



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 282**

51 Int. Cl.:  
**H01C 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08839355 .8**

96 Fecha de presentación : **24.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2195814**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2010**

54 Título: **Descargador de sobretensión.**

30 Prioridad: **12.10.2007 DE 10 2007 048 986**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.06.2011**

73 Titular/es:  
**TRIDELTA ÜBERSpannungsABLEITER GmbH**  
**Marie-Curie-Strasse 3**  
**07629 Hermsdorf, DE**

72 Inventor/es: **Klaube, Hartmut y**  
**Hölzer, Torsten**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 361 282 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

## Descargador de sobretensión

5 La invención se refiere a un descargador de sobretensión con un diseño de jaula, tal como se conoce, por ejemplo, del documento JP 63-312602. Los descargadores de sobretensión se encuentran conectados entre líneas vivas y la tierra en sistemas de suministro de energía para que, en el caso de sobretensión en la línea, se disipe dicha sobretensión a la tierra y así proteger otros componentes de la red eléctrica. Un descargador de sobretensión de este tipo contiene una pila de bloques de varistores, la cual se encuentra sostenida entre dos elementos de conexión. Esta disposición está ubicada en una carcasa externa.

10 Los descargadores de sobretensión pueden disipar de modo efectivo sobretensiones que ocurran dentro del rango para el cual fueron diseñados y con la frecuencia que sea necesaria a la tierra. Los bloques de varistores, convencionalmente elementos de cerámica de óxido de cinc, poseen la propiedad de que su resistencia eléctrica es dependiente de la tensión. Esto significa que los bloques de varistores son buenos aislantes por debajo de un umbral de tensión. Sin embargo, por encima de este voltaje, son buenos conductores eléctricos.

15 De todas las maneras, en caso de impacto de rayo cerca de un descargador o desperfecto en la línea en el caso de una línea de alta tensión, puede suceder que un descargador de tensión sea sometido a una carga mucho mayor al de su rango diseñado. Esto da como resultado una descarga eléctrica en estado sólido a través de los bloques de varistores y un daño irreversible al descargador de sobretensión. En tal caso, se libera una gran cantidad de energía en el descargador de sobretensión, la cual está asociada con un aumento muy severo en la temperatura y presión. Sin embargo, aún en dicho caso, para lograr una operación segura, es necesario que no se desprendan fragmentos grandes, ni de la carcasa exterior ni del material de los bloques de varistores.

20 Actualmente, son convencionales dos conceptos diferentes en relación con la carcasa externa. Por una parte, existen descargadores de sobretensión con un "diseño tubular", en los cuales los componentes activos están dispuestos en un tubo, por ejemplo de cerámica o de un plástico dimensionalmente estable. En este caso, un volumen de gas permanece en el interior de la carcasa externa. La carcasa externa de estos descargadores de sobretensión está provista, además, de una abertura de salida de gas, a través de la cual puede emerger el plasma caliente en el caso de una sobrecarga, como resultado del cual se impide un aumento en la presión en el interior de la carcasa externa. En el caso de descargadores de sobretensión de este tipo, la carcasa externa generalmente permanece ileso aún en el caso de sobrecarga.

25 Por otra parte, existen descargadores de sobretensión en los cuales la carcasa externa es moldeada o moldeada por inyección directamente alrededor de los componentes activos. Con este fin se usa un plástico de alta calidad, generalmente silicona, tal como se describe, por ejemplo, en la patente EP-0 963 590 B1.

30 Para asegurar que los bloques de varistores estén en buen contacto entre sí aún en el caso de cargas mecánicas, es necesario en ambos casos mantener junta la pila de los bloques de varistores bajo presión. Una posibilidad para este caso, la cual es utilizada tanto en descargadores de sobretensión con un diseño tubular y en los que se usan con una carcasa externa unida por moldeo por inyección, es suministrar elementos de refuerzo, generalmente barras o sogas, preferentemente barras de plástico de fibra de vidrio reforzadas (barras de GFRP), las cuales están sostenidas con tracción en el extremo de las armaduras. Ocasionalmente, estos descargadores de sobretensión también se denominan descargadores de sobretensión con un "diseño de tipo jaula". En el documento de patente DE 10 2005 024 206 B4 se da a conocer un ejemplo de un descargador de sobretensión de este tipo.

35 Del documento WO 94/14171 o del documento DE 101 04 393 C1 se conoce la inserción de placas de soporte o discos estabilizadores entre los bloques de varistores que sostienen las barras de la jaula en su posición. Los descargadores de sobretensión que se muestran en ambos documentos son descargadores de sobretensión con un diseño tubular en términos de la configuración de la carcasa externa.

40 Una desventaja de los descargadores de sobretensión con un diseño tubular consiste en el hecho de que las descargas pueden darse a través del volumen de gas entre el núcleo y la carcasa externa. Para evitar esto, se debería impedir el ingreso de humedad en el volumen de gas. A veces, se utiliza un gas con mejores propiedades aislantes que el aire. También es necesario evitar que ocurra un intercambio de gas con el aire ambiente o un ingreso de humedad. Los descargadores de sobretensión con un diseño tubular son, por lo tanto, relativamente caros de producir. A pesar de estas desventajas, los descargadores de sobretensión con un diseño tubular son de uso corriente, en particular en tensión extremadamente alta de varios cientos de miles de voltios, para que los descargadores de sobretensión con una altura física de varios metros sean entonces accesibles.

45 Por el contrario, los descargadores de sobretensión con una carcasa externa que los encapsula directamente por medio de moldeo por inyección no poseen un volumen de gas cerrado, lo que simplifica la construcción. En el caso

- de estos descargadores de sobretensión, el plasma caliente destruirá localmente la carcasa externa en el caso de sobrecarga y así se liberará al exterior. Para que esto tenga lugar sin ningún aumento notable de presión en el interior del descargador de sobretensión, es necesario que la carcasa externa sea diseñada con paredes lo más delgadas posible. Además, una parte sustancial de los costos en la producción del descargador de sobretensión de este diseño es causada por el material de la carcasa externa, el cual es relativamente caro. Por lo tanto, el objetivo de un experto en la técnica es diseñar la carcasa externa con la menor cantidad de material posible. Los descargadores de sobretensión de este diseño se han restringido hasta ahora a una tensión relativamente baja, es decir, unas decenas de miles de voltios. Para voltajes mayores se han conectado en serie una pluralidad de descargadores de sobretensión.
- En los últimos años se han realizado intentos para construir descargadores de sobretensión aún más grandes con una carcasa externa que los encapsule directamente mediante moldeo por inyección, con longitudes de 2 m o más. En particular, en el caso de descargadores de sobretensión grandes de este tipo, sin embargo, se produce la flexión de las barras de la jaula y el deterioro de la estabilidad mecánica. Las medidas de estabilización, tales como barras más gruesas, fueron desventajosas ya que necesariamente dieron como resultado mayor grosor de las paredes para la carcasa externa, lo cual no es deseado, como se ha mencionado anteriormente.
- El objeto de la invención es, por lo tanto, proporcionar un descargador de sobretensión con un diseño tipo jaula y una carcasa externa de plástico que lo encapsula directamente por medio de moldeo por inyección, que presente una estabilidad mejorada sin necesidad de usar el material de carcasa externo adicional.
- El objeto se logra de acuerdo con la invención mediante un descargador de sobretensión de acuerdo con la reivindicación 1.
- Otras configuraciones ventajosas de la invención se encuentran detalladas en las reivindicaciones dependientes.
- La invención se describirá en detalle a continuación haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:
- A continuación se describirá la invención con respecto a los dibujos adjuntos de forma detallada.
- La Figura 1 muestra una vista en corte parcial de un descargador de sobretensión de acuerdo con la invención;
- La Figura 2 muestra una primera mitad de un molde para producir la carcasa del descargador de sobretensión de acuerdo con la invención;
- La Figura 3 muestra una segunda mitad del molde para producir la carcasa del descargador de sobretensión de acuerdo con la invención;
- La Figura 4 muestra una vista detallada de la Figura 1; y
- La Figura 5 muestra una vista en detalle de un disco de estabilización.
- El descargador de sobretensión que se muestra en la Figura 1 comprende dos bloques de conexión o armaduras de extremo 3, entre los que se dispone una pluralidad de bloques de descarga, por ejemplo bloques de varistores 1. Los bloques de varistores 1 son, por ejemplo, cilíndricos circulares o poligonales. Son generalmente de óxido de zinc con la dotación correspondiente. El material del varistor tiene la propiedad de que posee una alta resistencia eléctrica por debajo de un umbral de tensión, mientras que la resistencia eléctrica por encima de este umbral de tensión cae considerablemente. La transición en el caso de óxido de zinc es muy pronunciada. De este modo, es posible proteger otros componentes en una cadena de alta tensión de sobretensiones, ya que esta sobretensión fluye a la tierra a través del descargador de tensión.
- Para mantener juntos la pila de bloques de varistores 1 y los dos bloques de conexión 3, en el descargador de sobretensión que se muestra en la Figura 1 están previstos elementos de refuerzo. En el ejemplo mostrado, los elementos de refuerzo son barras de fibra de vidrio que están fijadas a los dos bloques de conexión. La sujeción a los bloques de conexión puede asegurarse mediante cuñas, engarce, atornillado o unión adhesiva o mediante otra posibilidad de fijación adecuada. Los bloques de conexión 3 están provistos de un tornillo central que sirve para conectar el descargador de sobretensión a la red de alta tensión.
- Para protegerse contra influencias ambientales, el núcleo así formado del descargador de sobretensión está equipado con una carcasa externa 5 con una pluralidad de pantallas 7. La carcasa externa aloja los bloques de varistores sin volúmenes fluidos o cavidades entre ellos.
- En la forma de realización que se muestra, están conformadas dos pantallas 7 diferentes a lo largo de la dirección longitudinal del descargador de sobretensión, a saber pantallas con un diámetro grande y pantallas con un diámetro

- pequeño. Las dimensiones, espacios y formas exactas de las pantallas dependen del sector de uso deseado para el descargador de sobretensión. La tarea de las pantallas 7 es, entre otras, extender el camino de fuga de la corriente entre los dos puntos de conexión del descargador de sobretensión y ampliar la superficie de emisión de calor del descargador de sobretensión. Aunque la configuración del descargador de sobretensión con dos tamaños diferentes de pantallas ha resultado ser exitosa, la invención no se encuentra limitada a esta configuración. Es posible equipar el descargador de sobretensión, también, con solamente un tamaño de pantalla, o disponer tres o más formas diferentes de pantalla a lo largo del descargador de sobretensión.
- En la práctica, ha demostrado ser ventajoso establecer las pantallas 7 con un ángulo relativo al eje longitudinal del descargador de sobretensión, siendo preferentes ángulos de 5 a 20°. Este diseño facilita que fluya el agua de lluvia cuando se utiliza el descargador de sobretensión al aire libre.
- Para evitar que penetre de humedad en el interior del descargador de sobretensión, los bloques de conexión 3 también están en su mayor parte alojados en la carcasa externa 5 así como también encapsulados por moldeo por inyección, tal como se muestra en la Figura 1, sin que tampoco aparezcan, en este caso, volúmenes fluidos o cavidades entre los mismos.
- El material de silicona que se usa para la carcasa externa 5 es un factor de coste considerable en la producción de los descargadores de sobretensión de acuerdo con la invención. La carcasa externa 5 se diseña, por lo tanto, de la forma más delgada posible. Como puede observarse en la Figura 1, el diámetro del descargador de sobretensión en la región entre dos pantallas 7 es menor que en la región de un bloque de conexión 3.
- Entre los bloques individuales de varistores 1 pueden interponerse discos de aluminio, que no se muestran, para mejorar el contacto. Además, si es necesario, en la pila puede estar presente un elemento resorte para asegurar el contacto eléctrico entre los bloques de varistores 1 y con las armaduras extremas 3.
- De acuerdo con la invención, el descargador de sobretensión presenta además uno o más discos estabilizadores 25, que están dispuestos entre dos bloques de varistores 1 respectivos.
- Una vista detallada de un disco de estabilización 25 de este tipo se puede observar en la Figura 5.
- El disco de estabilización 25, preferentemente de aluminio o de otro material altamente conductivo que sea adecuado, posee un grosor que imparte suficiente estabilidad al mismo, pero que, por otra parte, se mantenga tan pequeño como sea posible. En una realización preferente de la invención, el disco de estabilización es de aproximadamente 5 mm de grosor.
- A lo largo de la circunferencia del disco de estabilización 25, se forma un número de orificios pasantes 27, a través de los cuales corren las barras GFRP. Los orificios pasantes 27 se encuentran a una distancia tan grande del borde del disco de estabilización 25 que se puede asegurar una estabilidad suficiente. En la realización preferente de la invención, la distancia entre el borde de cada orificio pasante 27 y la circunferencia externa del disco de estabilización 25 es de al menos 3 mm.
- Con este diseño, es posible impedir de modo seguro y eficaz que sean arrojados hacia afuera fragmentos grandes de bloques de varistores 1 a través de la carcasa externa 5 en caso de sobrecarga del descargador de sobretensión. Además, el descargador de sobretensión así fabricado muestra una excelente fuerza de flexión y torsión, lo que lo predestina para su uso al aire libre, aún en el caso de longitudes muy grandes. En casos especiales, son posibles longitudes de 2,5 m o más usándose, dependiendo de las necesidades, una pluralidad de discos de estabilización 25 distribuidos sobre la longitud del descargador de tensión.
- De acuerdo con la invención, los discos de estabilización 25 están distribuidos sobre la longitud del distribuidor de sobretensión de modo tal que cada uno está dispuesto en la región de una de las pantallas 7, como se muestra en detalle en la Figura 4.
- Dado que, por una parte, es necesario proporcionar a los discos de estabilización 25 un buen aislamiento por medio de la carcasa externa 5, con el resultado de que se requiere un grado de cobertura de unos pocos milímetros, pero que, por otra parte, el material de la carcasa exterior, es decir frecuentemente silicona, es muy costoso y no es deseable aumentar la cantidad total para el descargador de sobretensión, el disco de estabilización 25 está, de acuerdo con la invención, dispuesto en la región de una de las pantallas 7, en donde un grado suficiente de la cobertura con el material de carcasa exterior es posible sin que el uso de material adicional sea necesario.
- En una forma de realización preferente, el descargador de sobretensión se fabrica con un molde modular, tal como se muestra en las Figuras 2 y 3.
- El molde modular hace posible lograr el posicionamiento preciso de los discos de estabilización. En particular, es

posible usar una parte intermedia especial 15 para aquellas pantallas 7 en las cuales se proporciona un disco de estabilización 25, que hace posible cubrir de modo seguro el disco de estabilización con el material de la carcasa exterior.

5 A continuación se describe un procedimiento para producir el descargador de sobretensión tal como se ilustra en la Figura 1.

Primero, dependiendo de la fuerza dieléctrica requerida del descargador de sobretensión, se combina el número requerido de bloques de varistores 1. Los discos de contacto de aluminio pueden estar interpuestos entre los bloques de varistores individuales 1 para mejorar el contacto eléctrico entre dichos bloques. Además, se insertan uno o más discos de estabilización en la pila. Para agrandar la longitud total del descargador de sobretensión y así la distancia entre la línea viva y la tierra y para posicionar con precisión los discos de estabilización 25 con respecto a las pantallas 7, se pueden suministrar además espaciadores constituidos por aluminio, que corresponden sustancialmente en términos de su forma a los bloques de varistores 1. Además, se disponen dos armaduras extremas 3. Se forma una pila a partir de las armaduras extremas 3, los bloques de varistores 1, los discos de estabilización 25 y, dado el caso, los espaciadores y discos de contacto.

15 Además, en caso de ser necesario, se pueden agregar resortes de placa u otros elementos.

En la forma de realización mostrada, las barras de plástico de fibra de vidrio reforzada están dispuestas y fijas entre las armaduras extremas 3 para mantener la pila de los bloques de varistores 1 y las armaduras extremas 3 juntas bajo tensión. El núcleo formado de este modo se inserta en un molde que se muestra en la Figura 2.

20 El molde que se muestra en la Figura 2 posee un diseño modular y comprende una parte superior 11 y una parte base 13, correspondiendo cada una a las dos armaduras extremas 3. Un número seleccionable de partes intermedias 15 está dispuesto entre la parte superior 11 y la parte base 13, con el resultado que, en total, se produce un molde modular.

25 Todas las partes juntas están fijas en un montaje o placa base 17. La placa de montaje 17 posee un diseño de rejilla, de tal modo que se puede ajustar la distancia entre la parte superior 11 y la parte base 13, de tal modo que se puede insertar un número variable de partes intermedias 15.

Las partes intermedias 15 contienen los elementos de calentamiento (que no se muestran) requeridos para el proceso de rellenado y humectación de la silicona y los canales de enfriamiento y ventilación 19 y 21.

30 En una forma de realización preferente, los elementos de calentamiento y los canales de refrigeración 19 de las partes intermedias individuales 15 están equipados con conexiones que también son accesibles desde el exterior cuando se monta el molde. De este modo, es posible una interconexión de los elementos de calefacción o los canales de enfriamiento, lo que permite el tratamiento de calor dependiente del tiempo direccionado, espacialmente diferente de las secciones individuales del molde y puede así influir de modo positivo en el proceso de humectación de la silicona.

35 Las partes intermedias 15 se tocan entre sí a lo largo del borde circunferencial de una pantalla 7 de la carcasa externa 5. En otras palabras, si el lado superior de una pantalla 7 está formado por una primera parte intermedia 15, el lado inferior de la misma pantalla 7 está formado por la parte intermedia próxima siguiente 15. Una costura, formada durante el moldeo a lo largo de la línea de transición entre las dos partes intermedias 15, coincide, por lo tanto, con la circunferencia externa de la pantalla 7.

40 La Figura 3 muestra la pieza de oposición correspondiente para la mitad del molde que se muestra en la Figura 2. Para formar el descargador de sobretensión, las partes de moldes que se muestran en la Figura 2 y 3 se montan una vez que el núcleo ha sido insertado y conectado de modo fijo entre sí por medio de un aparato de cierre. A continuación, el elastómero de silicona se moldea por inyección bajo presión y se humedece con el suministro de calor. Los parámetros individuales de este proceso de humectación, tales como la temperatura óptima, la presión requerida o las velocidades de flujo, dependen del material plástico seleccionado y son conocidas por un experto en la técnica. Por ejemplo, pueden seleccionarse una temperatura de 50 a 300 °C, preferentemente 80-150 °C, y una presión de desde 100 a 2.000 kPa.

45 Después de la operación de humectación de la silicona, el molde se separa nuevamente en dos mitades, que se muestran en las Figuras 2 y 3, y el descargador de sobretensión se retira. Dado que la silicona es todavía relativamente elástica aún en el estado curado, las pantallas se separan sin problemas de las ranuras formadas por el molde.

50 Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3, una parte intermedia 23, especialmente dispuesta para el moldeo por

inyección, está dispuesta al menos en una de las dos mitades del molde. Para impedir puntos de moldeo por inyección que sean visibles en la carcasa de silicona, se prefiere posicionar este punto de moldeo por inyección de tal modo que se forme en el lado inferior de una pantalla 7.

- 5 El molde modular que se muestra en las Figuras 2 y 3 posibilita el ajuste de la longitud del descargador de sobretensión de un modo muy flexible, sin la necesidad de producir nuevos moldes. Para este fin, es suficiente eliminar las partes individuales intermedias 15 del molde y acortarlas correspondientemente o insertar otras partes intermedias 15. El molde además permite un alto grado de flexibilidad en relación con la conformación precisa de los bloques de conexión, ya que también pueden obtenerse diámetros diferentes de estas secciones del descargador de sobretensión simplemente reemplazando la parte superior 11 y la parte base 13.
- 10 Otra ventaja del método de producción descrito es que son posibles diferentes formas de pantalla o secuencias de pantallas, en particular se pueden proporcionar pantallas especiales en donde se disponen discos de estabilización 25.
- 15 En principio, la invención no se encuentra restringida a la producción de descargadores de sobretensión con bloques de varistores. También es posible producir descargadores de sobretensión con una luz de chispa usando el procedimiento de acuerdo con la invención.
- Otra ventaja de la invención consiste en el hecho de que las partes intermedias 15 del molde pueden fabricarse de un modo simple y poco costoso, por ejemplo, usando un torno o máquina de moler. Sin embargo, durante el montaje, son posibles las ranuras que, de otro modo, en moldes integrales solamente pueden formarse con dificultad, o directamente no formarse.
- 20 Los expertos deducirán otras configuraciones adecuadas al perfeccionar los conocimientos que se dan a conocer en el presente documento de una manera obvia. Así, es posible, por ejemplo, usar un disco de estabilización poligonal en vez de un disco de estabilización redondo, como se conoce, por ejemplo, del documento WO 94/14171. El uso de un disco de estabilización multiparte, tal como se conoce del documento DE 101 04 393 C1, también es posible en relación con los conocimientos de acuerdo con la invención.
- 25 Para otros fines de estabilización, además, también se concibe fijar las barras de plástico de fibra de vidrio reforzada en los discos de estabilización frente a un movimiento en la dirección longitudinal. Esto puede tener lugar, por ejemplo, por medio de engarce.

**REIVINDICACIONES**

1. Descargador de sobretensión con:

5 un núcleo (1, 3, 9, 25), que comprende una pila de bloques varistores (1), dos armaduras extremas (3), entre las cuales se sostiene la pila de bloques varistores (1), una pluralidad de elementos de refuerzo, que se extiende entre las armaduras extremas (3) y están fijados a la mismas, en el que los elementos de refuerzo rodean la pila de bloques de varistores (1), y al menos un disco de estabilización (25), que está dispuesto entre dos bloques de varistores (1) en la pila y guía al menos al elemento de refuerzo; y con

una carcasa externa (5) con pantallas (7), en la que está alojado, al menos parcialmente, el núcleo;

**caracterizado porque**

10 la carcasa externa (5) aloja al núcleo sin ningún volumen de fluido o cavidades en el mismo, en el que el disco de estabilización (25) está dispuesto en la región de una de las pantallas (7).

2. Descargador de sobretensión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el diámetro del descargador de sobretensión en la región entre dos pantallas (7) es más pequeño que en la región de un bloque de conexión (3).

15 3. Descargador de sobretensión de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en la pila de bloques de varistores (1) están distribuidos varios discos de estabilización (25)

4. Descargador de sobretensión de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado porque** el disco de estabilización (25) presenta una pluralidad de orificios pasantes (27), a través de los cuales discurren los elementos de refuerzo.

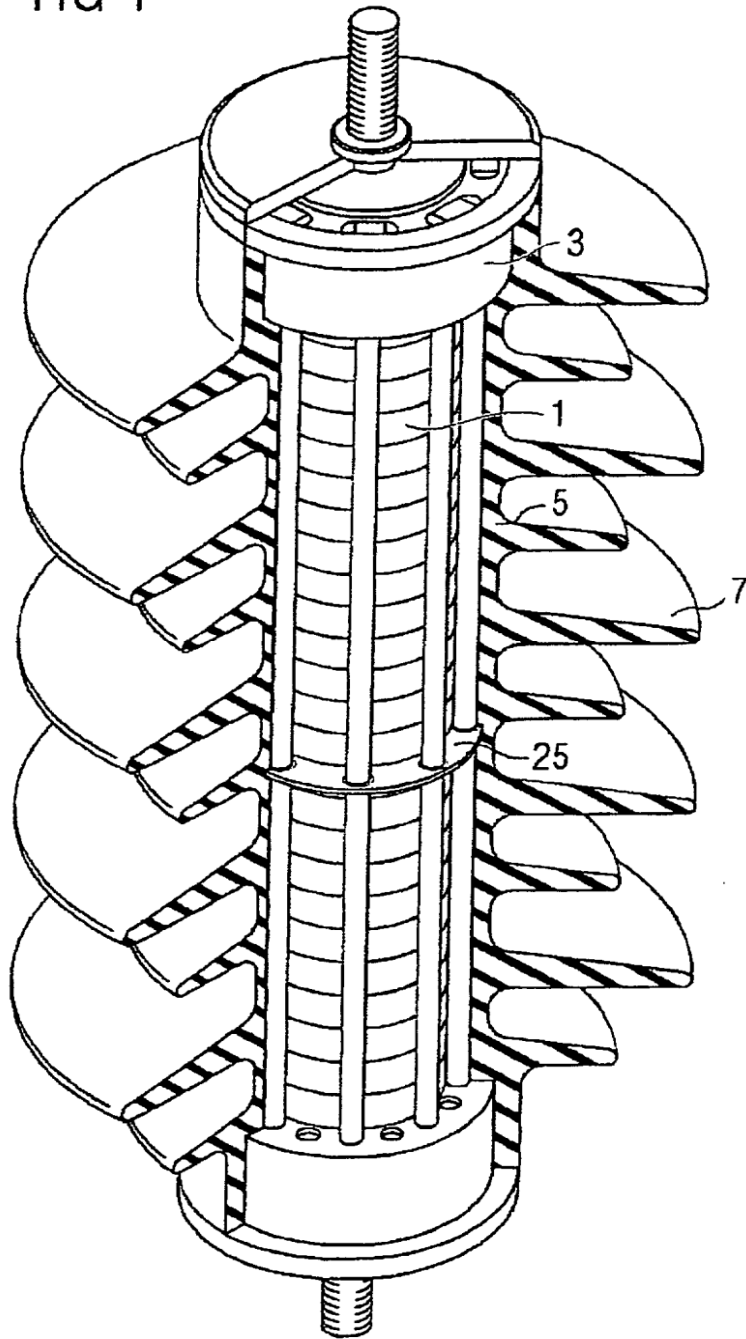
20 5. Descargador de sobretensión de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el disco de estabilización (25) es de aluminio y presenta un grosor de 3 a 10 mm.

6. Descargador de sobretensión de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** el borde de los orificios pasantes (27) está separado del borde del disco de estabilización (25) al menos de 2 a 4 mm.

25 7. Descargador de sobretensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la carcasa externa (5) está conformada de silicona, encapsulando el núcleo por moldeo por inyección o moldeo en un molde.

8. Descargador de sobretensión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los elementos de refuerzo están fijados en los discos de estabilización (25) por medio de engarce.

FIG 1





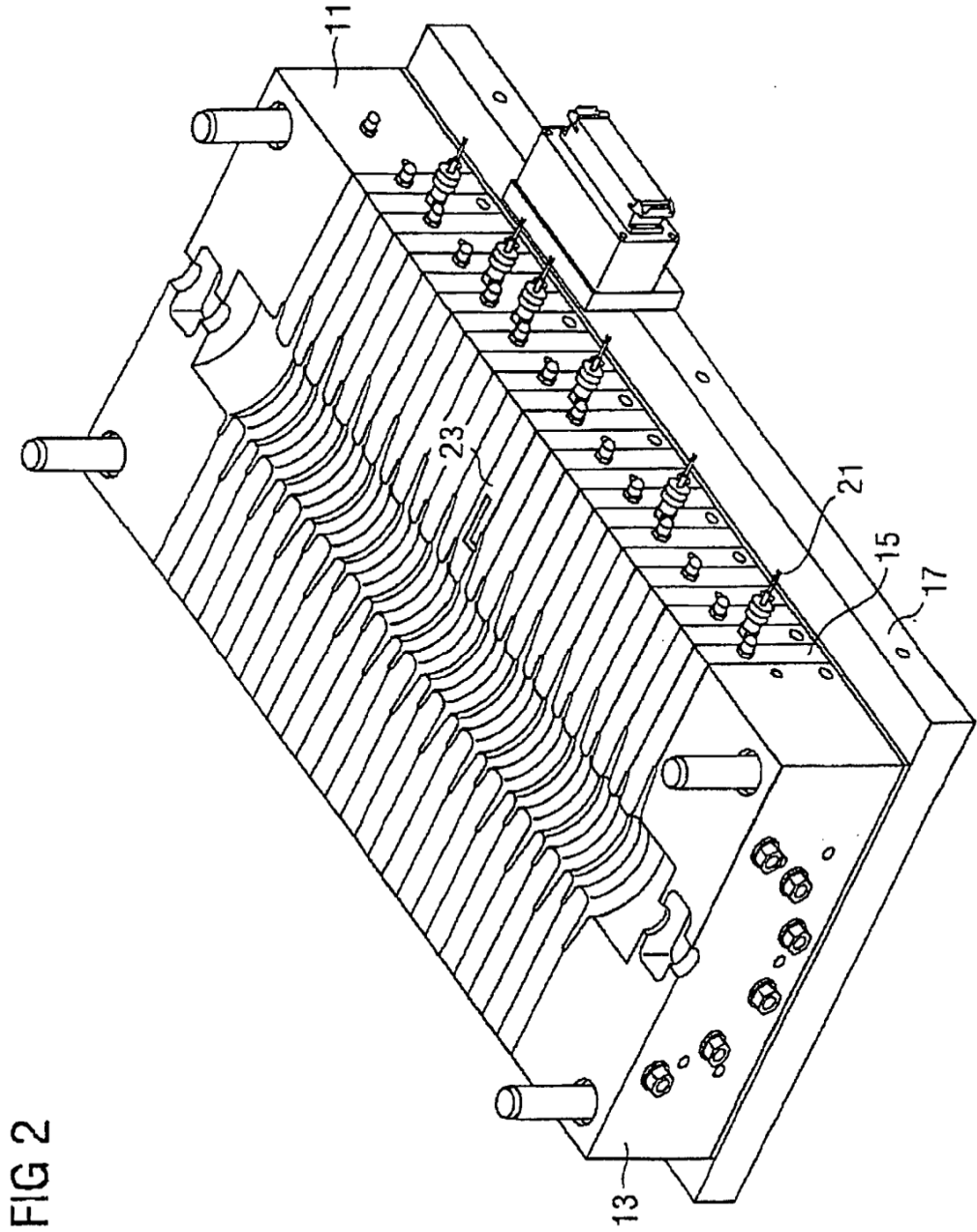


FIG 2

FIG 3

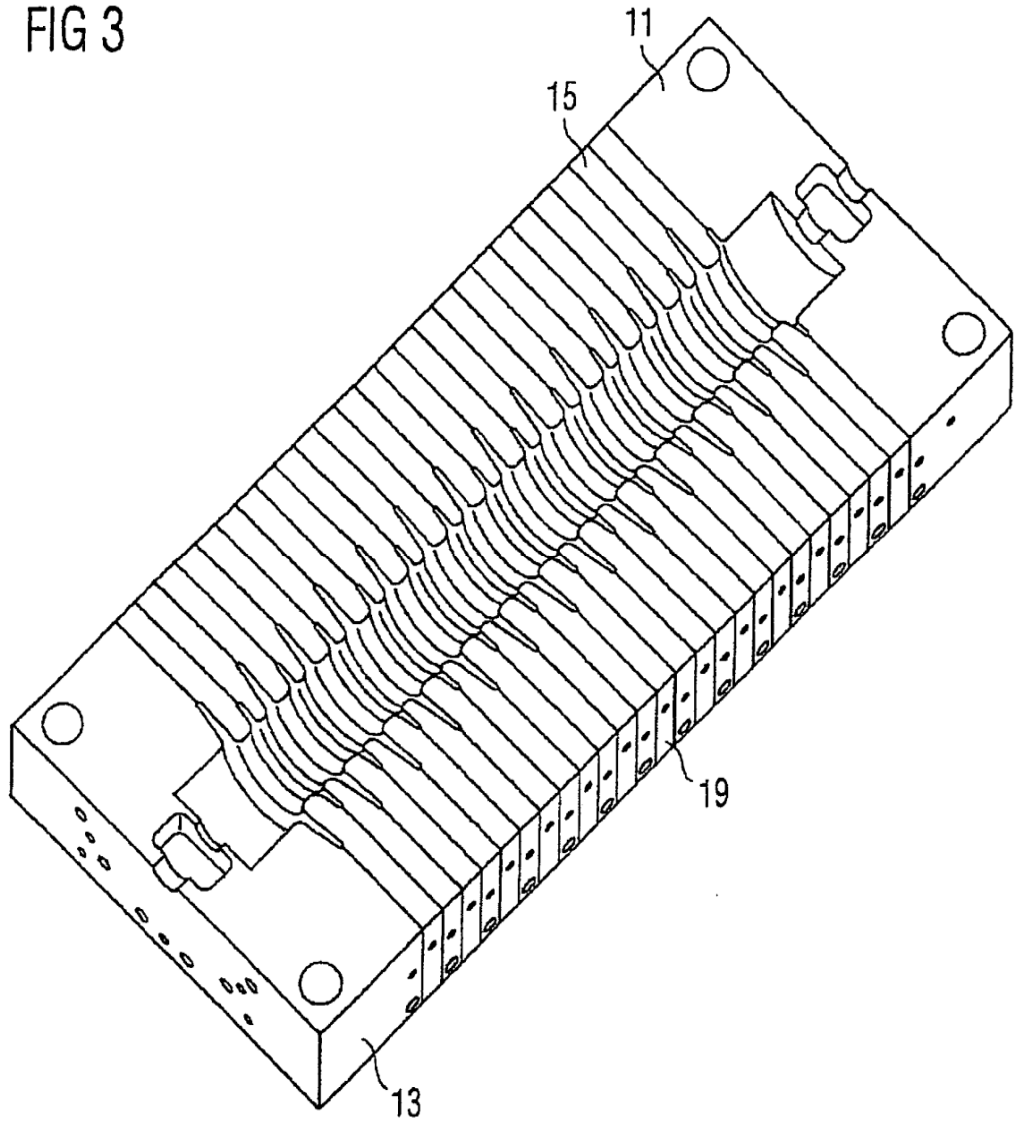


FIG 4

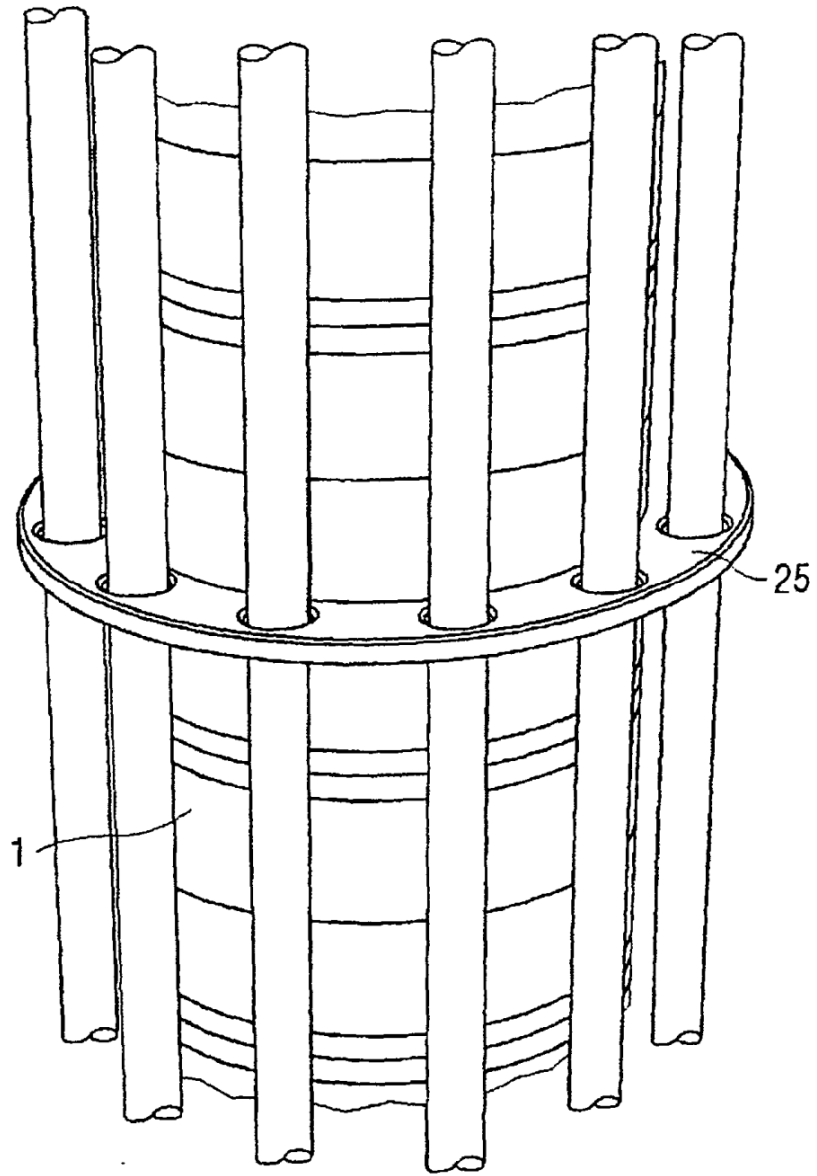


FIG 5

