

282971

PATENTE DE INVENCION

F. 1799

282971

Memoria Descriptiva

sobre:

30 NO



"Perfeccionamientos en dispositivos para la refrigeración de aparatos eléctricos".

Solicitante: COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE,
entidad francesa, residente en 54,
Rue La Boétie, PARIS, VIIIème, Francia.

La presente invención se relaciona con un dispositivo para el enfriamiento o refrigeración de los arrollamientos y de los circuitos magnéticos de los aparatos eléctricos tales como los transformadores; este dispositivo es particularmente convenien

5.

282971

-2-



te en el caso en que el aparato vá cubierto por una envoltura llena de gas.

- Ha sido preciso ejecutar tales transformadores, particularmente para satisfacer normas de seguridad. En las instalaciones de pozos de minas, las de la industria del petróleo o las de otras industrias químicas, la posibilidad de arcos eléctricos debe eliminarse en razón a los riesgos de incendio y de explosión: los transformadores en particular, no deben presentar piezas bajo tensión al aire libre y los materiales que los constituyen deben ser, de preferencia, incombustibles. Los aislantes y montajes incombustibles están constituidos, por regla general por amianto, mica estratificado de vidrio y silicona, porcelana, etc. Las partes bajo tensión del transformador ván contenidas en una envoltura metálica, el medio dieléctrico interno debe ser asimismo incombustible. Se pueden emplear dieléctricos líquidos incombustibles, pero presentan el inconveniente de descomponerse en gases nocivos bajo la acción del arco eléctrico. Por esta razón se prefieren los dieléctricos gaseosos. El aire o los gases inertes tales como el nitrógeno pueden sencillamente elegirse como medio dieléctrico. En los casos de tensiones de servicio relativamente elevadas, superiores a 15 kv. por ejemplo, puede hacerse preciso emplear gases que presenten una mejor rigidez dieléctrica. El hexafluoruro de azufre se elige, por regla general, en este último caso. El empleo de los dieléctricos gaseosos, con preferencia a los dieléctricos líquidos, presenta sin embargo, el inconveniente
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

329710



-3-

- veniente de hacer difícil el enfriamiento del transformador. El reducido calor específico de los gases, su débil masa específica, hacen en efecto las compensaciones por convección poco eficaces entre los arrollamientos a enfriar y la envoltura del transformador. Se han puesto en práctica numerosos procedimientos dinámicos, a saber: ventilación interna o termodinámica; evacuación de las calorías por calor latente de un líquido tal como los freones.
- 5.
10. La invención permite perfeccionar por un medio estático el enfriamiento de los transformadores en el caso de emplearse dieléctricos gaseosos.
- El dispositivo de refrigeración que constituye el objeto del invento se caracteriza porque lleva, para enfriar los elementos internos del transformador, unos tubos situados entre los arrollamientos interiores y el circuito magnético, yendo estos tubos sujetos o fijos de modo hermético a la envoltura del transformador de modo que un fluido exterior de enfriamiento pueda atravesarlos sin interesar el medio dieléctrico en el que se baña la parte activa del transformador.
- 15.
- 20.
- Los tubos se ciñen a la forma del espacio situado entre los arrollamientos interiores y el circuito magnético.
- 25.
- Por su disposición interna en la parte activa del transformador, el dispositivo según el presente invento permite enfriar eficazmente a la vez los arrollamientos interiores y el circuito magnético.
- 30.



Los canales habitualmente dispuestos entre los núcleos magnéticos y los arrollamientos internos, poco eficaces, se suprimen ventajosamente, de modo que garanticen el espacio necesario a los tubos de enfria-

5. miento a la vez que conservan el máximo de sección de paso de flujo magnético disponible a los núcleos magnéticos.

Las características y ventajas de la presente invención se irán poniendo mejor de manifiesto en la descripción que de la misma se hace a continuación con referencia a las figuras del dibujo adjunto que dá, a título de ejemplo en modo alguno limitativo, una forma de ejecución del dispositivo según el invento.

10. La Fig. 1 representa un corte esquemático vertical de un transformador del tipo conocido.

La Fig. 2 representa esquemáticamente en corte vertical un transformador conforme al invento.

15. La Fig. 3 es una vista en corte horizontal del transformador de la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista en corte horizontal del transformador de la fig. 2.

20. Las figs. 1 y 3 representan un transformador en su envoltura 1. Los montajes y las traviesas no van representados. Las pérdidas térmicas a evacuar hacen en el circuito magnético 2, en el arrollamiento interior 3 y en el arrollamiento exterior 4; estas pérdidas son evacuadas a través del medio gaseoso interno hasta la envoltura 1, la cual los transmite a
- 25.
- 30.



- la atmósfera exterior por convección natural o forzada y por radiación. La transmisión de las calorías entre la superficie exterior del arrollamiento 4 y la envoltura 1 se efectúa en parte por convección y en parte por radiación. La transmisión de las calorías entre el arrollamiento 3 y la envoltura 1, no se efectúa, por el contrario, más que por convección, gracias al gas que puede circular naturalmente por los canales 5 y 6. Lo mismo sucede para el núcleo magnético vertical 7 que se enfría por convección a través del canal 8. Resulta de ello que en un transformador semejante el arrollamiento 4 es relativamente mucho más fácil de enfriar que los arrollamientos interiores 3 y el núcleo magnético 7.
15. El dispositivo según la presente invención permite enfriar eficazmente, los arrollamientos interiores y el núcleo magnético. La fig. 2, representa un transformador que comprende un ejemplo del dispositivo de la invención. Los montajes y las traviesas no van representadas. La fig. 4 representa en corte horizontal el núcleo magnético y los arrollamientos de un transformador que comprende el dispositivo del invento. Como se vé en las figs. 2 y 4, el principio del invento consiste en enfriar el núcleo magnético y los arrollamientos interiores por unos tubos perfilados 9 por los que circula el aire exterior o cualquier otro fluido de enfriamiento. Estos tubos 9 van del fondo 11 a la tapa 12 de la envoltura que ambos atraviesan y a los que van sujetos de modo estanco en 13, por ejemplo, por soldadura. Su posición entre núcleo magnético y arrollamien-
- 20.
- 25.
- 30.

52971

30 NOV. 1952



-6-

tos interiores les procura un excelente coeficiente de compensación térmica con estas dos partes del transformador. El recinto constituido por la envoltura 1 permanece pues estanco, aún cuando el fluido de enfriamiento exterior puede circular por el interior de los tubos. Para mayor eficacia, estos tubos se elegirán conductores del calor, Su aislamiento 10 con relación a las partes bajo tensión es fácil de realizar y perjudica a las compensaciones térmicas si el arrollamiento interior 3 se ha elegido como arrollamiento BT, lo cual habrá de esforzarse en realizar.

A fin de no reducir el coeficiente de llenado de los núcleos magnéticos verticales en el volumen prácticamente cilíndrico que le está reservado, se ha hallado una disposición especial de los tubos de refrigeración. En efecto, la sección útil de paso del flujo magnético visible sobre el corte del núcleo magnético de la Fig. 4 del invento es igual a la del corte de la Fig. 3, aún cuando los diámetros de arrollamiento sean los mismos en los dos casos de las figuras.

Teniendo en cuenta el hecho de que los canales 6 y 8 en la Fig. 3 son poco eficaces e insuficientes para garantizar un buen enfriamiento de los núcleos magnéticos y de los arrollamientos, se han suprimido estos canales. Una parte del espacio que ocupan se ha podido utilizar para aumentar la longitud de las chapas magnéticas. El espesor del núcleo magnético puede entonces disminuirse de modo que se establezca el sitio suplementario necesario para la adición de tubos refrigeradores.

282971³



-7-

La eficacia del sistema ha sido controlada por ensayos, particularmente sobre transformadores secos de la Clase H de una potencia del orden de 100 kVA. La potencia eficaz de calentamiento constante del

5. cobre se ha comparado en las tres variantes de aparatos: transformador sin envoltura, transformador con envoltura lisa cerrada, transformador con envoltura lisa provista del dispositivo del invento. Si se designa por la cifra 100 la potencia obtenida en el primer
10. caso, la potencia en variante cerrada sin el dispositivo del invento era de 55 y la potencia con el dispositivo del invento de 75.

El invento puede comprender, entre otras, las variantes siguientes:

15. - los tubos refrigeradores 9 pueden tener unas aletas internas para aumentar la superficie de compensación con el fluido refrigerador.
- los tubos refrigeradores 9 pueden tener unas aletas externas que aumentan la compensación con
20. el circuito magnético y el arrollamiento interior 3.
- la eficacia de los tubos 9 puede aumentarse por una ventilación del aire o por la elección de un fluido de gran capacidad calorífica.

N O T A

25. 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
30. fundamental. También se hace constar que el invento

282971



-8-

se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Francia con fecha 11 de Diciembre de 1.961, acogién dose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y

5. siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA LA REFRIGERACION DE APARATOS ELECTRICOS"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª - Perfeccionamientos en dispositivos para la refrigeración de aparatos eléctricos, tal como un transformador, caracterizados por el hecho de que está compuesto de unos tubos de enfriamiento dispuestos entre los arrollamientos interiores y el
15. circuito magnético, yendo fijos estos tubos de modo estanco a la envoltura del aparato de modo que un fluido exterior de enfriamiento pueda atravesarlos sin interesar el medio dieléctrico en el que se baña la parte activa del transformador.

20. 2ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que la forma del núcleo magnético se determina de modo que se establezca un espacio para los tubos de refrigeración, teniendo en cuenta el espacio que queda libre por la supresión de los canales de refrigeración habituales.
- 25.

30. 3ª - Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados por el hecho de que los tubos se ciñen a la forma del espacio situado entre los arrollamientos interiores y el circuito

282971 3



-9-

magnético del aparato.

4^a - Perfeccionamientos en dispositivos para la refrigeración de aparatos eléctricos, tal y como queda substancialmente descrito en la presente

5. Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 NOV. 1962

COMPAGNIE GENERALE D' ELECTRICITE,

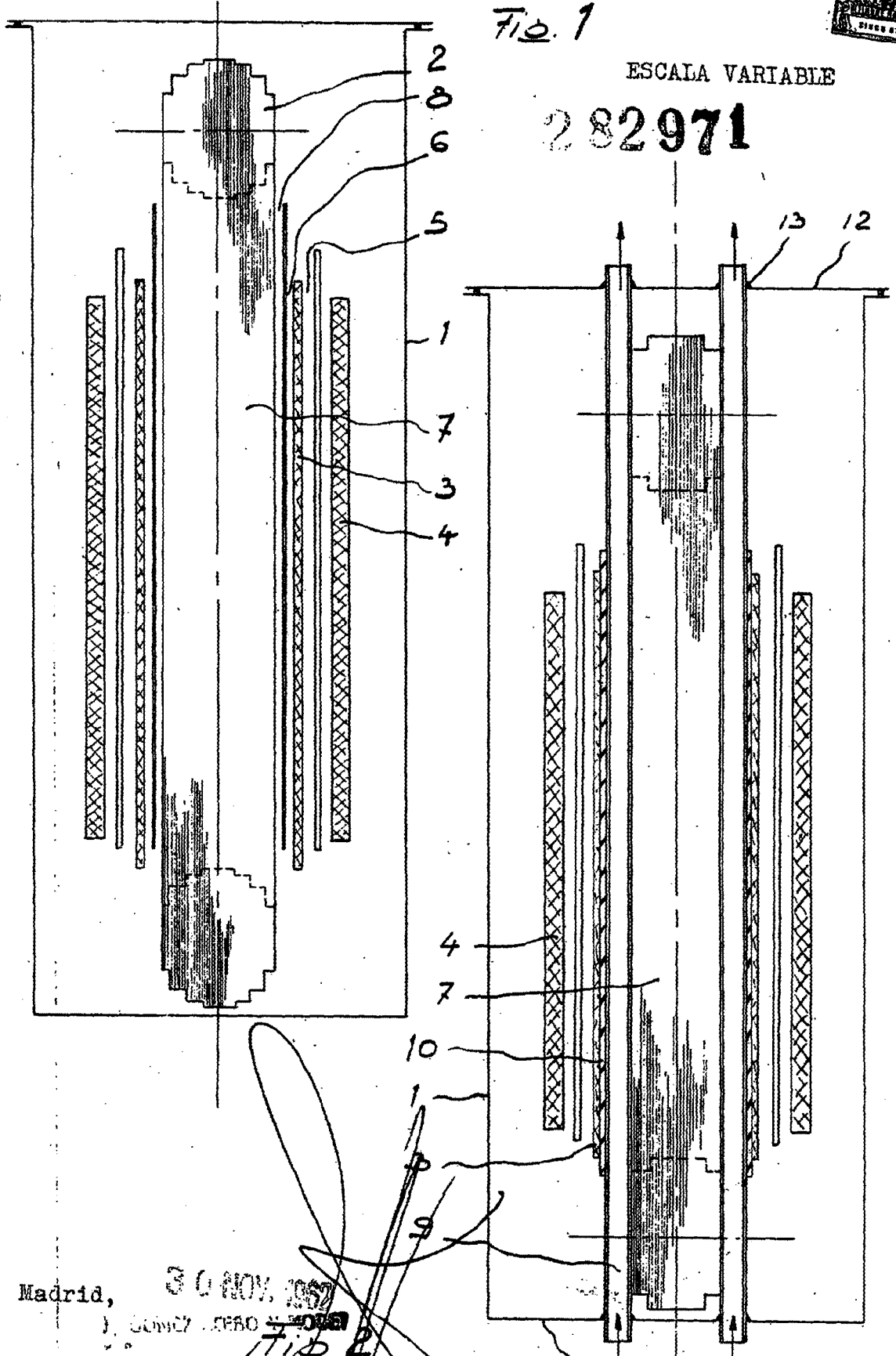
J. GOMEZ ACEBO Y MODET



FIG. 1

ESCALA VARIABLE

282971



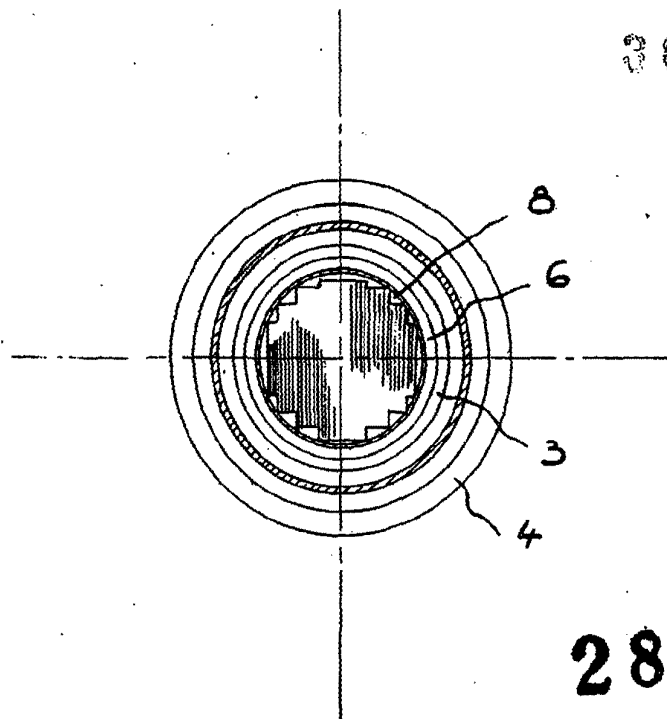
Madrid, 30 NOV. 1957

[Handwritten signature and scribbles]

11

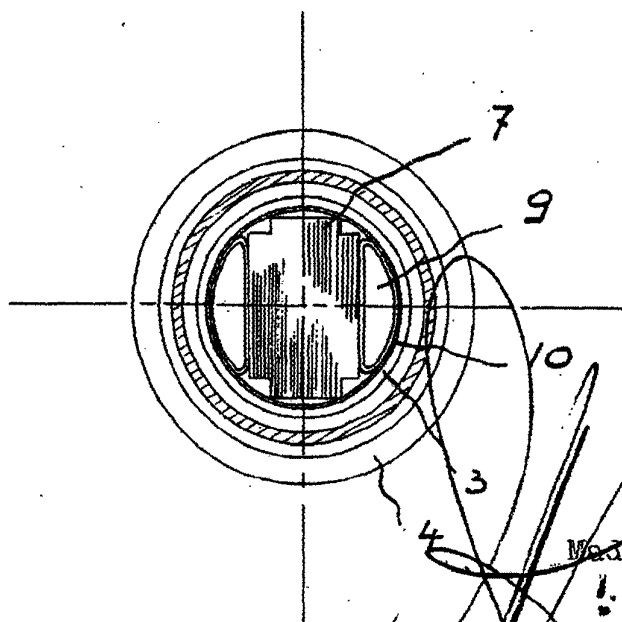
ESCALA VARIABLE

Fig. 3



282971

Fig. 4



[Handwritten signature]

Madrid,
J. GOMEZ ACEBO Y MOJER