

20 NOV. 1978

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

11	NUMERO	10	A1
21	463.056		
22	FECHA DE PRESENTACION		
	8-10-77		



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	731.392		12-10-76		EE.UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01F		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"APARATO ELECTRICO INDUCTIVO PERFECCIONADO"

71	SOLICITANTE (ES)	
	WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION	W.E. Case No. 46.667

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados Unidos de América

72	INVENTOR (ES)
	Donald Kent Whirlow, John Gray Aldworth y Garlington Columbus Wilburn

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE	
	D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ	(P.- 67.074)

MCG.

Este invento se refiere, en general, a aparatos eléctricos inductivos, tales como un transformador, y mas particularmente a aparatos eléctricos inductivos en donde la refrigeración se consigue por vaporización de un dieléctrico líquido aplicado a los miembros productores de calor. Es conocido para los expertos en la técnica que los aparatos eléctricos inductivos pueden ser refrigerados por la vaporización de fluidos de dos fases que tienen un punto de ebullición comprendido en la gama normal de temperaturas de funcionamiento del dispositivo.

En el sistema de refrigeración por vaporización antes mencionado, el vapor producido se condensa subsiguientemente y puede ser aplicado nuevamente a los miembros productores de calor. Sin embargo, con el fin de refrigerar adecuadamente el aparato eléctrico y reducir a un mínimo la cantidad de fluido utilizado en el sistema, el dieléctrico líquido debe ser recirculado. Esto plantea problemas de fiabilidad puesto que los medios mas comunes de hacer circular el líquido requieren una bomba mecánica convencional que contiene muchas partes móviles.

Se han desarrollado diversos medios que mejoran la fiabilidad eliminando la bomba mecánica. Unos de estos medios consiste en una bomba de empuje de vapor expuesta en las Patentes Norteamericanas números 3.819.301 y 3.834.835. De acuerdo con este método, la vaporización del dieléctrico líquido dentro de un alojamiento crea una presión de vapor que empuja un volumen igual de líquido en sentido ascendente en un conducto de alimentación para aplicación subsiguiente al miembro productor de calor. La bomba de empuje de vapor contiene aún varias partes móviles las

cuales, aunque en número menor que las de una bomba mecánica convencional, podrían aún originar problemas de fiabilidad.

5 En otro método, expuesto en la Patente Norteamericana número 2.845.472, diferencias de presión dentro del sistema de refrigeración hacen que el vapor, creado por la vaporización del refrigerante líquido sobre el miembro productor de calor, fluya en un conducto de alimentación. Mientras está en este conducto, el vapor se mezcla con el dieléctrico líquido, haciendo disminuir así la densidad media de la mezcla líquido vapor. Las diferencias de presión, relacionadas con esta densidad de mezcla baja, hacen que el dieléctrico líquido ascienda por el conducto y sea así aplicado al miembro productor de calor. Aún cuando este método es altamente fiable debido a la ausencia de partes móviles, se requiere una cantidad considerable de potencia para vaporizar el dieléctrico líquido en cantidades suficientes para hacer que sea aplicada al miembro productor de calor una cantidad adecuada de refrigerante.

20 El principal objeto del invento es crear una bomba que no tiene partes móviles y que requiere también menos energía de entrada que las bombas de vapor de la técnica anterior para aparatos eléctricos inductivos refrigerados por vapor.

25 El invento crea medios de nueva concepción para recircular el fluido refrigerante en aparatos de inducción eléctrica en donde tal sistema refrigerante contiene pocas partes móviles o ninguna. Mas específicamente, cuando se vaporiza un volumen dieléctrico líquido en un recipiente de presión el vapor resultante fluye a través de un pequeño

30

orificio en el recipiente que transforma la energía de presión del vapor en energía cinética. El vapor transfiere una gran porción de esta energía cinética al dieléctrico líquido en un depósito que rodea inmediatamente al orificio, haciendo que ascienda por un conducto, que está en estrecha proximidad con el orificio del recipiente de presión. La abertura de salida de este conducto está fijada a un segundo depósito de dieléctrico líquido que contiene medios para aplicar el refrigerante al miembro productor de calor.

Se describirá ahora una realización preferida del invento, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama esquemático de una bomba impelente de vapor que realiza el invento, y

La figura 2 es un diagrama esquemático detallado de una porción de la figura 1 que representa una modificación de la bomba impelente de vapor.

Con referencia al dibujo, la figura 1 ilustra un aparato 10 eléctrico inductivo, tal como un transformador, reactancia o similar, al que se hará referencia posteriormente como transformador, que incluye una caja 11 hermetizada que rodea un conjunto 13 de núcleo magnético y bobina que comprende arrollamientos 14 eléctricos dispuestos en relación inductiva con un núcleo 12 magnético. Con el fin de simplificar el dibujo, no están representados los conductores eléctricos usuales hasta los arrollamientos 14 y los pasamuros eléctricos asociados a través de la caja 11 hermetizada.

El transformador 10 está refrigerado mediante la aplicación de un dieléctrico líquido sobre el miembro pro-

ductor de calor, a saber el conjunto 13 de núcleo magnético y bobina. El fluido dieléctrico deberá tener su punto de ebullición comprendido en la gama normal de temperaturas de funcionamiento del transformador 10 y, como es conocido en la técnica, comprende típicamente compuestos orgánicos fluorados líquidos. Puede encontrarse una lista más detallada de tales fluidos dieléctricos adecuados para utilización como refrigerantes vaporizables en la Patente Norteamericana Número 2.845.472. La vaporización del fluido dieléctrico elimina una cantidad considerable de calor del conjunto 13 de núcleo magnético y bobina y refrigera así el transformador 10.

El fluido dieléctrico debe ser recirculado para refrigerar adecuadamente el transformador 10 y reducir a un mínimo la cantidad de fluido requerida. Para este fin, el sistema de refrigeración incluye un primer depósito 18 que contiene un volumen de fluido 16 dieléctrico, una cámara generadora de vapor, tal como un recipiente de presión o caldera 20, primeros medios 22 de conexión, y un segundo depósito 24. Los primeros medios 22 de conexión, tales como un conducto, proporcionan comunicación de flujo fluido entre el segundo depósito 24 o depósito superior, situado sobre el conjunto 13 de núcleo magnético y bobina y una abertura 26 de entrada de la cámara 20, proporcionando así una alimentación de fluido dieléctrico a la cámara 20 y aplicando presión al líquido contenido en la cámara 20 a través de una carga de presión creada por la altura de fluido contenida en el conducto 22 y el depósito 24 superior. Una fuente 30 de calor, tal como un elemento eléctrico de caldeo, está dispuesta dentro de la cámara 20. Esta fuente

de calor, al ser alimentada de energía, provoca la vaporización de una porción del fluido dieléctrico contenido en la misma, lo cual aumenta adicionalmente la presión dentro de la cámara 20. El vapor escapa de la cámara 20 a través de una abertura 28 de salida cónica, tal como un orificio o boquilla, cuya sección transversal pequeña hace que sea aumentada en forma importante la velocidad del vapor que fluye a través de ella. La boquilla 28 se abre dentro del primer depósito 18 o depósito inferior y está sumergida por debajo del nivel 17 de refrigerante 16 líquido contenido en el mismo. El depósito 18 inferior está situado por debajo del conjunto 13 de núcleo magnético y bobina, y su capacidad es tal que aloja todo el fluido dieléctrico que no fué evaporado por el calor procedente del conjunto 13 de núcleo magnético y bobina, y también el líquido condensado del fluido dieléctrico que fué evaporado. Sobre la boquilla 28 hay una porción de extremo inferior de segundos medios de conexión, tales como un conducto 32, que proporcionan comunicación de fluido entre el primero y segundo depósitos 18 y 24. La abertura 34 en la porción de extremo inferior del segundo conducto 32 está sumergida por debajo del nivel 17 del fluido dieléctrico contenido en el depósito 18 inferior, y rodea a la boquilla 28 de tal modo que el vapor que fluye a través de la boquilla 28 fluirá dentro del extremo inferior del conducto 32. Adicionalmente, la abertura 34 del conducto 32 está construida adecuadamente a fin de permitir que el fluido 16 dieléctrico del depósito 18 inferior sea arrastrado al conducto 32. Como se ha mencionado anteriormente, la energía de presión del vapor en la cámara o caldera 20 es convertida en energía cinética por la boquilla 28. Una

gran porción de esta energía cinética es transferida al fluido 16 dieléctrico que rodea a la boquilla 28, haciendo que el fluido fluya o sea elevado en el conducto 32 por la corriente de vapor de alta velocidad. La mezcla líquido-vapor fluye en el depósito 24 superior a través de una segunda abertura 36 o abertura superior del conducto 32.

Al alcanzar el depósito 24 superior el dieléctrico líquido establecerá un nivel 37 que aumentará la carga de presión en el conducto 22, manteniendo así el funcionamiento del sistema de refrigeración debido a la presión aumentada en la caldera 20. Adicionalmente, una porción del fluido dieléctrico fluirá a través de una pluralidad de aberturas 38 en el depósito 24 superior y sobre el conjunto 13 de núcleo magnético y bobina, refrigerando de este modo al último.

Deberá observarse que el vapor que fluye con velocidad relativamente alta a través de la boquilla 28 desplaza más fluido dieléctrico en el depósito 24 superior, y luego sobre el miembro productor de calor, que las bombas construidas de acuerdo con la técnica anterior, y se requiere menos potencia por parte del elemento 30 de caldeo para mantener un flujo de fluido dieléctrico suficiente para la refrigeración adecuada del conjunto 13 de núcleo magnético y bobina.

Con el fin de mejorar adicionalmente el rendimiento del sistema y reducir los requerimientos de potencia de la fuente 30 de calor, la caldera 20 está preferiblemente aislada térmicamente para mantener la temperatura del fluido dieléctrico contenido en ella en su punto de ebullición o cerca del mismo.

Con referencia a la figura 2 del dibujo, la disposición representada en la misma difiere de la de la figura 1 por la adición de una válvula 40 de retención en el conducto 22, cuya válvula 40 de retención se abrirá para admitir fluido dieléctrico dentro de la cámara 20 solamente cuando la presión en el conducto 22 es mas alta que la presión dentro de la cámara 20. En funcionamiento normal, la presión dentro del conducto 22 será inicialmente mas alta que la presión dentro de la cámara 20 debido a la carga de presión del líquido en el conducto 22 y en el depósito 24 superior. Por consiguiente, la válvula 40 de retención se abrirá y fluirá fluido dieléctrico a la cámara 20 donde su temperatura será elevada por el elemento 30 alimentado de energía y sumergido. Esto hará aumentar la presión en la caldera 20 hasta que sea suficientemente alta, con relación a la presión en el conducto 22, para cerrar la válvula 40 de retención, cortando así el flujo de líquido a la caldera 20 y originando un aumento adicional de presión en la caldera 20. Esta presión adicional hará que fluya vapor desde la caldera 20 con velocidad aumentada, aumentando así el flujo de fluido dieléctrico dentro del conducto 32 y disminuyendo la cantidad de energía calorífica requerida. A medida que el refrigerante vaporizado fluye a través de la boquilla 28, el nivel de líquido en la caldera 20 descenderá hasta que ya no esté sumergido el elemento 30 de calefacción. En este punto, la presión en la caldera 20 disminuirá rápidamente hasta que sea inferior a la carga de presión en el conducto 22, en cuyo instante se abrirá la válvula 40 de retención y se admitirá más líquido dentro de la caldera 20, haciendo así que se repita el ciclo.

Resultará ahora evidente que lo que se ha expues-
to es una bomba impelente de vapor con pocas partes móviles
o ninguna, que utiliza la energía cinética del vapor que
fluye a través de una boquilla para arrastrar en forma efi-
5 ciente y fiable fluido dieléctrico ascendentemente en un
conducto para aplicación a aparatos eléctricos de inducción
productores de calor. Además, la bomba impelente de vapor
de acuerdo con el invento requiere menos entrada de poten-
cia para vaporizar el fluido dieléctrico en cantidades su-
10 ficientes para refrigerar adecuadamente el aparato eléctri-
co de inducción.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes.

10 1ª.- Un aparato eléctrico inductivo perfeccionado, que comprende una carcasa y una estructura productora de calor, un refrigerante líquido dieléctrico vaporizable dentro de la gama normal de temperaturas de funcionamiento de dicha estructura productora de calor, y medios de circulación de refrigerante operables para mantener un flujo del refrigerante líquido dieléctrico dirigido para establecer contacto
15 de intercambio de calor con la estructura productora de calor, caracterizado porque dicha carcasa tiene formado en la misma un depósito superior para parte del refrigerante líquido, estando dispuesto dicho depósito superior encima de la estructura productora de calor y que incluye medios
20 para aplicar a la última refrigerante procedente del depósito superior y un depósito inferior para el equilibrio de dicho refrigerante líquido, estando dispuesto dicho depósito inferior por debajo de dicha estructura productora de calor a fin de recibir el refrigerante aplicado a la misma
25 y habiendo extraído calor de la misma, y caracterizado adicionalmente porque dichos medios de circulación de refrigerante comprenden un primer conducto que tiene una entrada dispuesta en comunicación de flujo fluido con el depósito inferior por debajo de un nivel normal de refrigerante líquido
30 contenido en el mismo, y que tiene una salida dispues-

ta en comunicación de flujo de fluido con el depósito superior por encima de un nivel normal de refrigerante líquido contenido en el mismo, una cámara generadora de vapor, y un segundo conducto que tiene una entrada del mismo en comunicación de flujo de fluido con el depósito superior por debajo de dicho nivel normal de refrigerante líquido en el mismo, y que tiene una salida conectada a una entrada de la cámara generadora de vapor, teniendo adicionalmente dicha cámara generadora de vapor una salida que comunica con dicho primer conducto en un nivel por debajo de dicho nivel normal de refrigerante líquido contenido en el depósito inferior y que está diseñada para emitir vapor, generado en la cámara generadora de vapor, dentro de dicho primer conducto a una velocidad suficiente para impulsar refrigerante líquido del depósito inferior en sentido ascendente a través de dicho primer conducto y dentro del depósito superior.

2ª.- Un aparato eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que dicha cámara generadora de vapor tiene dispuestos medios de caldeo para calentar el refrigerante líquido recibido desde el depósito superior a través de dicho segundo conducto, teniendo el último asociado una válvula de retención para permitir y detener el flujo de refrigerante líquido desde el depósito superior a la cámara generadora de vapor cuando la presión en la última es inferior o superior, respectivamente, a la carga de presión de líquido en el segundo conducto, estando situados dichos medios de caldeo dentro de la cámara a un nivel intermedio.

3ª.- Un aparato eléctrico de acuerdo con la

reivindicación 2ª, en el que dichos medios de caldeo comprenden un elemento de caldeo eléctrico.

4ª.- Un aparato eléctrico de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, en el que dicha cámara generadora de vapor está aislada térmicamente hacia el exterior de la misma.

5ª.- Un aparato eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios para aplicar refrigerante del depósito superior a la estructura productora de calor comprenden una pluralidad de aberturas de líquido formadas a través de una porción de fondo del depósito superior por encima de dicha estructura productora de calor.

6ª.- Un aparato eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho primer conducto es un tubo que está abierto en sus extremos inferior y superior para formar, respectivamente, dicha entrada y dicha salida del mismo, y dicha cámara generadora de vapor incluye una porción de descarga de vapor en forma de tronco de cono que tiene formada en su extremo más estrecho dicha salida de la cámara generadora de vapor, extendiéndose dicha porción de descarga de vapor, de forma troncocónica dentro de dicho tubo desde el extremo inferior abierto del mismo a fin de dejar un espacio anular entre la porción de descarga de vapor y el tubo para permitir que el refrigerante líquido procedente del depósito inferior pase a través de dicho espacio y entre en dicho tubo.

7ª.- "APARATO ELECTRICO INDUCTIVO PERFECCIONADO"

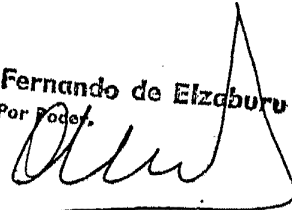
Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con

los fines que se han especificado.

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

Madrid, 08. AGO. 1978
P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



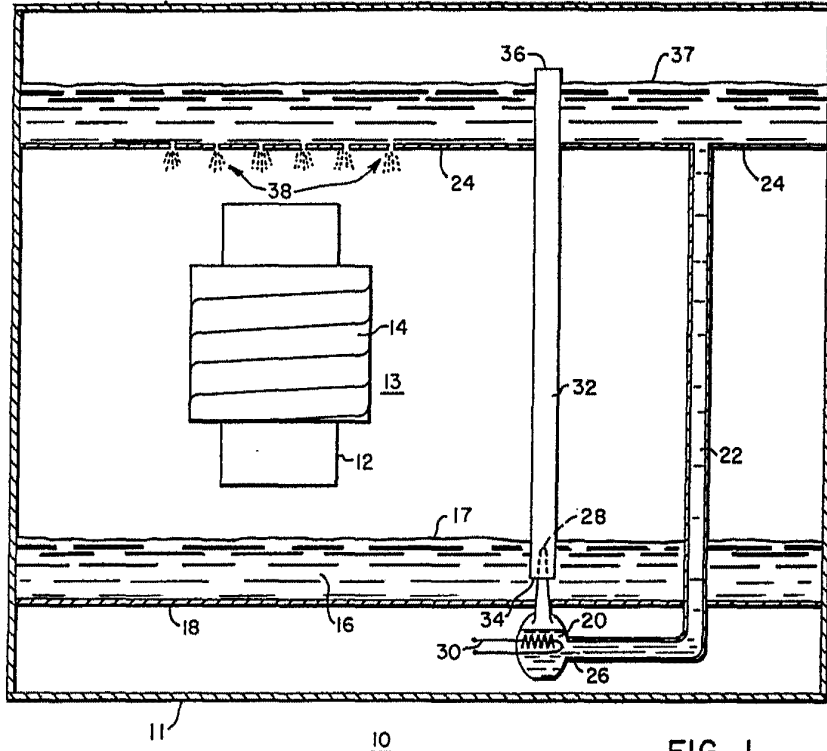


FIG. 1

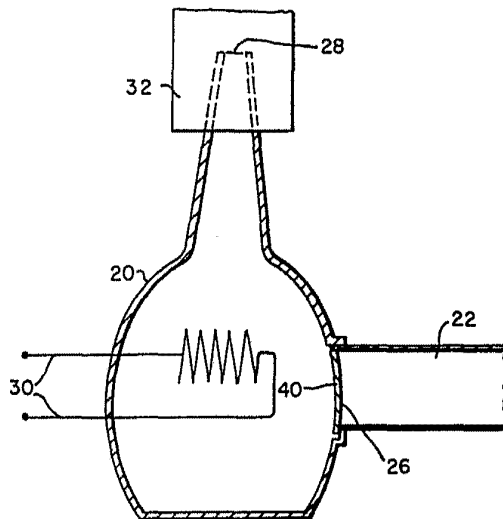


FIG. 2

Fernando Gonzalez
Electronics