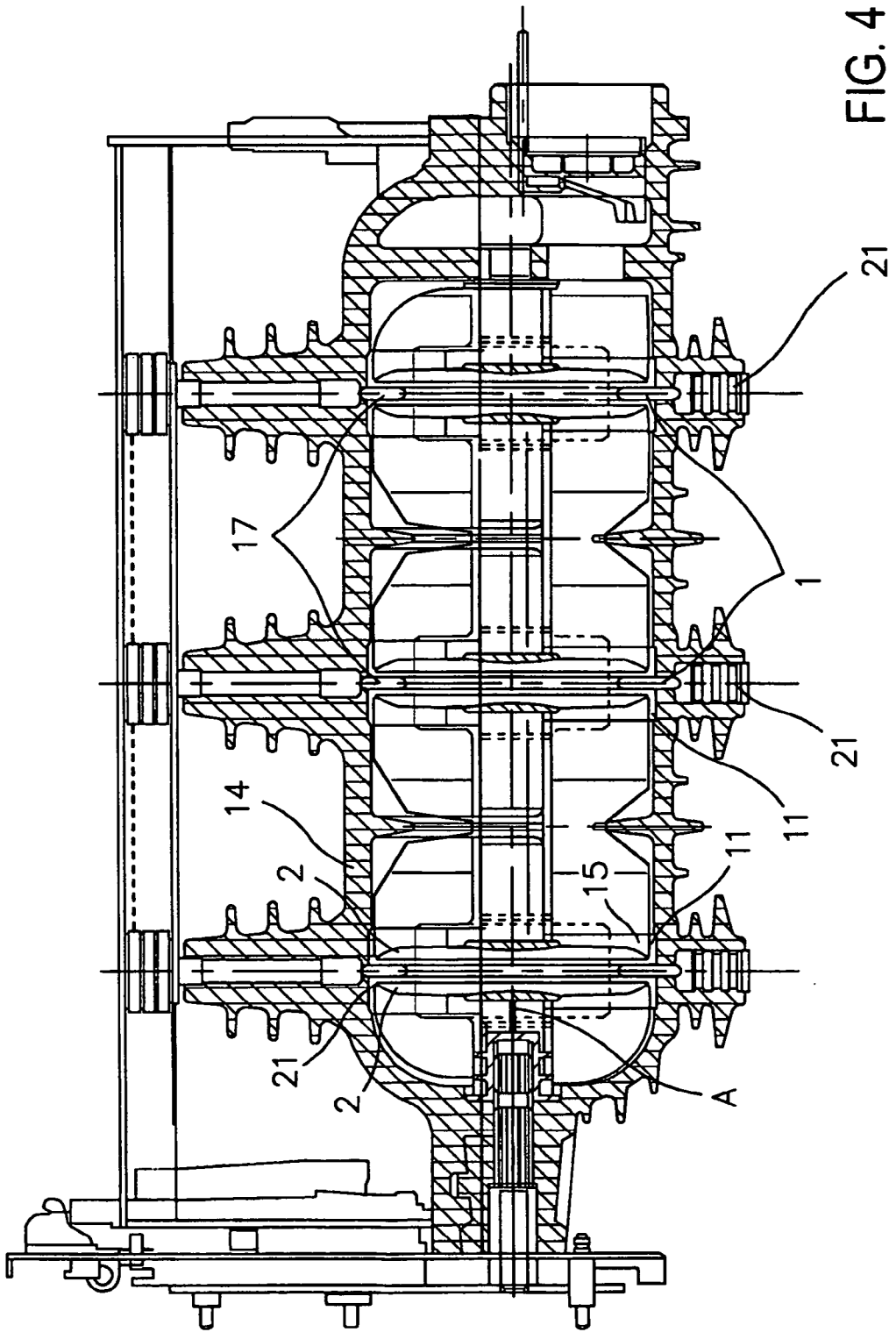


FIG. 3



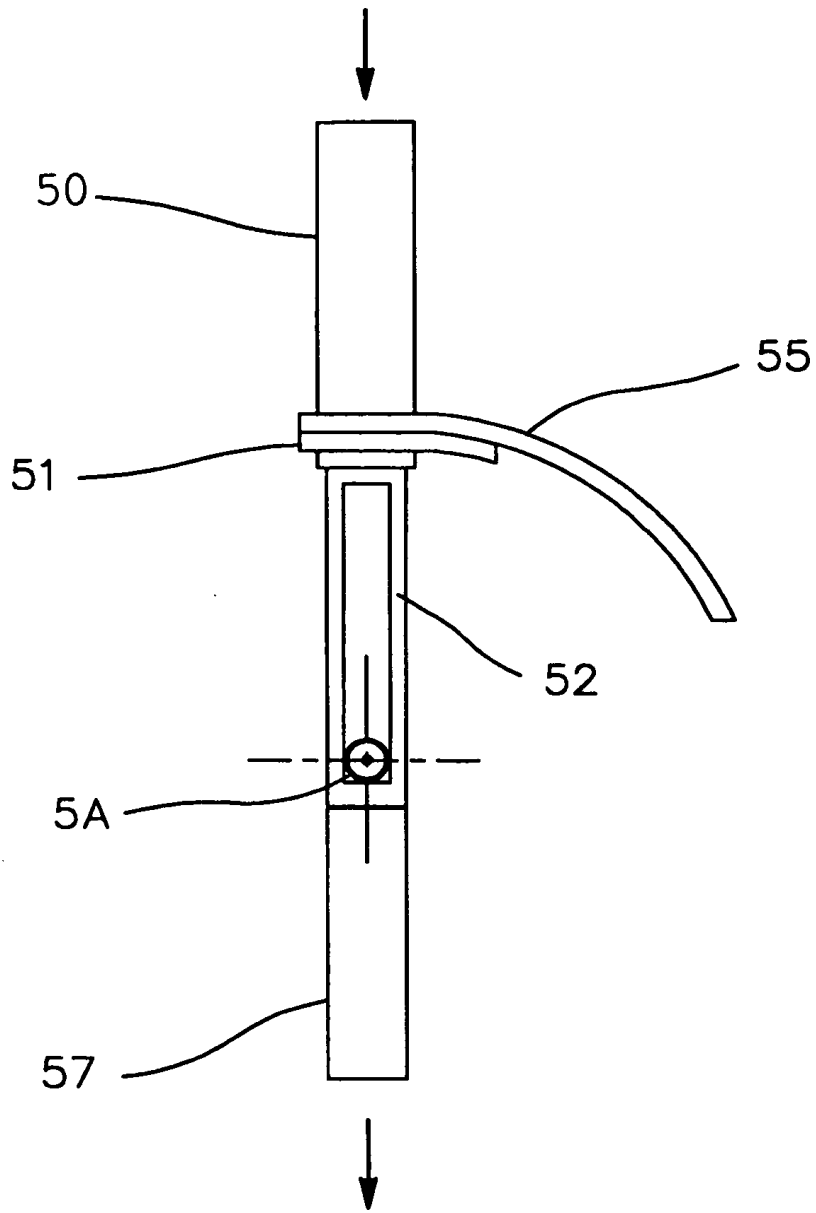


FIG. 5

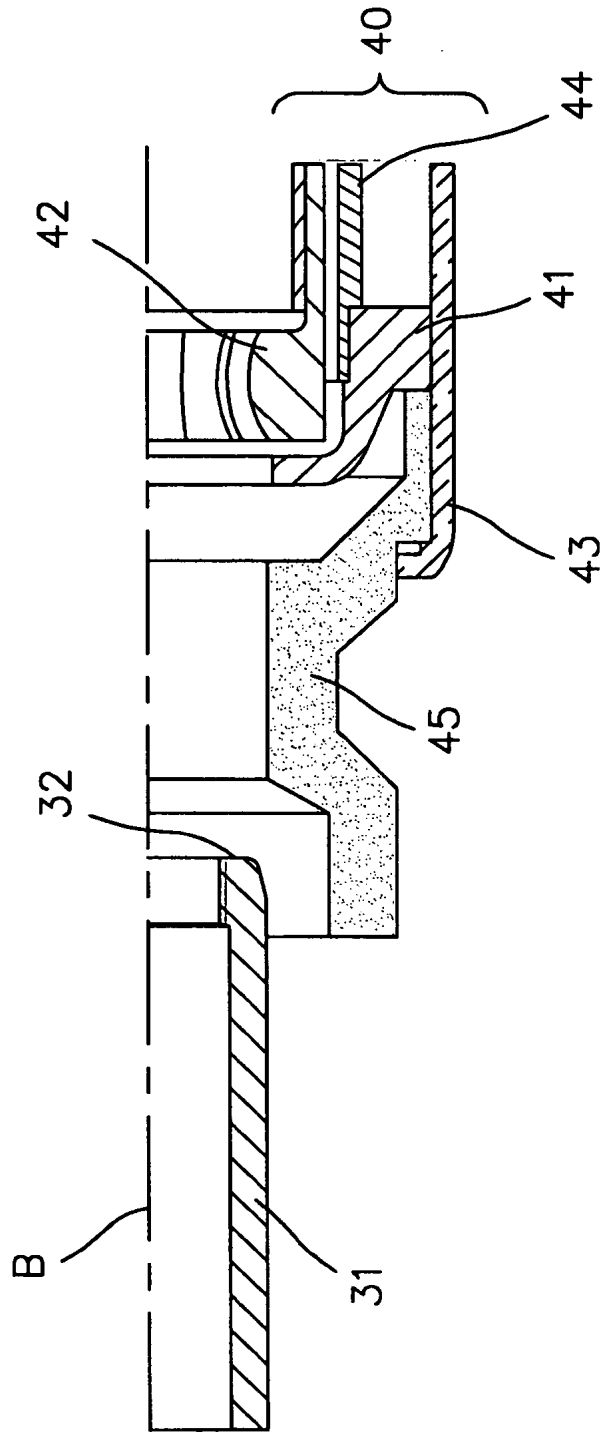


FIG. 6