

371157-3



PATENTE DE INVENCION

NIA 66/1552 SFA.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H 01</u>
SUBCLASE <u>T</u>

371157

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de derivadores de sobretensión del tipo derivador de válvula.

Solicitante: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlín y München, entidad alemana, residente en: Werner-von-Siemens-Strasse 50, 8520 Erlangen, Alemania.

La invención se refiere a un derivador de sobretensión, del tipo derivador de válvula, en el que los arcos de luz se prolongan, para su extinción, en cámaras de extinción en forma de intersticios entre paredes de material aislante, por bobinas de extinción

5.



- derivadas por la corriente consecutiva. Tales derivadores de sobretensión, en si conocidas, se componen de una cascada de cámaras de extinción entre las cuales se han dispuesto bobinas de extinción y de una pila de resistencias no lineales en forma de discos que, en una carcasa de porcelana cilíndrica, se disponen generalmente en una atmósfera de nitrógeno. Para lograr una respuesta de los trayectos extintores de chispa independiente de las influencias climatológicas, está la envolvente de porcelana generalmente cerrada herméticamente al gas.
- 5.
- 10.

Los derivadores de sobretensión tienen el cometido de derivar hacia tierra, desde los aparatos y los aisladores de red eléctrica, las sobretensiones atmosféricas - caídas de rayos -, sobretensiones por procesos de conexión en la red o bien de las redes conectadas, sin que conduzca a cortocircuitos o bien anulaciones de la red.

15.

Cuando una punta de tensión - llamada tensión de choque - o una tensión de una onda larga - tensión de conexión - se encuentra por encima de la tensión de respuesta, para la cual está diseñado un derivador de sobretensión, se encienden los trayectos de chispa, con lo cual la tensión se limita a la caída de tensión de la corriente de derivación en las resistencias no lineales. La tensión que se encuentra en el derivador se desplaza, bajo el efecto prolongador de los arcos de luz de la bobina de extinción, durante la corriente consecutiva incrementándose sobre los trayectos de chispas en las cámaras de extinción. Los arcos de luz se extinguen a mas tardar cuando la tensión de la red baja por debajo de un valor que es necesario para mantener los arcos de luz. Para que en las tensiones de choque el

20.

25.

30.



efecto limitador de corriente o bien bloqueador de los trayectos de chispa no actúe ya antes de la derivación de la carga en exceso, es usual puentear las bobinas de extinción a través de trayectos de chispas o resistencias no lineales en derivación.

5.

Al adaptar los derivados de sobretensión del tipo derivador de válvula, acreditados en la práctica, a tensiones de red cada vez mayores se presentan múltiples problemas:

10.

Según aumenta la tensión de la red se necesita cada vez un mayor número de trayectos de chispa para vencer la mayor carga de tensión. Esto implica una altura de construcción antieconómicamente mayor del derivador de sobretensión y origina perturbadoras capacidades de dispersión

15.

hacia tierra, así como hacia la carcasa exterior del derivador de sobretensión, especialmente con las capas de suciedad conductoras que se presentan en la práctica. Para lograr una respuesta suficientemente exacta del derivador de sobretensión resulta, debido a las capacidades de dispersión,

20.

cada vez más difícil lograr una distribución igualada de la tensión presente a los distintos trayectos de chispa mediante complicados medios reguladores del potencial. Para la regulación del potencial se emplean por regla general combinaciones de resistencias y condensadores.

25.

La solución más evidente de desarrollar las cámaras de extinción con un diámetro más grande tropieza con la limitada velocidad de traslación del arco de luz así como con dificultades técnicas.

30.

Como la energía de la onda larga aumenta con el cuadrado de la tensión de la red y es lineal con la capacidad



371157

del sistema conductor serían, según aumentan las tensiones de la red, por lo pronto, necesarias más resistencias no lineales - llamadas discos de derivación - para vencer una carga de intensidad mayor. A esto se opondrá, sin embargo,

- 5. que en las tensiones de choque entonces la tensión que se presenta en el derivador de sobretensión bajo carga - tensión residual -, aumenta por encima de la tensión soportable por los aparatos a proteger - nivel de protección. Como solución ya se han propuesto, por lo tanto, circuitos de
- 10. compensación.

Para vencer las dificultades descritas tiene la invención por cometido lograr una mayor tensión de combustión del arco de luz en las distintas cámaras de extinción y lograr el aumento de tensión hasta el valor final en un tiempo más breve al que hasta ahora era posible, con objeto de limitar temporalmente la corriente consecutiva hasta alcanzar la tensión total en el arco de luz.

- 15.

Para solucionar este cometido se ha previsto, según la invención, que las cámaras de extinción se desarrollen cada vez de material permeable al gas, cuya permeabilidad al gas GD expresado en $\frac{m^3}{h \text{ at } cm^2}$, los m^3 en condiciones normales, cada vez con relación a una superficie F accesible a la atmósfera exterior - F en cm^2 - este graduada de manera que el producto GD.F sea $\geq 50 \frac{m^3}{h \text{ at}}$ y se encuentre preferentemente en la zona de 100 hasta $700 \frac{m^3}{h \text{ at}}$. Como atmósfera exterior de la cámara de extinción, es decir como carga de gas entre el envolvente de porcelana y la cámara de extinción, puede servir nitrógeno.

- 20.
- 25.

La invención se basa aquí en el conocimiento de que con un tamaño de construcción dado para la cámara de extinción

- 30.

1-3
371157



- ción con material más denso o una superficie más pequeña que está en conexión con la atmósfera exterior en el derivador de sobretensión el cojín de aire entre el arco de luz y la superficie marginal de la cámara de extinción impide el curso del arco de luz hasta el borde.
5. En el derivador de sobretensión según la invención puede el arco de luz en una cámara de extinción empujar hacia fuera el cojín de aire que se encuentre delante de él hasta el borde de la cámara y aspirar gas frío refrigerador. Por esta razón se puede colocar el arco de luz en el
10. plazo de un milisegundo contra el borde de la cámara, con lo que se refrigera más y adquiere una mayor fuerza de campo.
- Otra ventaja es que el material de la pared permeable al gas se solicita menos que las cerámicas impermeables hasta ahora empleadas. En el derivador de sobretensión según la invención se necesitan, además, menos discos de derivación ya que toda la resistencia del arco de luz adquiere un valor mayor. Los pocos trayectos de chispa necesarios para una potencia determinada simplifican considerablemente
15. los medios gobernadores del potencial en si conocidos. Sin embargo se logra una elevada exactitud de respuesta.
- Una cámara de extinción individual puede recoger aproximadamente hasta 3,5 kV, lo que significa un considerable
20. aumento de las posibilidades hasta ahora usuales y que por lo general se encuentran en 800 V por cámara de extinción y con tiempos de aumento de tensión de 4 mseg. Tales derivadores de sobretensión hasta ahora usuales están frecuentemente herméticamente envueltos. Para ofrecer al arco
25. de luz una mayor superficie fría ya se ha llegado a desarro
- 30.

371157

-3 SEP 1963



Desarrollar la pared marginal interna de la cámara de extinción en forma porosa sin llegar sin embargo a una permeabilidad al gas suficiente.

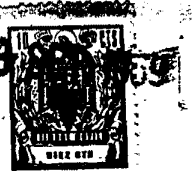
5. Según un desarrollo muy favorable del derivador de sobretensión, según la invención, se distancian las carcassas de extinción en algunas décimas de mm hasta 0,7 mm entre si. Ha demostrado ser especialmente favorable una distancia de 0,5 mm. Según un ulterior desarrollo favorable se encuentra la altura de la cámara de extinción esencialmente entre 0,5 hasta 0,7 mm. Además es ventajoso desarrollar la cámara de extinción solamente en la zona de los electrodos algo más alta que la restante altura de la cámara, y esto, preferentemente 1 hasta 2 mm de altura.
10. Ha demostrado ser conveniente desarrollar el grosor de pared de las cámaras de extinción, habiendo dispuesto las cámaras de extinción espaciadas entre si, con un grosor de unos 3 mm. En las cámaras de extinción que se tocan superficialmente es por el contrario favorable que el grosor de pared sea de unos 5 mm.

15. Un desarrollo esencial de la invención se refiere a la disposición de las bobinas de extinción. Una distribución del campo magnético muy favorable se logra con bobinas de extinción que se disponen coaxiales al eje de la envolvente de porcelana exterior del derivador de sobretensión y se reparten entre las cámaras de extinción a una distancia de 3 hasta 5 cm sobre toda la pila de cámaras de extinción. Las bobinas de extinción deben encerrar en todo lo posible las cámaras de extinción en sus lados frontales.

20. Las cámaras de extinción se pueden desarrollar como discos cilíndricos planos, cuya pared en el contorno interno
- 25.

30.

371157



rior - aparte de la zona de los electrodos - transcurre en zig zag. El diámetro interior puede ser convenientemente entre 7 hasta 10 cm.

5. El derivador de sobretensión se explica a base de los dibujos, en los que en forma esquemática se han representado ejemplos de ejecución:

En la figura 1 se ha representado un derivador de sobretensión en sección longitudinal.

10. La figura 2 representa una vista en planta de la cámara de extinción abierta.

En la figura 3 se representa, parcialmente partida, una pila de cámaras de extinción distanciadas entre si.

15. En la figura 4 se ha dibujado en la cámara de extinción según la figura 2, representada abierta, un arco de luz en distintas fases de combustión.

En la figura 5 se ha representado una pila de cámaras de extinción que se tocan superficialmente entre si, en sección axial, y

20. La figura 6 es un esquema que se puede interpretar como circuito de corriente del derivador de sobretensión.

25 Un ejemplo de ejecución del derivador de sobretensión se explica ahora con más detalle a base de la figura 1: Las cámaras de extinción 1, en las cuales se encuentra el trayecto de chispas, se han apilado a una distancia de 3/10 mm entre si. Las cámaras de extinción se han fabricado de material permeable al gas, por ejemplo de óxido de aluminio ligado en fase cristalina, Al_2O_3 , o mejor aún, de óxido de aluminio-corundo de sinterización, sinterizados. Están desarrollados como discos cilíndricos planos y tienen un diámetro exterior
30. de 80 mm y una altura exterior de 8 mm. La permeabilidad to-

371157

-3



tal asciende, por ejemplo, a $4,5 \frac{m^3}{l \text{ at } cm^2}$. La permeabilidad se puede explicar porque el material está surcado de un gran número de canales finísimos. Para evitar saltos de chispa no deberán mostrar las estructuras de los canales, en sus lugares más estrechos, un diámetro superior a 1/10 mm.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

Coaxial a las cámaras de extinción 1 se han dispuesto bobinas de extinción 2 a una distancia entre sí de unos 5 cm, que están en línea con el diámetro exterior de la pila de cámaras de extinción y encierran las cámaras de extinción entre sí, De esta manera puede producir la corriente consecutiva un campo magnético superpuesto que actúa con igual fuerza con buena alimentación sobre las distintas cámaras de extinción. Las cámaras de extinción están conectadas eléctricamente en serie y forman así una cascada en la que se han conectado las bobinas de extinción.

Sobre la cascada de las cámaras de extinción 1 se han apilado resistencias no lineales 3. Estas pueden estar fabricadas de carburo de silicio, SiC. El diámetro asciende en el ejemplo de ejecución a 110 mm y su altura a 40 mm. Las cámaras de extinción 1, las bobinas de extinción 2 y las resistencias no lineales 3 forman los elementos activos del derivador, que están introducidos en una envolvente de porcelana 4. Para aumentar su resistencia de aislamiento contra saltos de chispa exteriores, especialmente en servicio en el exterior, está dotado de pantallas 5. La envolvente aislante puede tener un diámetro interior de 120 mm.

La envolvente de porcelana 4 forma, junto con placas de cierre amasilladas 6 y 7, una carcasa hermética al gas. En el intersticio anular 8 entre la envolvente de porcelana



4 y la columna de resistencias no lineales apiladas 3 y las cámaras de extinción 1, así como las bobinas de extinción 2 se puede introducir, como es usual, una carga de gas de nitrógeno que forme la atmósfera exterior para la cámara de extinción 1.

5.

Con 12 cámaras de extinción según la figura 1 se puede extinguir una tensión de red de 24 kV efectivos. Mediante superposición de unidades de construcción según la figura 1 se pueden lograr también múltiplos arbitrarios de esta unidad de tensión. Las unidades de construcción según la figura 1 se pueden reunir para ello en armaduras de montaje 9.

10.

En la práctica puede ser conveniente preparar unidades de construcción para tensiones más bajas, especialmente con 3 cámaras de extinción para 6 kV así como con 6 cámaras de extinción para 12 kV.

15.

Naturalmente se puede construir el derivador de sobretensión también de manera que las cámaras de extinción y los discos de derivación estén dispuestos en pisos.

Cuando la permeabilidad al gas y la superficie de la cámara de extinción accesible a la atmósfera exterior están ajustadas entre si como en el ejemplo de ejecución según la figura 1, existen las siguientes condiciones:

20.

Permeabilidad al gas del material: $4,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h at cm}^2}$, m^3 en condiciones normales

Altura: 8 mm

25.

$$\text{Superficie: } 2 r^2 \pi + 2 r \pi \cdot H = 2 \cdot 40^2 \cdot \pi [\text{mm}^2] + 80 \pi \cdot 8 [\text{mm}^2] = 10\,000 \text{ mm}^2 + 2000 \text{ mm}^2 = 12\,000 \text{ mm}^2 = 120 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto se obtiene un caudal de paso del gas:

30.

$$4,5 \cdot 120 \left[\frac{\text{m}^3 \text{ normales}}{\text{h at.}} \right] = 540 \left[\frac{\text{m}^3 \text{ normales}}{\text{h at.}} \right]$$



371157

En la otra forma de ejecución con cámaras de extinción tocándose superficialmente puede tener el derivador de sobretensión los valores siguientes:

5. La permeabilidad al gas del material, del cual están fabricadas las cámaras de extinción, sea nuevamente de $4,5 \frac{\text{m}^3 \text{ normales}}{\text{h at. cm}^2}$.

10. Como el intercambio de gas con la atmósfera exterior solo se puede realizar ahora a través de la pared marginal de cada cámara de extinción se recomienda seleccionar, con igual diámetro como en el ejemplo anteriormente descrito - 80 mm - algo mas grande la altura de la cámara de extinción.

Por ejemplo sea la altura: $H = 10 \text{ mm}$

Superficie: $2 r \pi \cdot H = 80 \pi \cdot 10 \text{ [mm}^2\text{]} = 2510 \text{ mm}^2 = 25,1 \text{ cm}^2$

15. Caudal de paso del gas: $4,5 \cdot 25,1 \left[\frac{\text{m}^3 \text{ normales}}{\text{h at.}} \right] = 113 \left[\frac{\text{m}^3 \text{ normales}}{\text{h at.}} \right]$

20. Las cámaras de extinción pueden estar compuestas cada vez de una pieza de fondo y de una pieza de tapa y quedar distanciadas entre si por cuerpos perfilados. El fondo y la tapa pueden haberse desarrollado también de manera que el fondo de una cámara de extinción forme la tapa de la cámara de extinción que se encuentra debajo. Finalmente se pueden disponer en el fondo y en la tapa de la cámara de extinción unos perfiles para distanciar las cámaras de extinción.

25. En la figura 2 se representa, en vista en planta, un ejemplo de ejecución de una pieza de fondo 10 de una cámara de extinción. Los electrodos 11 y 12 están dispuestos en una zona hundida 13. La pared marginal 14 está desarrollada en su contorno interior - aparte de la zona de los electro-

30.



371157

- dos - en forma de zigzag. Sobre el electrodo 11 se ha colocado una pieza de contacto 15 en forma de barra y sobre el electrodo 12 un pasador de contacto 16 que hacia abajo se sale del plano del dibujo. El pasador de contacto 15 uno, después de montado el electrodo 11, la cámara de extinción con la pieza de fondo 10 con el electrodo de la cámara de extinción que se encuentra encima. El pasador de contacto 16 del electrodo 12 conduce hacia el electrodo de una cámara de extinción que se encuentra debajo. La corriente derivada dispone así, después de encender los arcos de luz entre los electrodos de las cámaras de extinción, de una pila de cámaras de extinción, en vista lateral sobre los trayectos de chispas de una ruta de corriente en forma de meandro.
5. .
10. .
15. La pieza de fondo 10 según la figura 2 está representada en sección a lo largo de III - III en la figura 3 en vista lateral. Junto con la pieza de tapa 20, asimismo representada en sección, forma el fondo 10 la cámara de extinción 1. En el fondo 10 de la cámara de extinción se han desarrollado apéndices distanciadores 21 dispuestos repartidos por el contorno, que encajan en escotes correspondientes de la tapa 20 de la cámara de extinción que se encuentra debajo. Los apéndices distanciadores 21 están parcialmente perforados para poder recibir pasadores de contacto 16 o bien
20. 15. Los escotes 22 en la tapa 20 están acortados para distanciar entre si cámaras de extinción adyacentes. Como se aprecia muestra la cámara de extinción en la zona de los electrodos una altura interior más grande, con relación a la restante altura de la cámara, que favorablemente se encuentra entre 1 hasta 2 mm. Por lo demás es la altura inte-
- 25.
- 30.



rior de la cámara de extinción esencialmente de 0,5 hasta 0,7 mm. En esta zona 23 se impulsa un arco de luz encendido entre los electrodos; este alcanza entonces la pared marginal interior de la cámara de extinción.

5. En la figura 4 se han dibujado esquemáticamente en una vista del fondo según la figura 2 los arcos de luz en las fases consecutivas 24, 25, 26 y 27.

10. En la figura 5 se ha representado una cascada de 3 cámaras de extinción en sección longitudinal. Las cámaras de extinción, según este ejemplo de ejecución, se tocan superficialmente. El borde de la cámara tiene por lo tanto un desarrollo más alto. Las cámaras de extinción están formadas, cada vez, por una parte de fondo 10 y una parte de tapa 20. Por lo demás llevan las piezas correspondientes a la forma de ejecución según la figura 3 las mismas referencias.

15. En la figura 6 se ha dibujado un cable conductor exterior a proteger por un derivador de sobretensión 30. Una sobretensión se deriva a través de bobinas de extinción 2, cámaras de extinción 1 y resistencias no lineales 3 hacia tierra 32.

20. El derivador de sobretensión según la invención permite la realización de ulterior desarrollos, especialmente se pueden desarrollar las cámaras de extinción de material hermético al que después se le introducen canales para el gas.

25.



371157 N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Alemania, con fecha de 4 de septiembre de 1968, nº P 17 63 912.2, acogándose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: Perfeccionamientos en la construcción de derivadores de sobretensión del tipo derivador de válvula; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en la construcción de derivadores de sobretensión del tipo derivador de válvula, en el que los arcos de luz se prolongan para su extinción en cámaras de extinción en forma de intersticios entre paredes de material aislante por bobinas de extinción fluídas por la corriente consecutiva, caracterizados porque las cámaras de extinción se desarrollan cada vez de material permeable al gas cuya permeabilidad al gas GD - en $\frac{m^3 \text{ normales}}{h \text{ at. cm}^2}$ - cada vez con relación a una superficie F accesible a la atmósfera exterior - F en cm^2 - está graduada de manera que el producto GD.F es de $\frac{m^3 \text{ normales}}{h \text{ at.}}$ y se encuentra preferentemente en la zona de 100 a 700 $\frac{m^3 \text{ normales}}{h \text{ at.}}$.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las cámaras de extinción están



distanciadas entre sí desde algunos milímetros a 0,7 mm.

5. 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque la altura interior de las cámaras de extinción se encuentra esencialmente comprendida entre 0,5 a 0,7 mm.

10. 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó reivindicaciones 1 y 2 ó 3, caracterizados porque la cámara de extinción, en la zona de los electrodos y con relación a la restante altura de la cámara tiene una mayor altura interior, que se encuentra aproximadamente entre 1 a 2 mm.

15. 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ó la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizados porque el grosor de la pared de la cámara de extinción, al estar las cámaras de extinción distanciadas entre sí, asciende a unos 3 mm.

20. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizados porque el grosor de la pared de la cámara de extinción, al estar las cámaras de extinción haciendo contacto superficial entre sí, es en cada cámara de unos 5 mm.

25. 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ó la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizados porque con las cámaras de extinción se han dispuesto coaxialmente bobinas de extinción a una distancia entre sí de 3 a 5 cm que están alineadas con las pilas de cámara de extinción entre las bobinas de extinción y encierran las pilas de las cámaras de extinción en los lados frontales.

30. 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizados porque las cámaras de extinción están desarro

371157



lladas como discos cilíndricos planos cuya pared en el contorno interior, aparte de la zona de los electrodos, tiene un curso en zigzag.

5. 9ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizados porque las cámaras de extinción están desarrolladas como discos cilíndricos planos cuyo diámetro interior asciende desde 7 a 10 cm.

10. 10ª.- Perfeccionamientos en la construcción de derivadores de sobretensión del tipo derivador de válvula; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria é ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

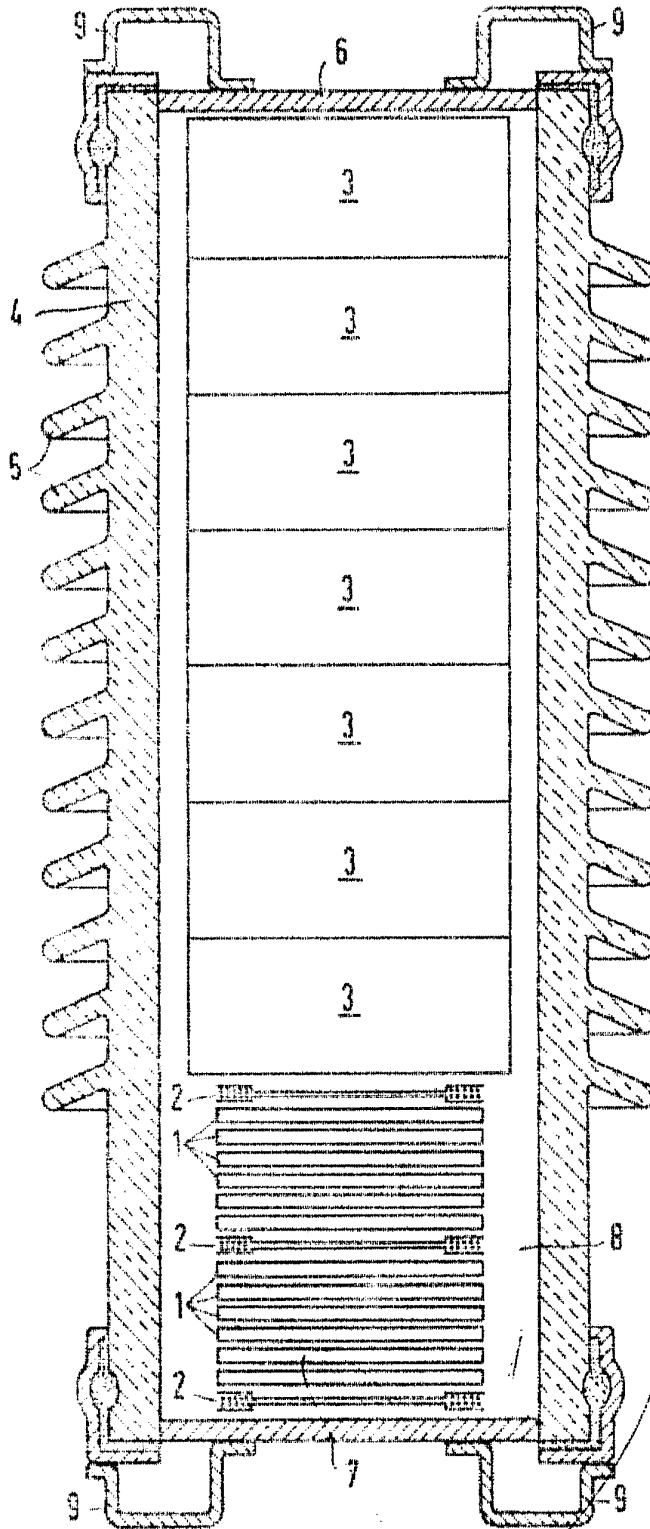
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

3 SET. 1969

A. GOMEZ ACEBO Y MOYER
C. P. Pineda E. Hernández R. M.

371157 ESCALA VARIABLE

-3 SE



-3 SET. 1969

Madrid

Fig. 1

GOMEZ ACEBO Y MODET
S. A. Firmado: F. Hernández Ruiz

371157 ESCALA-3 SET VARIABLE

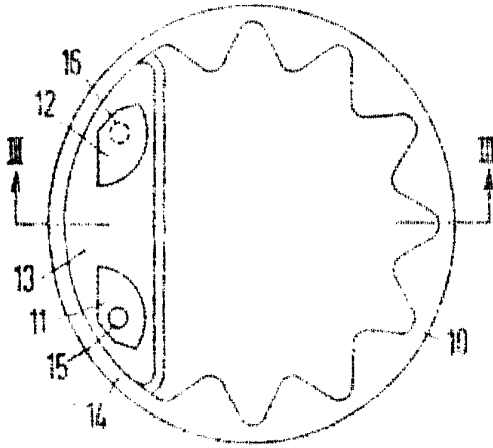


Fig. 2

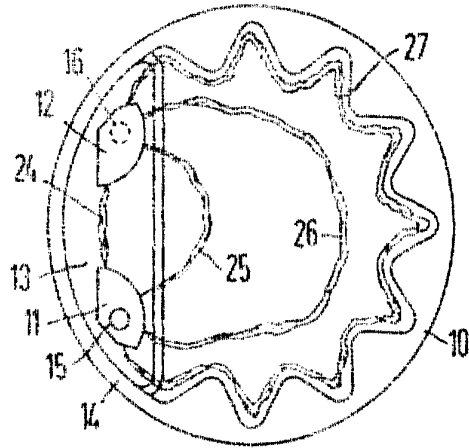


Fig. 4

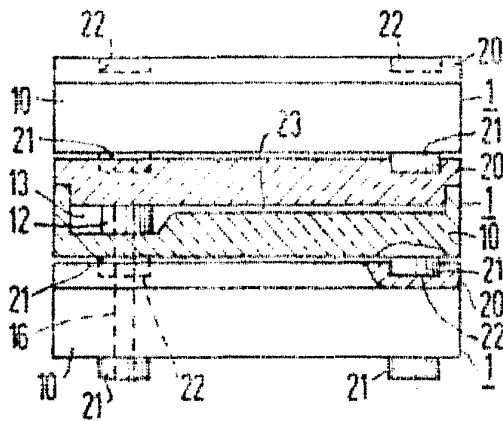


Fig. 3

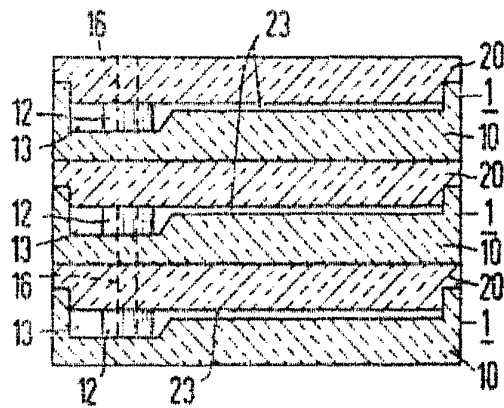


Fig. 5

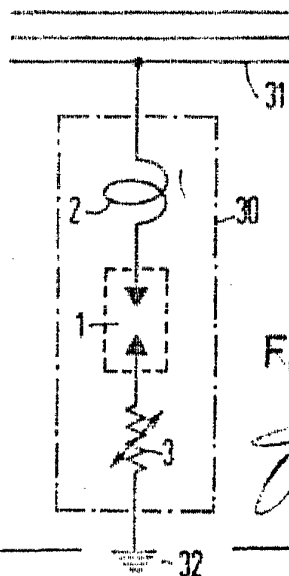


Fig. 6

3 SET. 1969

GÓMEZ ACEBO Y MODEX
s. a. Firmador: F. Hernández Rola