

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 756**

51 Int. Cl.:

H01H 1/20 (2006.01)
H01H 9/34 (2006.01)
H01H 9/44 (2006.01)
H01H 33/18 (2006.01)
H01H 33/59 (2006.01)
H01H 33/64 (2006.01)
H01H 33/666 (2006.01)
H01H 9/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2014 PCT/FR2014/051323**
87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202860**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2014 E 14733251 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 3011579**

54 Título: **Órgano híbrido de corte para circuito eléctrico**

30 Prioridad:

17.06.2013 FR 1355623

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2017

73 Titular/es:

**SAFRAN HELICOPTER ENGINES (100.0%)
64510 Bordes, FR**

72 Inventor/es:

**KLONOWSKI, THOMAS y
SERGHINE, CAMEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 622 756 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

Órgano híbrido de corte para circuito eléctrico

Contexto técnico

- 5 La invención se encuadra en el ámbito de los equipos eléctricos, en especial, los equipos para redes eléctricas de corriente continua y elevadas tensiones (redes HVDC, por "*High Voltage Direct Current*"), tales como las que se encuentran a bordo de las aeronaves como los aviones o los helicópteros, o también para redes eléctricas de corriente alterna. Más concretamente, esta centra su interés en órganos de corte y/o de conmutación, que tienen muchas veces una función de protección de un circuito (disyuntores). Estos órganos pueden ser utilizados con corriente continua o corriente modulada (MAI, por modulación de ancho de impulsos) o corriente alterna.
- 10 En este campo, son conocidos órganos electromecánicos de corte y conmutación de tipo contactor o disyuntor. Estos órganos son relativamente lentos y, además, se desgastan por erosión, debido a la formación, en la apertura del circuito eléctrico, de arcos eléctricos en correspondencia con los contactos.
- También son conocidos contactores y disyuntores estáticos, denominados controladores de potencia de estado sólido ("*Solid State Power Controller*" o SSPC). En ocasiones, estos componentes sustituyen a los órganos electromecánicos convencionales, y están basados en una estructura de materiales semiconductores. Son mucho más rápidos que los órganos electromecánicos, ya que están en disposición de cortar o establecer la corriente en unos microsegundos, frente a unos milisegundos. Más aún, la ausencia de materiales de contacto y de formación de arco eléctrico trae consigo un desgaste menos rápido. Finalmente, tienen funciones eléctricas más finas, tal como el cumplimiento de curvas de disparo en función de la evolución de la corriente en el circuito que ha de protegerse, o la regulación de la tensión o de la corriente. Y evidentemente, son menos pesados, lo cual es de capital importancia en el campo aeronáutico, y consumen menos energía, lo cual, asimismo, es una ventaja considerable. Aun si, en ocasiones, su resistencia en estado de conducción es elevada, existen materiales semiconductores, como es el SiC, que tienen una menor resistencia y que, por tanto, son potencialmente compatibles con las tensiones presentes en los circuitos primarios.
- 15
- 20
- 25 Lamentablemente, los componentes estáticos apenas tienen propiedades de aislamiento galvánico, lo cual plantea un problema en los circuitos con gran tensión y, asimismo, en los circuitos con gran intensidad de corriente. Por lo tanto, actualmente quedan relegados, en las aeronaves, a ciertos circuitos secundarios donde la potencia consumida no es muy acusada.
- 30 Se ha propuesto asociar sistemas electromecánicos y componentes estáticos, en paralelo y en serie, pero, por el momento, las soluciones propuestas son pesadas, abultadas y difíciles de gobernar.
- El documento WO 97/34311 describe un órgano híbrido de corte según el preámbulo de la reivindicación 1.

Definición de la invención y ventajas asociadas

- 35 Para solucionar las dificultades antes apuntadas, se propone un órgano híbrido de corte para circuito eléctrico que comprende un componente de corte estático y un componente de corte electromecánico, estando el componente estático fijado sobre un soporte portador de unos contactos eléctricos para el componente estático, estando dicho soporte configurado para moverse, a la recepción de un comando de corte, en orden a retirar sus dos contactos eléctricos de sus respectivos terminales, determinando así dicho componente de corte electromecánico.
- Tal órgano es particularmente fácil de integrar en un circuito, y sus dos componentes, estático y electromecánico, se pueden gobernar de manera común, centralizada. Este permite prescindir de fusibles y, por tanto, ganar impedancia, programar secuencias de corte adaptadas a las situaciones de riesgo afrontadas e incluso gestionar reconfiguraciones de circuito y de red para, por ejemplo, superar averías.
- 40 En una forma de realización, el soporte está configurado para moverse en sentido de giro, lo cual permite diseñar un órgano compacto y poco sensible a las condiciones exteriores, especialmente la inclinación.
- En otra forma de realización, el soporte está configurado para moverse en sentido de traslación, lo cual permite diseñar un órgano con posibilidad de cortar intensas corrientes sin que el desgaste de los contactos impida su correcto funcionamiento. En esta forma de realización, es ventajoso que el movimiento del soporte esté esta forma de realización, es ventajoso que el movimiento del soporte esté amortiguado para evitar los rebotes y, así, evitar la formación de arcos eléctricos secundarios.
- 45
- 50 El sistema puede comprender además un sistema de extinción de arco eléctrico, ocasionalmente basado en una cámara de corte polarizada por un imán y poniendo en práctica, ocasionalmente, un gas de alta rigidez dieléctrica o una extinción en el vacío.
- Se propone que el componente estático esté configurado (o gobernado) para cortar corrientes nominales o corrientes pequeñas, estando el componente de corte electromecánico configurado (o gobernado) para cortar corrientes de cortocircuito o de sobrecarga y encargarse del aislamiento galvánico.

5 En especial, se propone una secuencia de corte, para una corriente de cortocircuito, en cuyo transcurso el componente estático es accionado después de un tiempo de espera tras la apertura electromecánica, permitiendo así disipar una parte de la energía de corte en un arco eléctrico antes de hacer actuar el componente estático, el cual, por tanto, puede ser de tamaño pequeño. No obstante, la secuencia permite cortar muy rápidamente corrientes elevadas.

También se propone una secuencia de corte, para una corriente nominal o de escasa intensidad, en cuyo transcurso el componente estático es accionado antes de la apertura electromecánica, lo cual permite un corte muy rápido, conjugado con un aislamiento galvánico real una vez abierto el circuito.

10 La invención también trata de un circuito eléctrico en corriente continua o en corriente alterna que comprende un órgano de corte tal como se ha apuntado.

En este caso, el movimiento del soporte se lleva a cabo entre dos posiciones de contacto correspondientes a dos configuraciones distintas del circuito.

15 La invención también trata de una red eléctrica en corriente continua o en corriente alterna para aeronave, que comprende un circuito eléctrico tal como se ha apuntado, estando el órgano de corte ubicado en el circuito primario de la red, o en un circuito secundario de la red.

Lista de figuras

La figura 1 presenta una arquitectura pensada para las redes eléctricas aeronáuticas.

La figura 2 presenta una forma de realización de un órgano híbrido de corte según la invención, en posición de conducción de corriente.

20 La figura 3 presenta el mismo órgano de corte, que está siendo accionado.

La figura 4 presenta una arquitectura de red eléctrica aeronáutica que utiliza la forma de realización presentada en las figuras 2 y 3.

La figura 5 presenta una segunda forma de realización de un órgano híbrido de corte según la invención.

25 La figura 6 presenta una arquitectura de red eléctrica aeronáutica que utiliza la forma de realización presentada en la figura 5 y una utilización de este órgano de corte para reconfigurar esta red.

La figura 7 presenta una utilización del órgano de corte de las figuras 3 y 4 para reconfigurar la red de las figuras 4 y 6.

La invención se va a describir ahora en relación con las figuras, que están presentadas con fines ilustrativos y no limitativos.

30 Descripción detallada

En la figura 1, está representada una arquitectura de red eléctrica aeronáutica. Esta lleva consigo un generador 10, que suministra una tensión alterna a 230 V, y un disyuntor principal 20 que protege la parte aguas abajo del circuito, esto es, en primer lugar, un convertidor CA / CC 30. Este convierte la tensión alterna en una tensión continua, por ejemplo a 270 V. Esta se distribuye a continuación a tres circuitos paralelos que permiten la alimentación de tres
35 cargas 51, 52 y 53. Estas cargas están protegidas por sendos órganos de corte de tipo componente estático 41, 42 y 43, así como sendos fusibles 46, 47 y 48, colocados en serie con los órganos de corte 41, 42 y 43. Tal arquitectura está basada en un funcionamiento normal, en cuyo transcurso el componente estático es el que protege las cargas, aunque prevé que el fusible permita un aislamiento en caso de fallo del componente estático, con el fin de aislar el defecto (la carga) del resto de la red eléctrica.

40 Tal arquitectura reviste el interés de tener un diseño integrado, ya que el fusible puede estar ubicado sobre el circuito impreso del componente estático, pero también trae consigo un aumento de la impedancia de línea, debido a la resistencia del fusible, así como un riesgo de disparo lento o ineficaz si la corriente de cortocircuito es cercana a la corriente nominal. Más aún, si tiene que entrar en acción el fusible, es necesario que a continuación se realice una intervención para volver a poner en funcionamiento el circuito, sustituyendo el fusible.

45 Aunque la invención está presentada en relación con la red eléctrica de la figura 1, que es de corriente continua, también es de aplicación en una red eléctrica de corriente alterna.

En la figura 2, se ha representado un órgano de corte integrado 100 tal como el apuntado en relación con la figura 1, pero que soluciona las dificultades antes apuntadas.

50 Un componente estático 101 está ubicado sobre un soporte 110 plano rectangular, que en sus dos extremos dispone de los contactos eléctricos 111 y 112, que permiten el paso de una corriente eléctrica a través del componente

estático 101. Estos contactos 111 y 112 son insertables en dos terminales 121 y 122 aguas arriba y aguas abajo del circuito eléctrico en el que se va a insertar el órgano de corte. Estos terminales asumen la función de contacto eléctrico, pero la inserción de los contactos 111 y 112 es reversible, con lo que el componente estático y su soporte, que constituyen el órgano de corte integrado 100, son enchufables o desenchufables en el circuito eléctrico.

- 5 El componente estático 101 es, de manera general, un componente semiconductor de conmutación, como es un transistor, un componente MOSFET (transistor de efecto de campo de puerta metal-óxido), un IGBT (transistor bipolar de puerta aislada) y, preferentemente, está encapsulado para su protección.

10 Un accionador 130, por ejemplo un electroimán, permite hacer girar el soporte 110 alrededor de su punto central, en su plano, en uno u otro sentido, provocando entonces el enchufamiento del componente estático o su desenchufamiento. El accionador 130 recibe una orden de mando en función de la corriente o de la tensión medida.

15 Dos polos eléctricos 141 y 142, posicionados con relación a los terminales 121 y 122 con un ángulo de 90° alrededor del eje de giro, permiten albergar los contactos eléctricos 111 y 112 tras un giro de 90° del componente estático y, si estos polos están conectados a un circuito, operar una conmutación de circuito, tal y como se expondrá en relación con la figura 8. Entre cada uno de los polos 121 y 122 y los polos 141 y 142 van instaladas unas cámaras de corte 151, 152, 153 y 154, que por ejemplo comprenden aletas de corte y una mezcla gaseosa que favorece la extinción de los arcos eléctricos, tal como el dinitrógeno (N₂). Se puede utilizar igualmente un sistema que pone en práctica un gas de alta rigidez dieléctrica o una extinción en el vacío.

20 Si todavía está pasando la corriente cuando se acciona la parte electromecánica, se crean, soplan y fragmentan arcos eléctricos dentro de las cámaras de corte, a las que se han desplazado los contactos 111 y 112 tras su desenchufamiento de los polos 121 y 122.

Se prefiere utilizar cámaras de corte polarizadas, con el fin de que la velocidad de soplado del arco eléctrico sea lo bastante rápida y tenga como efecto el aumentar la eficiencia del corte de la corriente.

25 La polarización está representada en la figura 3, donde se ha plasmado el campo magnético, que es perpendicular al plano del soporte 110 del componente estático 101, es decir, también perpendicular al plano de giro. Se ha plasmado precisamente un campo magnético B1 dentro de la cámara de corte 151, entre los polos 121 y 142, y un campo magnético B2 dentro de la cámara de corte 153, entre los polos 141 y 122. Los campos B1 y B2 están en sentido contrario uno del otro. La corriente eléctrica, por su parte, llega por el contacto 121, según se indica mediante las flechas i1 e i2.

30 En esta figura, está representado igualmente el movimiento del soporte 110 en la apertura de la parte electromecánica del órgano de corte. El contacto 111 se desplaza del polo 121 hacia el polo 142, y el contacto 112 se desplaza del polo 122 hacia el polo 141. Entre el contacto 111 y el polo 121 y entre el contacto 112 y el polo 122 aparecen arcos eléctricos. Estos arcos son sopladados y fragmentados dentro de las cámaras de corte 151 y 153, merced a la polarización de las mismas, así como a las aletas metálicas de fragmentación. Las flechas 161 y 162 muestran la dirección y la orientación del soplado de los dos arcos eléctricos, esto es, hacia el exterior del dispositivo.

35 Es interesante poner en práctica tal situación en la que la corriente pasa en el momento de la activación de la parte electromecánica para corrientes elevadas, tales como corrientes de cortocircuito o corrientes cuya intensidad sobrepasa un umbral, o cuya derivada es muy elevada. Asimismo, se aplica esta estrategia si la cámara de corte es eficaz para fragmentar el arco eléctrico, lo cual depende de las características de la cámara de corte y de la intensidad de la corriente.

40 En tal caso, se propone accionar la parte electromecánica con el concurso de un comando dirigido al accionador 130, que provoca los movimientos presentados en la figura 3. Seguidamente, unos instantes más tarde, se dirige un comando al componente estático 101 para que corte asimismo el paso de la corriente.

45 Físicamente, la secuencia trae consigo la creación de los arcos eléctricos presentados en la figura 3, con una tensión de arco tanto más elevada cuanto más eficazmente cumpla su misión la cámara de corte. La potencia P suministrada por el generador 10 se disipa entonces en parte, e incluso en su totalidad, en los arcos eléctricos, y la intensidad de la corriente sigue la ley $I = P/U$, siendo U la tensión de arco, que es maximizada por la cámara de corte. Se obtiene una corriente que, por tanto, disminuye rápidamente, para desaparecer, en el supuesto de que el componente estático 101 no es accionado, en espacio de un milisegundo. No obstante, la invención propone accionar el componente estático 101 al cabo de, por ejemplo, 100 ó 400 µs, en función de la potencia eléctrica manejada. Tal secuencia permite disipar una parte de la energía eléctrica en el arco eléctrico, sin originar una fuerte erosión de los contactos eléctricos 121, 111, 122 y 112. También permite dimensionar el componente eléctrico 101 tan solo para cortar corrientes de intensidad limitada, lo cual permite conservar un dispositivo compacto. Finalmente, el tiempo de corte global es corto con respecto a un órgano electromecánico convencional, ya que se puede obtener un factor de 10 entre los tiempos de corte obtenidos habitualmente con dispositivos electromecánicos convencionales y los órganos híbridos presentados en el presente documento y que utilizan la secuencia apuntada.

55 Por lo demás, se propone, en caso necesario, adaptar la secuencia al estado térmico del componente estático.

Pero el mismo órgano de corte integrado 100, presentado en la figura 2, también puede ser utilizado para cortar corrientes nominales o de muy escasa intensidad. Por el contrario, el gobierno del dispositivo se lleva a cabo según una secuencia invertida, ya que, para tales corrientes, la cámara de corte sería escasamente eficaz y, el tiempo de corte, finalmente largo. De este modo, el gobierno empieza por activar el componente estático 101 y, luego, activa la parte electromecánica del sistema, para encargarse del seccionamiento físico del circuito eléctrico. El componente estático 101 permite obtener un tiempo de corte muy corto. No necesita estar dimensionado ocupando demasiado espacio, por cuanto que las corrientes por cortar implicadas solo son pequeñas.

La figura 4 presenta un circuito eléctrico aeronáutico en el que está insertado el dispositivo de corte 100. Reconocemos la mayoría de los elementos del circuito de la figura 1, pero las parejas fusibles + componente estático 41, 46, por una parte, 42, 47 por otra y, finalmente, 43, 48 están sustituidas respectivamente por dispositivos de corte híbrido 100. El hecho de que estos sean enchufables o desenchufables está representado mediante flechas dobles. El primero de los dispositivos de corte híbrido está representado en posición conmutada, puesto que los contactos están cortados y el soporte está basculado 90°.

El órgano de corte híbrido 100 antes presentado está basado en un soporte 110 en giro alrededor de un eje. Tiene la ventaja de poderse diseñar de manera compacta y la de funcionar de manera fiable en numerosas condiciones y orientaciones.

En la figura 5, se presenta otro ejemplo de realización de la invención, esta vez basado en un soporte 510 en traslación. Se trata de un órgano de corte híbrido 500.

De manera muy similar a cuanto se ha presentado en relación con la figura 2, un componente estático 501 está ubicado sobre un soporte 510 plano rectangular, que en sus dos extremos dispone de los contactos eléctricos 511 y 512, que permiten el paso de una corriente eléctrica a través del componente estático 501. Sus conexiones 511 y 512 están puestas en contacto eléctricamente con unas conexiones 521 y 522 aguas arriba y aguas abajo del circuito eléctrico en el que se va a insertar el órgano de corte. La inserción de los contactos 511 y 512 es reversible.

Un accionador 530, por ejemplo un electroimán, permite hacer que el soporte 510 efectúe una traslación perpendicularmente a la línea de las conexiones 521 y 522, es decir, igualmente perpendicularmente a la línea de los contactos 511 y 512, provocando la conexión o desconexión eléctrica del componente estático. El accionador recibe una orden de mando en función de la corriente y/o de la tensión medida. Unos resortes 531 y 532 permiten hacer elásticos la apertura y el cierre del sistema electromecánico, con el fin de evitar los rebotes de los contactos eléctricos, lo cual podría tener el inconveniente de crear arcos eléctricos secundarios. El dispositivo está posicionado, preferentemente, de manera vertical, es decir, con la sucesión resorte 531, soporte 510, resorte 532, de arriba abajo.

Dos polos eléctricos 541 y 542, posicionados, con relación a los terminales 521 y 522, a una cierta distancia paralelamente al eje de traslación, permiten albergar los contactos eléctricos 511 y 512 después de una traslación del componente estático y de su soporte y, si estos polos están conectados a un circuito, operar una conmutación de circuito, tal como se expondrá en relación con la figura 7. Entre los polos 521 y 541 y los polos 522 y 542 van instaladas unas cámaras de corte 551 y 552 que comprenden, por ejemplo, aletas de corte y una mezcla gaseosa que favorece la extinción de los arcos eléctricos. El sistema de soplado de los arcos eléctricos es similar al descrito anteriormente. Este conlleva una polarización con campos magnéticos B1 y B2 dentro de las cámaras 551 y 552, en sentido contrario uno del otro, para soplar los arcos eléctricos hacia el exterior del órgano de corte 500. En este punto, los arcos están representados en el supuesto de un desplazamiento del soporte 510, de los polos 541, 542 hacia los polos 521, 522. El sentido de la corriente se indica mediante unas flechas i1, i2 y, la fuerza de soplado, mediante unas flechas 561, 562.

Esta forma de realización basada en un sistema en traslación es particularmente interesante para el corte de corrientes elevadas, ya que, en caso de degradación de la superficie de los contactos y polos 511, 512, 521, 522, 541 y 542, la función de contacto quedará siempre asegurada y será siempre posible la traslación. De este modo, el sistema es particularmente robusto, incluso para potencias elevadas.

En la figura 6, se ha representado un ejemplo de reconfiguración de circuito que utiliza el órgano de corte 500. Nuevamente reconocemos la mayoría de los elementos del circuito de la figura 1, pero las parejas fusibles + componente estático 41, 46, por una parte, 42, 47 por otra y, finalmente, 43, 48 están sustituidas respectivamente por dispositivos de corte híbrido 500.

La reconfiguración presentada se efectúa en el supuesto de una avería del órgano de mando que gobierna el órgano de corte que protege la carga 51 (avería representada por un rayo). Entonces, el órgano de corte se distancia, con el concurso de la función electromecánica del órgano. Si la carga 51 es un sistema prioritario de cuya continuidad de servicio hay que hacerse cargo, lo cual no es el caso de la carga 52, entonces se opta por utilizar el órgano de corte que protege la carga 52 para alimentar y proteger la carga 51. Esto implica una traslación del órgano de corte de la carga 52, de los polos 521 y 522 que están colocados para llevar la corriente a la carga 52, a los polos 541 y 542 que están colocados para llevar la corriente, como reserva, a la carga 51.

En la figura 7, se ha representado otro ejemplo de reconfiguración de circuito, muy similar al de la figura 6, pero que

5 utiliza el órgano de corte híbrido 100, basado en un giro. Nuevamente, la carga 51 se considera como prioritaria, pero su órgano de corte está averiado. Se retira este efectuando un giro del mismo y, luego, se efectúa igualmente un giro del órgano de corte que alimenta la carga 52, de manera que este ya no esté en contacto con los polos 121 y 122 colocados para la alimentación de la carga 52, sino con unos polos 141 y 142 colocados para alimentar como reserva la carga 51.

Las reconfiguraciones de la red presentadas en las figuras 6 y 7 permiten aumentar la fiabilidad del sistema. Pueden ser llevadas a la práctica en la red secundaria, pero también en la red primaria, merced a la capacidad de los órganos de corte presentados de cortar corrientes elevadas.

10 La invención no queda limitada a las formas de realización presentadas. En especial, no es absolutamente imprescindible, para aplicar los principios de la invención, desplazar los dos contactos del soporte portador del componente de corte estático. De este modo, un sistema con un giro alrededor de un eje ubicado en correspondencia con uno de los dos contactos también puede cumplir las funciones apuntadas, con tres polos en lugar de cuatro.

REIVINDICACIONES

1. Órgano híbrido de corte (100; 500) para circuito eléctrico que comprende un componente de corte estático (101; 501) y un componente de corte electromecánico, estando el componente estático (101; 501) fijado sobre un soporte (110; 510) portador de unos contactos eléctricos (111, 112; 511, 512) para el componente estático, estando dicho soporte (110; 510) configurado para moverse, a la recepción de un comando de corte, en orden a retirar dichos contactos eléctricos (111, 112; 511, 512) de sus respectivos terminales, determinando así dicho componente de corte electromecánico, caracterizado por que el soporte (110; 510) está configurado para moverse en orden a retirar sus dos contactos eléctricos de sus respectivos terminales.
2. Órgano híbrido de corte (100) según la reivindicación 1, en el que el soporte está configurado para moverse en sentido de giro.
3. Órgano híbrido de corte (500) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el soporte está configurado para moverse en sentido de traslación.
4. Órgano híbrido de corte según la reivindicación 3, en el que el movimiento del soporte está amortiguado para evitar los rebotes.
5. Órgano híbrido de corte según una de las reivindicaciones 1 a 4, que además comprende un sistema de extinción de arco eléctrico (151-154; 551-552).
6. Órgano híbrido de corte según la reivindicación 5, en el que el sistema de extinción de arco eléctrico comprende una cámara de corte polarizada por un imán.
7. Órgano híbrido de corte según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que el sistema de extinción de arco eléctrico pone en práctica un gas de alta rigidez dieléctrica o una extinción en el vacío.
8. Órgano híbrido de corte según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el componente estático está configurado para cortar corrientes nominales o corrientes pequeñas, mientras que el componente de corte electromecánico está configurado para cortar corrientes de cortocircuito o de sobrecarga y encargarse del aislamiento galvánico.
9. Gobierno de un órgano híbrido de corte según una de las reivindicaciones 1 a 8, según una secuencia de corte, para una corriente de cortocircuito, en cuyo transcurso el componente estático es accionado después de un tiempo de espera tras la apertura electromecánica, permitiendo así disipar una parte de la energía de corte en un arco eléctrico.
10. Gobierno de un órgano híbrido de corte según una de las reivindicaciones 1 a 9, según una secuencia de corte, para una corriente nominal o de escasa intensidad, en cuyo transcurso el componente estático es accionado antes de la apertura electromecánica.
11. Circuito eléctrico en corriente continua que comprende un órgano de corte según la reivindicación 1.
12. Circuito eléctrico en corriente alterna que comprende un órgano de corte según la reivindicación 1.
13. Circuito eléctrico según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, llevándose a cabo el movimiento del soporte entre dos posiciones de contacto correspondientes a dos configuraciones distintas del circuito.
14. Red eléctrica para aeronave que comprende un circuito eléctrico según la reivindicación 13, estando el órgano de corte ubicado en el circuito primario de la red, o en un circuito secundario de la red.

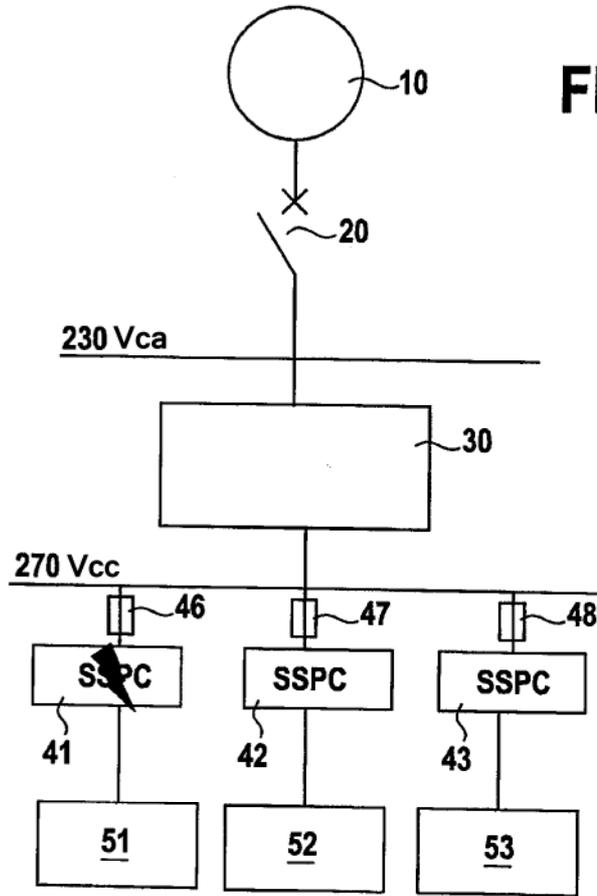


FIG.1

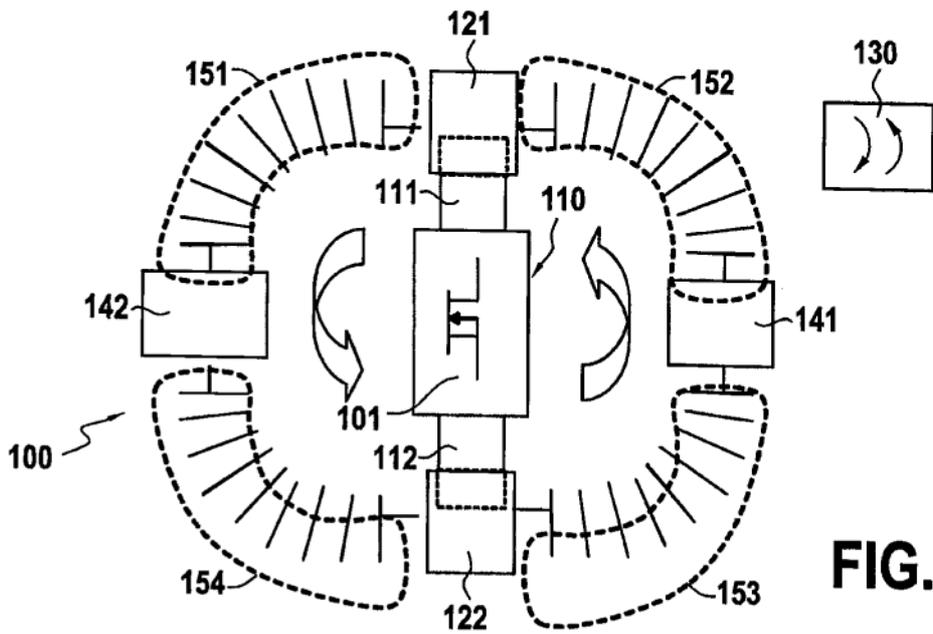


FIG.2

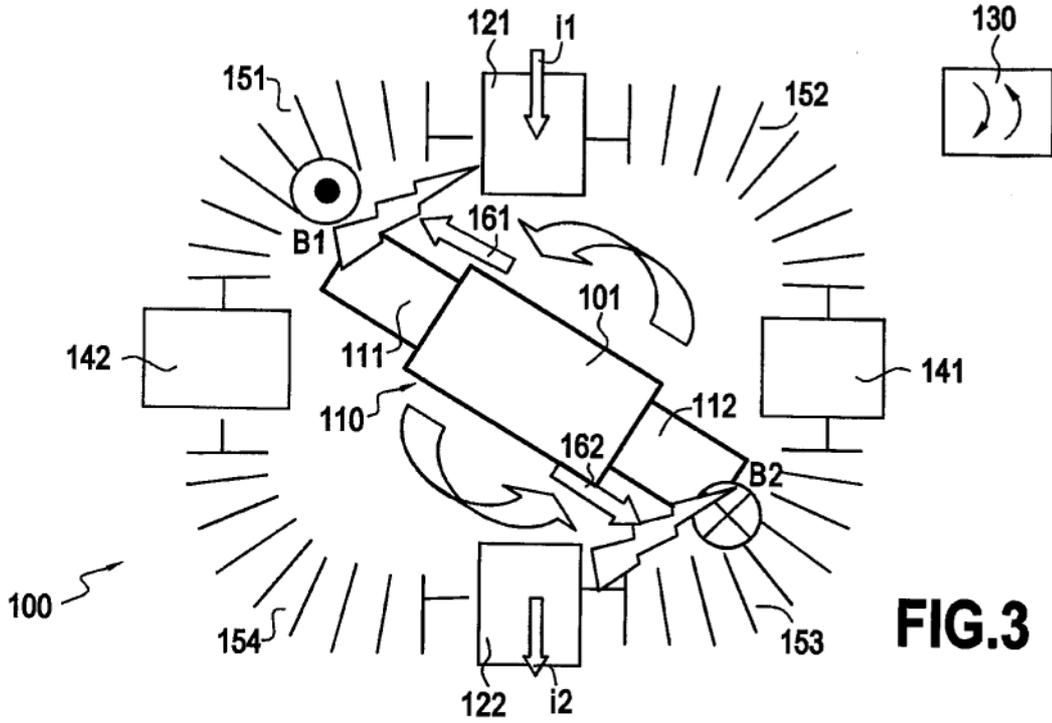


FIG.3

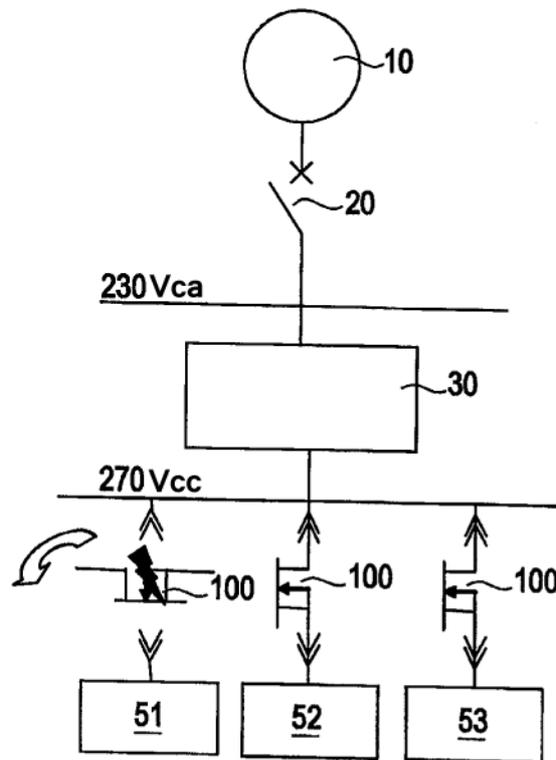


FIG.4

