



P.- 58.134

WE Case No. 43.726

MEMORIA DESCRIPTIVA

F/6J // H02K 429258

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN RETEN PARA UN
ROTOR DE UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA"

(Clase Internacional H02k)



Esta invención se refiere a un retén o sello de eje para un rotor de una máquina dinamoeléctrica, y en particular a rotores enfriados por líquido de turbogeneradores grandes.

5 Los turbogeneradores grandes, suelen ser de construcción de enfriamiento interno o enfriamiento directo, en los cuales se hace circular un fluido refrigerante o enfriador a lo largo de ductos en las ranuras del estator y el rotor, en contacto térmico directo con
10 los conductores de corriente dentro del aislamiento a tierra. Este tipo de construcción provee un sistema de enfriamiento muy efectivo y ha hecho posible aumentar mucho los regímenes máximos obtenibles en los generadores grandes, sin exceder de los límites permisibles del tamaño físico.
15 El refrigerante utilizado en estas máquinas, por lo general, ha sido hidrógeno que llena la cubierta hermética al gas y es circulado por un soplador en el eje del rotor, a lo largo de los ductos de los arrollamientos del estator
20 y rotor y a lo largo de ductos en el núcleo del estator.



rotor a alta velocidad y a alta presión, hacia una cámara estacionaria para descarga del refrigerante, desde la cual es descargado al drenaje.

En un rotor enfriado por líquido, se deben proveer sellos adecuados en las aberturas o conductos, tanto de entrada como de descarga; pero, la provisión de tales sellos provee un problema difícil debido a la alta velocidad del líquido y a las presiones involucradas.

Los tipos conocidos de sellos para ejes rotatorios tienen, todos, serias desventajas cuando son aplicados en el eje de aparatos dinamoeléctricos grandes. Los sellos de laberinto son bien conocidos en la especialidad; pero, esos sellos no son efectivos para líquidos enfriadores tales como agua, debido a las holguras grandes requeridas entre la caja del sello y el eje en rotación. Además, los sellos de laberinto son ineficaces con líquidos que tengan una baja viscosidad, tal como el agua, lo cual da por resultado filtraciones excesivas por el sello.

Los sellos del tipo de fricción o de cara, también son conocidos en la especialidad. Sin embargo, estos sellos son imprácticos para rotores de turbogeneradores grandes, enfriados por líquido debido a las altísimas velocidades de frotamiento, que pueden exceder de 6,090 metros por minuto. Esas velocidades dan por resultado un desgaste rápido con pérdidas excesivas por calentamiento y fricción.



Los sellos de empaquetadora de película de fluido, que utilizan anillos selladores estacionarios, son más adecuados para las condiciones difíciles de escapes de líquido hacia una cámara adyacente al anillo sellador, la cual es mantenida a presión atmosférica y la cual está sellada para evitar el escape de líquido a lo largo del eje. Se ha provisto una cámara adyacente que contiene aire a una presión superior a la atmosférica, para evitar que el líquido escape de la cámara a presión atmosférica. En esta forma, se ha provisto un sello muy efectivo para grandes volúmenes de líquido a velocidades y presiones elevadas.

Sin embargo, las pruebas empíricas han indicado que para una cámara de descarga, a presión, llena con agua, la pérdida por fricción en un eje de prueba de 53.34 cms. de diámetro es de aproximadamente 280 KW sobre 20.3 cms. de contacto continuo con agua. Además, al hacer funcionar el modelo para prueba de sellos, con una cámara de descarga a presión, también produce cavitación en la intersección de la superficie del rotor y la abertura de restricción para todas las velocidades superiores a unos 3,048 metros por minuto.

Cuando se aumenta la presión de descarga, se encontró que la cavitación se atenúa pero sólo en forma ligera. Como es bien sabido por los especialistas en la actividad, la cavitación es la formación y contracción violenta de burbujas dentro de un líquido y ocurre cuando la presión es-



tática local cae a menos de la presión de vapor del líquido.

Dado que la cavitación ocurre adyacente a una superficie del rotor, esa superficie se puede erosionar y pueden ocurrir picaduras. La contracción abrupta de las burbujas formadas por la cavitación, también ocasiona ruido y vibración innecesaria que afecta en forma perjudicial el rendimiento y la eficiencia del aparato.

Los problemas tanto de la cavitación como de la pérdida de eficiencia pueden ser contrarrestados con la utilización de una cámara de descarga de refrigerante, parcialmente llena. Al no haber un cuerpo sólido de agua alrededor de la superficie del rotor, como ocurría en las ejecuciones anteriores, la pérdida por fricción medida se ha encontrado que es insignificante. Es obvio que la eliminación de esta pérdida por fricción aumentará la eficiencia del aparato. Dado que la cámara de descarga de refrigerante tiene un fluido gaseoso dispuesto dentro de ella, la cámara de descarga de refrigerante no puede llenarse por completo con el líquido enfriador, por lo cual es imposible la cavitación.

Sin embargo, los mismos problemas concernientes a la contaminación del líquido enfriador, que fueron encontrados en las ejecuciones anteriores, también están presentes con la cámara de descarga parcialmente llena con refrigerante. Por tanto, es necesario proveer un dispositivo de sellado para evitar la contaminación del líquido enfriador.



De acuerdo con la presente invención, un sello de flecha para un rotor de una máquina dinamoeléctrica para evitar la dispersión de líquido, en el cual el sello comprende un cuerpo estacionario, teniendo el cuerpo una holgura muy reducida con el eje, teniendo el cuerpo primero y segundo la dos axiales en el mismo, una cámara de descarga de líquido dispuesta dentro del cuerpo, teniendo la cámara de descarga de líquido un fluido gaseoso en ella; un primer anillo sellador estacionario que circunda al eje con un pequeño espacio de holgura adyacente al primer lado axial del cuerpo, comunicando el espacio de holgura con la cámara de descarga de líquido; primer dispositivo de conducto para introducir un primer líquido sellante dentro del espacio de holgura entre el primer anillo sellador y el eje, siendo el primer líquido sellante mantenido a una presión predeterminada; segundo dispositivo de conducto para introducir un segundo líquido sellante dentro del espacio de holgura entre el primer anillo sellador y el eje, estando el segundo líquido sellante mantenido a una presión que no excede de la presión del primer líquido sellante, estando el primer líquido sellante dispuesto en el espacio de holgura entre el primer anillo sellador y el eje, intermedio a la cámara de descarga de líquido y el segundo líquido sellante; una primera cámara estacionaria que rodea al eje adyacente al primer anillo sellador, comunicando la primera cámara estacionaria con el espacio de holgura entre el pri



mer anillo sellador y el eje, recibiendo la primera cámara estacionaria al primero y segundo líquidos expulsados del espacio de holgura entre el primer anillo sellador y el eje, estando la primera cámara estacionaria mantenida a una presión predeterminada; un primer sello de laberinto para sellar la primera cámara estacionaria, y dispositivos para evacuar la primera cámara estacionaria.

Para mayor ventaja, el sello tiene una cámara estacionaria de descarga de refrigerante dispuesta alrededor del eje del rotor, con una holgura muy pequeña entre la cubierta de la cámara de descarga y el eje del rotor. La cámara de descarga de refrigerante tiene dispuesta dentro de ella un fluido gaseoso.

El refrigerante líquido que está siendo descargado del rotor es introducido primero en la cámara estacionaria de descarga de refrigerante. Un anillo sellador estacionario circunda el eje en la cámara anular dispuesta adyacente a la cámara estacionaria de descarga de refrigerante. El anillo sellador circunda al eje con una pequeña holgura. A fin de minimizar los escapes del líquido enfriador entre el espacio de holgura que hay entre el anillo sellador y el eje del rotor, es introducido un primer líquido



sellante por una abertura en el anillo sellador, al espacio de holgura entre el anillo sellador y el eje. El primer fluido sellante es mantenido a una presión predeterminada y es tratado en forma especial antes de ser usado en el aparato.

Un segundo líquido sellante es introducido por una abertura separada en el anillo sellador, hacia adentro de la separación entre el anillo sellador y el eje. El segundo fluido sellante es mantenido a una presión que no exceda de la presión del primer líquido sellante. El primer líquido sellante está dispuesto de modo que quede interpuesto entre la cámara de descarga de refrigerante y el segundo líquido sellante. Una pequeña cantidad del primer líquido sellante puede escapar por el espacio de holgura alrededor del eje y hacia adentro de la cámara de descarga de refrigerante, pero el mezclado del líquido enfriador con el primer líquido sellante no será desventajoso, porque el primer líquido sellante es tratado de una manera similar al líquido enfriador.

Sin embargo, dado que el primer líquido sellador está a una presión ligeramente más alta que el segundo líquido sellante, una pequeña parte del primer líquido sellante se escapa y se mezcla con el segundo líquido se



llante. El primer líquido sellante también se mezcla con el líquido enfriador en la cámara de descarga. Dado que el primer líquido sellante está dispuesto entre la cámara de descarga del refrigerante y el segundo líquido sellante, se evita la contaminación del líquido enfriador por el segundo líquido sellante. El segundo líquido sellante, junto con una pequeña cantidad del primer líquido sellante, escapa hacia una cámara adyacente a la cámara para el anillo sellador y la cámara de escape es mantenida a la presión atmosférica. El segundo líquido sellante es evacuado de la cámara. Esta cámara está sellada para evitar el escape de líquido a lo largo del eje y se ha provisto una cámara adyacente que contiene aire a una presión superior a la atmosférica, para evitar que el segundo líquido sellante escape de la cámara atmosférica.

En esta forma, se ha provisto un sello muy efectivo, el cual es eficaz para manejar grandes volúmenes de líquido refrigerante, a presiones y velocidades elevadas. El sello aumenta la eficiencia del aparato y evita la cavitación en el rotor.

Es, por tanto, un objeto de esta invención proveer



un sello que minimice las fugas del refrigerante tratado, para limitar el costo del líquido refrigerante tratado, para limitar el costo del líquido refrigerante. Es un objeto adicional de la invención proveer un sello que elimine la pérdida por fricción ocasionada por una cámara de descarga llena por completo con refrigerante, para aumentar la eficiencia del aparato.

La invención será ahora descrita, por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista, en sección longitudinal y en elevación parcial, de un turbogenerador que tiene un rotor enfriado por líquido, el cual utiliza dispositivos de sello de descarga que incorpora la presente invención; y

la Figura 2 es una vista seccional, longitudinal, parcial, a escala aumentada, de los dispositivos de sellado del conducto de descarga del rotor.

En toda la siguiente descripción, los mismos caracteres de referencia se aplican a elementos similares en todas las Figuras de los dibujos.

La Figura 1 muestra un generador con un núcleo 10 de estator soportado por anillos de carcasa 12 en una cubierta externa 14 en esencia hermética al gas. El núcleo 10 del estator es de la usual construcción laminada, que tiene una cavidad cilíndrica que se extiende a lo largo del mismo, estando las laminaciones sujetas entre ellas, entre placas de



extremo 15. El núcleo 10 del estator tiene ranuras longitudinales en su periferia interna para la recepción de un arrollamiento 16 de estator enfriador de líquido, que tiene un múltiple 17, circular de entrada y descarga en extremos opuestos del aparato y conectados con dispositivos adecuados 18, para circular un refrigerante tal como agua por las espirales del arrollamiento 16 del estator. El múltiple 17 puede estar conectado, como se indica en forma diagramática en 19, con un sistema externo para recirculación de cualquier tipo deseado. La carcasa 14 se llena con gas refrigerante, de preferencia hidrógeno, el cual es recirculado en el interior de la carcasa para enfriar el núcleo del estator y se pueden proveer en la carcasa placas desviadoras de cualquier tipo deseado, para dirigir la circulación de gas dentro de ella.

La máquina tiene un rotor 20 enfriador de líquido que está dispuesto en la cavidad del núcleo 10 del estator y está soportado en cojinetes 21 en el extremo de la carcasa 14. Los cojinetes 21, de preferencia, incluyen sellos de empaquetadura para evitar las fugas de gas a lo largo del eje del rotor y pueden ser de cualquier construcción adecuada. El rotor 20 tiene un cuerpo central 25 que está provisto con la usual ranura periférica para la recepción de un arrollamiento 26 de rotor. El arrollamiento 26, que constituye el arrollamiento de campos del generador, puede estar dispuesto de cualquier manera adecuada en las ranuras del rotor, para formar



el número deseado de polos magnéticos, por lo general dos o cuatro polos en las máquinas de este tipo. El arrollamiento 26 está construido con conductores de cobre que se extienden en sentido longitudinal a lo largo de las ranuras del cuerpo 25 del rotor y en general circunferenciales en las vueltas de extremo 28, que se encuentran más allá de los extremos del cuerpo 25 del rotor y están soportadas contra las fuerzas de rotación por anillos de sujeción 29. Los conductores del arrollamiento del rotor son huecos o tienen conductos centrales que se extienden a lo largo de ellos, para la circulación del líquido enfriador desde un extremo a otro del arrollamiento. Se puede usar cualquier tipo conveniente o deseado de patrón de circulación y cualquier tipo deseado de circuito eléctrico.

El rotor 20 tiene un eje 30 que se extiende en sentido axial desde cada extremo del cuerpo 25, y de preferencia, integral con el mismo. Una cavidad 31, central, axial, se extiende a toda la longitud del rotor, desde un extremo hasta el otro. Se ha provisto un excitador 32 para suministrar excitación de campos a los arrollamientos 26. El excitador 32 puede ser de cualquier tipo deseado y tiene un eje conectado con el eje 30 del rotor 20 para ser impulsado desde el mismo. El líquido para enfriamiento, de preferencia agua, es introducido a través del eje del excitador 32 hacia adentro del eje 30 del lado izquierdo del rotor, como se aprecia en



la Figura 1. Para este fin, el eje del excitador incluye un tubo 33 central, de preferencia de acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión, el cual es coaxial con el eje del rotor y se extiende hacia afuera del eje del excitador, como se muestra en el dibujo, para la introducción del agua.

El agua circula desde el tubo 33 a lo largo del eje geométrico del eje del excitador y es dirigida hacia un conducto 34 anular en la cavidad 31 del rotor 20. El conducto 34, de preferencia, está formado por dos tubos concéntricos de acero inoxidable, que rodean a los conductores eléctricos 35 axiales, que proveen a las conexiones eléctricas desde el excitador 32 hasta el arrollamiento 26 del rotor. El agua circula a lo largo de los conductos 34 hasta conductos 36 radiales opuestos, los cuales se extienden hasta una cámara 37 anular de distribución en la superficie del eje 30 del rotor. El agua es conducida desde el conducto 37 anular por medio de conectores 38 hidráulicos de cualquier tipo adecuado, conectados a los conductores individuales del arrollamiento y las conexiones se hacen en las vueltas 28 de extremo. El agua circula a lo largo de los conductores huecos del arrollamiento del rotor hasta el otro extremo y es descargada a través de conectores hidráulicos similares hacia una cámara 40 anular de recolección en el eje 30, en el extremo derecho del rotor. El líquido circula desde la cámara 40 a lo largo de dos conductos 41



radiales, opuestos, hasta la cavidad 31 del eje 30 y en sentido axial a lo largo de la cavidad 31 hasta conductos 42 radiales opuestos, que se extienden hasta la superficie del eje 30 del rotor.

Todos los conductos y superficies expuestos al líquido están, de preferencia, revestidos o cubiertos con acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión, para evitar la corrosión del acero del rotor por el agua de enfriamiento. En particular, la cavidad 31 en el lado derecho del rotor 20, está forrada con una camisa 43 tubular, de acero inoxidable, que se extiende entre los dos grupos de conductos radiales 41 y 42, y los extremos de la camisa 43 están cerrados mediante divisiones 44 adecuadas de cierre, para cerrar esta sección de la cavidad 31 y confinar el refrigerante líquido dentro de ella.

El agua para enfriamiento, por tanto, es introducida al rotor 20 a lo largo del tubo 33 en rotación que está sobre el eje geométrico del eje 32 del excitador y es descargada del rotor a lo largo de un conducto radial 42. Como se explicó antes, es necesario proveer sellos muy efectivos en los puntos, tanto de entrada como de descarga, para evitar el escape del agua para enfriamiento que circula a lo largo del rotor, en volúmenes relativamente grandes y a velocidad y presiones elevadas.

En el lado de entrada, como se ve en la parte iz-



quierda de la Figura 1, el agua es suministrada por medio de un tubo y conducto 45 estacionarios. El sellado del lado de entrada es provisto en forma efectiva por un solo sello radial del tipo de empaquetadura, para fluidos.

En el extremo de descarga del rotor, como se muestra en la Figura 2, el agua para enfriamiento que es pasada a lo largo del rotor, es descargada por los conductos radiales 42 opuestos, hacia adentro de una cubierta 46 estacionaria de descarga, que circunda al eje 30 con tolerancias reducidas y aloja a los conductos radiales 42. Cada conducto radial 42 tiene un tapón 48 de cierre en su extremo externo, con un orificio 50 de restricción a través del mismo, para controlar la circulación del agua descargada del rotor 20. El agua para enfriamiento descargada en esta forma, circula hacia adentro de una cámara 52 estacionaria para refrigerante, que rodea al eje 30. El agua para enfriamiento en esta cámara 52, es evacuada de ella por medio de un tubo de drenaje 54, adecuado (Figura 1). El agua para enfriamiento descargada en esta forma, de preferencia es enfriada y tratada como se describe antes, y recirculada al tubo de suministro 45 de entrada en donde es vuelta a circular en el aparato.

Como se mencionó antes, en las ejecuciones anteriores se mantenía la cámara 52 de descarga de refrigerante llena por completo con agua, a fin de evitar efectos de cavitación. Sin embargo, una cámara para descarga, a presión, lle



na con líquido, tiene el efecto perjudicial de disminuir la eficiencia del rotor 20. En lugar de llenar por completo la cámara de descarga 52 con el líquido primario para enfriamiento, se dispone un volumen de fluido gaseoso en el interior de la cámara de descarga 52 primaria. Inmediatamente adyacente a ambos lados de la cámara de descarga 52 primaria, está un sello de empaquetadura 58, doble, para fluido, el cual provee un sello de película de fluido para evitar el escape del agua para enfriamiento de la cámara 52 de descarga de agua. En la ejecución mostrada en la Figura 2, el sello de empaquetadura 58, doble, de película de fluido, está dispuesto en ambos lados de la cámara 52 de descarga de agua. Sólo se describe un lado del sello 58, ya que el lado opuesto del sello 58 es de construcción idéntica.

El sello 58 es del tipo de sello de empaquetadura radial y tiene una doble circulación de fluido, como se describirá con mayor amplitud más adelante e incluye un anillo sellador 60 contenido en cada cámara angular 62, que rodea al eje 30. El anillo sellador 60 circunda al eje con una pequeña holgura 64 radial, la cual puede ser del orden de unas décimas de milímetro y ajusta sin juego en la cámara 62 con la mínima holgura 66 que sea posible, a fin de minimizar las fugas por el anillo 60 en la dirección radial. El anillo sellador 60 está estacionario en la cámara 62 y puede ser sujeto contra rotación en cualquier forma que se desee. Una cámara



65 anular está dispuesta encima del anillo sellador 60 y el interior del cuerpo 46.

El anillo sellador 60, como se muestra en 68, se extiende sólo unas décimas de milímetro más cerca de la superficie del eje 30 del rotor, de lo que está la cubierta 46 de la cámara de descarga primaria. Esto es a fin de minimizar un posible daño, debido a vibraciones inherentes e incontrolables en el eje 30 del rotor. Los anillos selladores 60 de empaquetadura son de libre flotación dentro de la cubierta 46 y permiten que el anillo sellador se mueva en sentido radial con la vibración 60 del eje.

Otra cámara anular 70 rodea al eje 30 adyacente a la cámara anular 62 y esta cámara 70 es mantenida a presión atmosférica en cualquier forma conveniente.

Es aparente que, dado que el líquido que es descargado dentro de la cámara de descarga 52 primaria está a una presión un tanto alta, la caída de presión entre la cámara de descarga 52 de agua y la primera cámara atmosférica, es elevada. Por tanto, el escape de agua desde la cámara 52 de descarga de refrigerante a lo largo de la holgura 64 entre el anillo sellador 60 y el eje 30 hacia la primera cámara atmosférica 70, será muy grande. Esto es indeseable, porque el agua para enfriamiento es tratada para mantener un alto nivel de pureza y eliminar el oxígeno disuelto, y luego, es recirculada después de su descarga desde el rotor 20. Por ello, la



pérdida de una cantidad considerable de este líquido es desventajosa, ya que requeriría un aumento en la capacidad del equipo para tratamiento y bombeo, para suministrar las grandes cantidades necesarias de agua tratada para adición.

A fin de minimizar los escapes del agua de enfriamiento por la holgura 64 del anillo sellador, el anillo sellador 60 tiene una pluralidad de primeras aberturas 72 radiales que se extienden a través del mismo. Un suministro de un primer líquido sellante es provisto a lo largo del tubo 74 hacia adentro de la cámara anular 65. El primer líquido sellante es un líquido tratado de una manera similar al tratamiento del líquido primario para enfriamiento. El primer líquido sellante es introducido en la cámara anular 65 dentro de la cámara 62 de sello y circula a lo largo de las primeras aberturas 72 radiales en el anillo sellador 60, hasta la holgura 64 dispuesta dentro del anillo sellador 60 y al eje 30. El primer líquido sellante es mantenido a una presión determinada, y por tanto, es aparente que se establecerá una circulación del primer líquido sellante que se moverá en las direcciones señaladas por las flechas 78 en la holgura 64. Por tanto, se verá que el primer líquido sellante y algo del líquido refrigerante contenidos en la cámara de descarga 52, primaria, llena con gas, se mezclarán; pero esto no es vital para la eficiencia de la máquina, porque el primer líquido sellante y el líquido primario tratado son de la misma naturaleza.



Un segundo tubo 80 introduce un segundo líquido sellante dentro del sello anular 60 a lo largo de un segundo conducto 82 radial en el anillo sellador 60 de empaquetadura. Este líquido sellante secundario, que en el caso típico es agua, es mantenido a una presión ligeramente menor que la presión del primer líquido sellante.

Es aparente que, si la presión del segundo líquido sellante suministrado por medio del segundo tubo 80 y la segunda abertura 82 en el anillo sellador 60, hacia adentro de la cámara de holgura 69, fuera exactamente igual a la presión del primer líquido sellante, no habría escape del primer líquido sellante hacia el segundo líquido sellante. Se han provisto dispositivos adecuados (que no se ilustran) para regulación de presión, a fin de mantener una ligera diferencia en presión, en forma tal que la presión del líquido sellante secundario sea menor que la presión del primer líquido sellante, en un pequeño valor predeterminado, tal como 0.017 kg/cm^2 o, en cualquier caso, no exceda de la presión del primer líquido sellante. Por tanto, cualquier escape que ocurra es del primer líquido sellante hacia el segundo líquido sellante y el primer líquido sellante evita la contaminación del líquido enfriador primario por el segundo líquido sellante que no está tratado. Dado que la presión del segundo líquido sellante es sólo un poco menor que la del primer líquido sellante, la cantidad del primer líquido sellante que puede escapar



por la holgura 64 debajo del anillo sellador 60, es muy limitada y se minimiza en forma efectiva el escape total en todo el sello.

Como se mencionó antes, en las ejecuciones anteriores se proveyó una cámara de descarga, a presión, llena con agua; sin embargo, debido a la fricción de fluido, la pérdida por fricción iniciada por la cámara de descarga llena con agua, limitaba en forma severa la eficiencia del rotor. Es aparente que, al disponer en la cámara de descarga 52 primaria un fluido gaseoso, se elimina esa pérdida por fricción. Con ello se aumenta la eficiencia de la máquina, con lo cual se provee una ventaja definitiva con este sello mejorado, en relación con las ejecuciones anteriores. Además, se elimina la cavitación en la cámara de descarga 52 primaria, porque la cámara de descarga 52 primaria no está llena por completo con el agua para enfriamiento.

El líquido sellante secundario, con una pequeña cantidad del líquido sellante primario, escapa a lo largo de la holgura 64 del anillo sellador hacia adentro de la primera cámara 70, la cual es mantenida a presión atmosférica, y el fluido sellante secundario es evacuado de cada una de las primeras cámaras 70 estacionarias por medio de un tubo de drenaje 86 (Figura 1). Una primera cámara 70 estacionaria está provista adyacente a cada una de las cámaras anulares 62 de descarga.



De preferencia, se provee un arrojador o desviador 88 en el eje 30 dentro de la primera cámara 70 estacionaria, para eliminar cualquier agua que circule en el eje 30.

Un sello de laberinto 90, de preferencia, está provisto entre las paredes externas de las primeras cámaras 70 estacionarias y el eje 30 a fin de sellar a las primeras cámaras 70 estacionarias. Dado que algo del agua tenderá a seguir al eje 30 y pasar más allá del arrojador 88, hay una tendencia a que haya ciertos escapes a lo largo de los sellos de laberinto 90.

A fin de evitar esto, se ha provisto otro grupo de cámaras 92 anulares en el exterior de cada una de las primeras cámaras 70 estacionarias, con un segundo sello de laberinto 94 dispuesto entre las paredes externas de las segundas cámaras 92 estacionarias y el eje 30. Las segundas cámaras 92 estacionarias están mantenidas a una presión algo mayor que la atmosférica. Este segundo grupo de cámaras 92 a presión, evita el escape de agua por los primeros sellos de laberinto 90.

Una cámara anular 96 final, circunda al eje 30 adyacente al grupo de segundas cámaras 92 anulares, para proteger al segundo sello de laberinto 94 y para mantener la presión dentro de la segunda cámara anular 92.

Es aparente que con esto se han provisto dispositivos de sello que son muy efectivos para contener, con escapes



mínimos, el gran volumen de agua para enfriamiento a alta presión que es circulada por el rotor 20 de un generador grande. El líquido para enfriamiento es descargado dentro de una cámara 52 que circunda al eje 30 del rotor. La cámara 52 de descarga tiene dispuesto dentro de ella a un fluido gaseoso que evita que la cámara de descarga 52 se llene por completo con el líquido para enfriamiento bajo presión. Un par de anillos selladores 60 de empaquetadura circunda al eje 30 en cada lado adyacente de la cámara de descarga 52 primaria; pero, cada anillo sellador 60 por sí solo no evitaría los escapes excesivos, debido a la alta caída de presión a través de la holgura 64 entre los anillos 60 y el eje 30.

A fin de minimizar estos escapes, un primer líquido sellante es introducido por dispositivos 74 hacia adentro de la cámara anular 65 encima de los anillos selladores 60 de empaquetadura y pasa a lo largo de un primer conducto 72 radial en el anillo sellador 60 de empaquetadura, hacia adentro del espacio de holgura 64. El primer líquido sellante es un líquido tratado, mantenido a una presión predeterminada y circula tanto hacia como en alejamiento de la cámara de descarga 62 primaria. A fin de evitar que el primer líquido sellante tratado circule desde la cámara de descarga 52 primaria hacia la primera cámara estacionaria 70, debido a la elevada caída en presión en el espacio 64 de holgura, están dispuestos segundos dispositivos 80 en el cuerpo 46 de la cámara de descarga primaria

14 AGO.



para introducir un fluido sellante secundario. El fluido sellante secundario pasa por un segundo conducto radial 82 en el anillo sellador de empaquetadura 60; el líquido sellante secundario es aislante del agua del primer sello por el cuerpo de la empaquetadura en sí, siendo el agua secundaria para sellado introducida en el espacio de holgura 64 entre el anillo sellador 60 de empaquetadura y el eje 30. El agua primaria para sellado, con esto, es dispuesta entre la cámara de descarga 52 primaria y el agua secundaria para sellado. El agua secundaria para sellado es mantenida a una presión menor que la del agua primaria para sellado. Por tanto, si van a ocurrir escapes, ocurrirán desde el primer líquido sellante hacia el líquido sellante secundario. Los escapes del agua se minimizan y una primera cámara 70 estacionaria está dispuesta de modo de recolectar y evacuar el líquido sellante secundario que es obligado a entrar en ella.

Además, la eliminación de la cámara de descarga primaria, llena con agua, elimina las pérdidas por fricción consecuentes con la cámara de descarga ya llena. La cámara ya no necesita ser llenada con el líquido enfriador para proveer una disposición efectiva de sellado; por tanto, se aumenta en forma considerable la eficiencia del aparato.



5 La presente solicitud, que corresponde a la pre-
sentada en los Estados Unidos de América, el 16 de Agos-
to de 1973, bajo el nº 389.046, se acoge a los beneficios
del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.

10

- REIVINDICACIONES -

15

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:

20

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un re-
tén para un rotor de una máquina dinamoeléctrica para evi-
tar la dispersión de líquido, caracterizados porque compren-
de un cuerpo estacionario, teniendo el cuerpo una holgura
muy reducida con el eje, teniendo el cuerpo primero y se-
gundo lados axiales en el mismo, una cámara de descarga
de líquido dispuesta dentro del cuerpo, teniendo la cámara-

25

12-8-74



ra de descarga de líquido un fluido gaseoso en ella; un
primer anillo sellador estacionario que circunda al eje
con un pequeño espacio de holgura adyacente al primer la
do axial del cuerpo, comunicando el espacio de holgura
5 con la cámara de descarga de líquido; primer dispositivo
de conducto para introducir un primer líquido sellante
dentro del espacio de holgura entre el primer anillo se-
llador y el eje, siendo el primer líquido sellante mante-
nido a una presión predeterminada; segundo dispositivo
10 de conducto para introducir un segundo líquido sellante
dentro del espacio de holgura entre el primer anillo se-
llador y el eje, estando el segundo líquido sellante man-
tenido a una presión que no excede de la presión del pri-
mer líquido sellante, estando el primer líquido sellante
15 dispuesto en el espacio de holgura entre el primer anillo
sellador y el eje, intermedio a la cámara de descarga de
líquido y el segundo líquido sellante; una primera cámara
estacionaria que rodea al eje adyacente al primer anillo
sellador, comunicando la primera cámara estacionaria con
20 el espacio de holgura entre el primer anillo sellador y
el eje, recibiendo la primera cámara estacionaria al pri-
mero y segundo líquidos expulsados del espacio de holgu-
ra entre el primer anillo sellador y el eje; estando la
primera cámara estacionaria mantenida a una presión pre-
25 determinada; primer sello de laberinto para sellar la pri

12-8-74



mera cámara estacionaria, y dispositivos para evacuar la primera cámara estacionaria.

5 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados porque incluye una segunda cámara estacionaria que circunda al eje, adyacente a la primera cámara estacionaria, siendo la segunda cámara estacionaria mantenida a una presión mayor que la presión mantenida en la primera cámara estacionaria.

10 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizados porque el primer anillo sellador está contenido en una primera cámara anular adyacente a la cámara de descarga de líquido, defendiendo la superficie radial más externa del primer anillo sellador un espacio anular dentro de la primera cámara anular; te-
15 niendo el primer anillo sellador una primera abertura que se extiende a través del mismo, siendo el primer líquido sellante introducido dentro del espacio anular por el primer dispositivo de conducto, pasando el primer líquido se-
20 llante a través de la primera abertura en el primer anillo sellador hacia adentro del espacio de holgura entre el primer sellador y el eje, y teniendo el primer anillo sellador una segunda abertura que se extiende a través del mismo, siendo el segundo líquido sellante introducido directamente dentro de la segunda abertura en el primer anillo
25 sellador por el segundo dispositivo de conducto, pasando

12-8-74



14 10/11

el segundo líquido sellante a través de la segunda abertura en el primer anillo sellador hacia adentro del espacio de holgura entre el primer anillo sellador y el eje.

5 4^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3^a, caracterizados porque comprende un segundo anillo sellador estacionario que circunda al eje en un pequeño espacio de holgura adyacente al segundo lado axial del cuerpo, comunicando el espacio de holgura con la cámara de descarga de líquido; tercer dispositivo de conducto
10 para introducir el primer líquido sellante dentro del espacio de holgura entre el segundo anillo sellador y el eje; cuarto dispositivo de conducto para introducir el segundo líquido sellante en el espacio de holgura entre el segundo anillo sellador y el eje, estando el primer líquido sellante dispuesto en el espacio de holgura entre el segundo
15 anillo sellador y el eje intermedio a la cámara de descarga de líquido y el segundo líquido sellante; una tercera cámara estacionaria que circunda al eje adyacente al segundo anillo sellador, comunicando la tercera cámara estacionaria con el espacio de holgura entre el segundo anillo sellador y el eje, recibiendo la tercera cámara estacionaria
20 al primero y segundo líquidos selladores expulsados desde la holgura entre el segundo anillo sellador y el eje, siendo la tercera cámara estacionaria mantenida a una presión
25 predeterminada; segundo sello de laberinto para sellar la



tercera cámara estacionaria, y dispositivos para evacuar la tercera cámara estacionaria.

5 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizados porque una cuarta cámara estacionaria circunda al eje adyacente a la tercera cámara estacionaria, estando la cuarta cámara estacionaria mantenida a una presión mayor que la presión mantenida en la tercera cámara estacionaria.

10 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizados porque el segundo anillo sellador está contenido en una segunda cámara anular adyacente a la cámara de descarga de líquido, definiendo la superficie radial más externa del segundo anillo sellador un espacio anular dentro de la segunda cámara anular, teniendo el segundo anillo sellador una primera abertura que se extiende a través del mismo, siendo el primer líquido sellante introducido en el espacio anular por el tercer dispositivo de conducto, pasando el primer líquido sellante a través de la primera abertura en el segundo anillo sellador hacia adentro del espacio de holgura entre el segundo anillo sellador y el eje, y teniendo el segundo anillo sellador una segunda abertura que se extiende a través del mismo, siendo el segundo líquido sellante introducido directamente dentro de la segunda abertura en el segundo anillo sellador por el cuarto dispositivo de conduc

15

20

25

12-8-74



to, pasando el segundo líquido sellante a través de la segunda abertura en el segundo anillo sellador, hacia adentro del espacio de holgura entre el segundo anillo sellador y el eje.

5 7ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN RETEN PARA UN ROTOR DE UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, **14 AGO. 1974**

P.A.

15


Fernando de Elizaburu
Por Poder.



12-8-74
jga



200,000

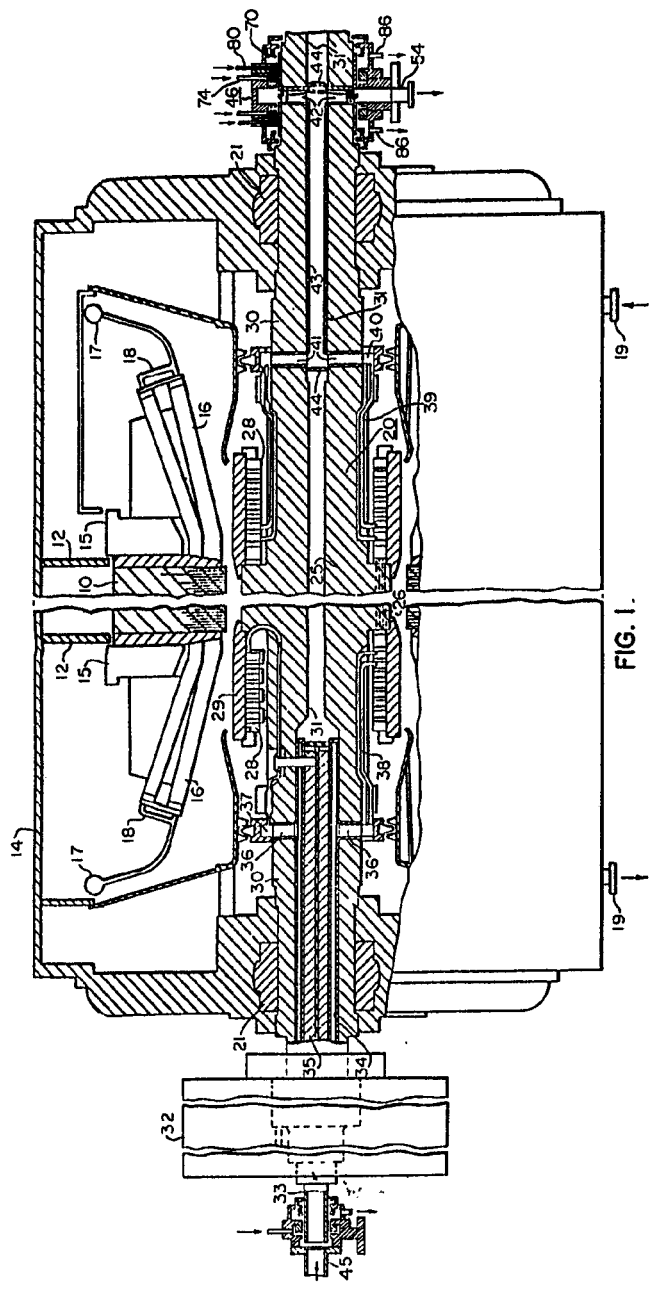


FIG. 1.

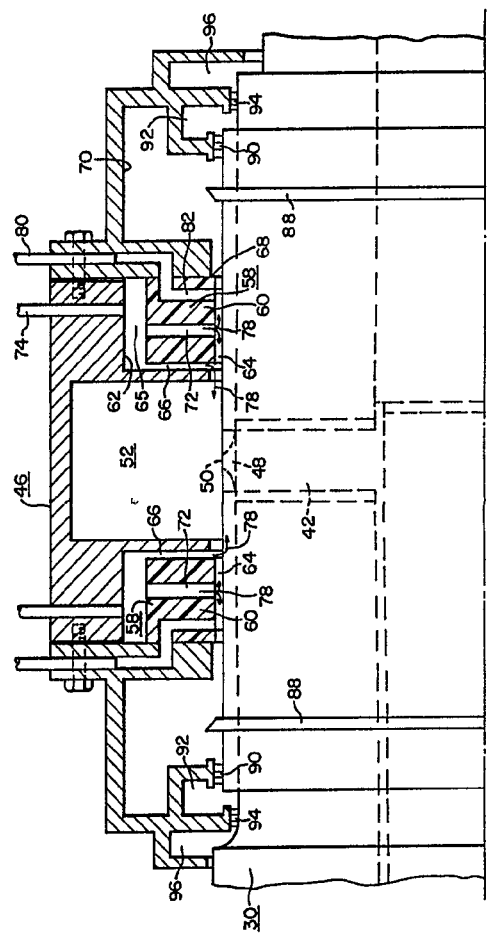


FIG. 2.

Fernando de la Cruz
Per Poder.

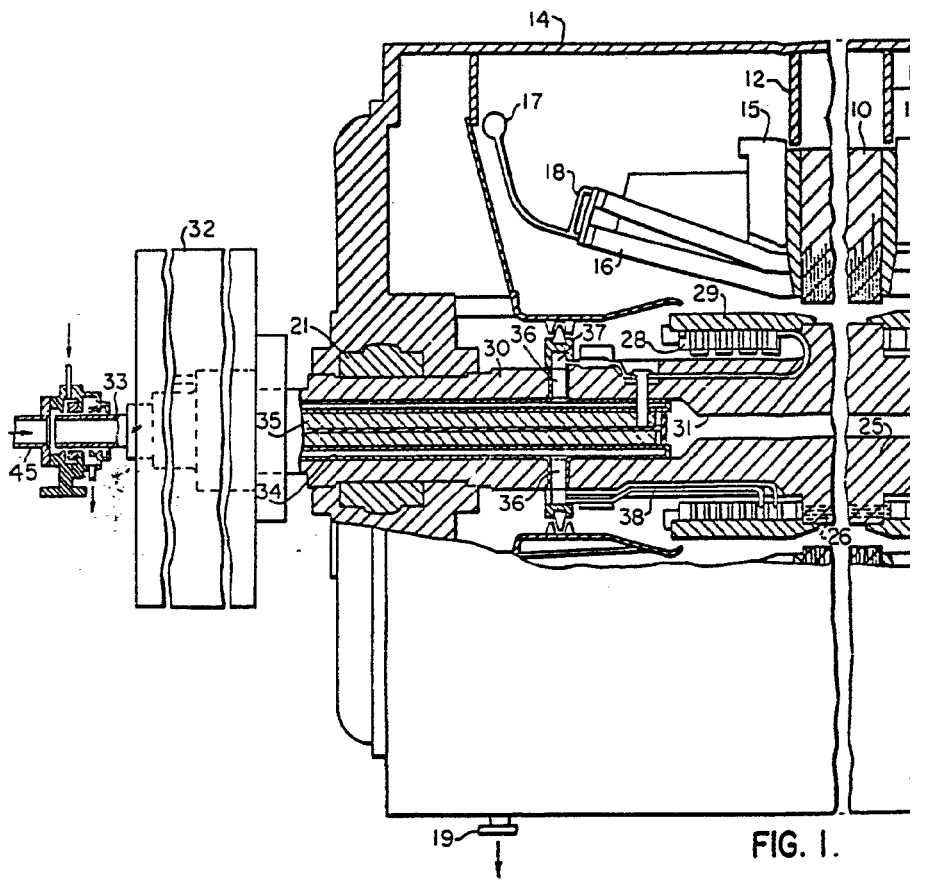


FIG. 1.

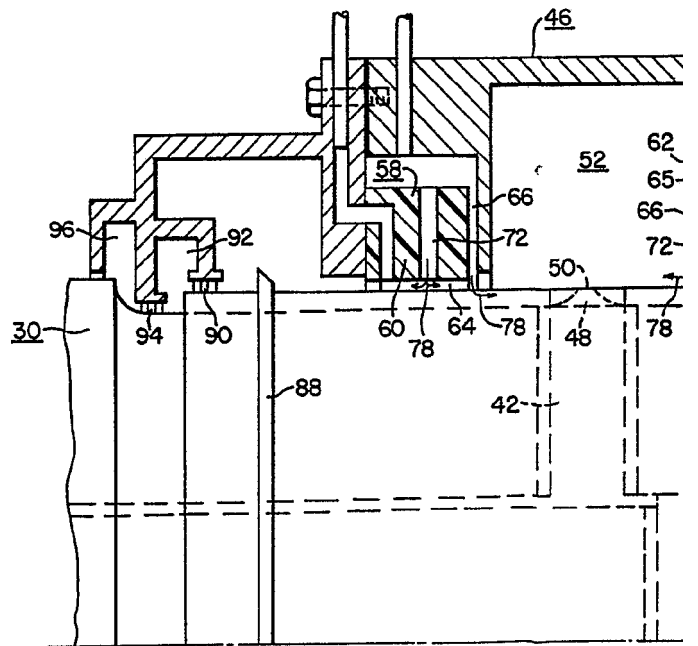


FIG. 2.

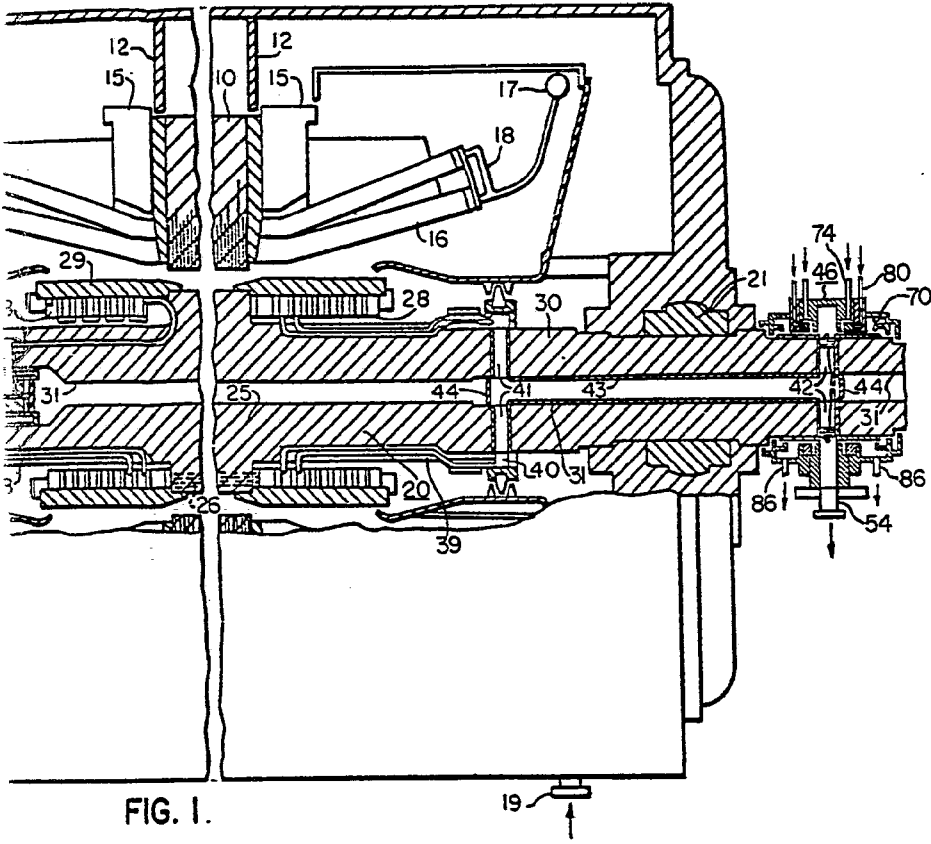


FIG. 1.

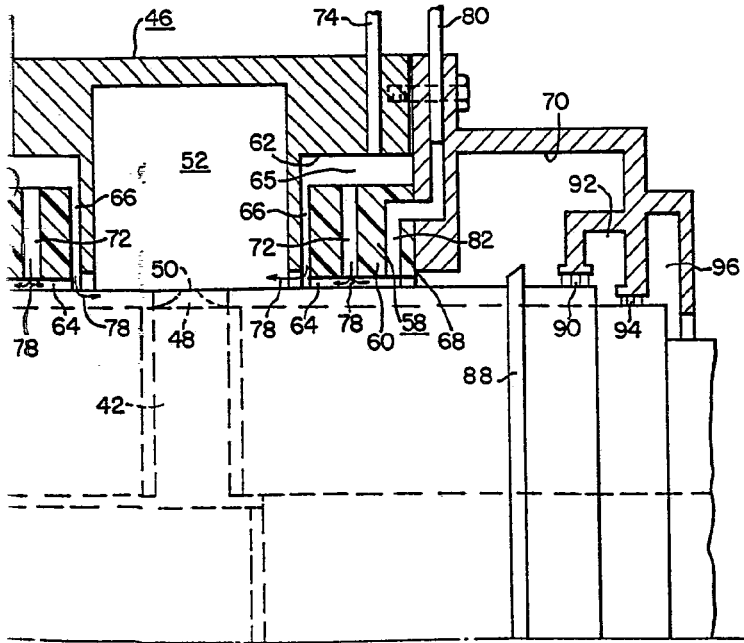


FIG. 2.

Fernando de Elizaburo
Per Poder.