

406164

P.- 51.771

28



WE Case 40.450

406164

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.²: H02K

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,  
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Uni-  
dos de América.

por: UN DISPOSITIVO OBTURADOR O RETEN PARA IMPEDIR EL  
ESCAPE DE LIQUIDO A LO LARGO DE UN EJE EN ROTACION"  
(Clase Internacional H02k)

Prioridad reivindicada Estados Unidos de América, con  
fecha 17 de Septiembre de 1.971, bajo el número  
181.479.

23.8.72

- 1 -

406164



P.-51.771

5 La presente invención se refiere a ro-  
tores refrigerados por líquido para máquinas dinamo-  
eléctricas de gran tamaño, tales como los turboalter-  
nadores, y más en particular a unos medios de cierre  
hermético para los pasajes o aberturas a través de los  
cuales se introduce el líquido en el rotor y se saca  
de éste.

10 Los turboalternadores grandes suelen  
ser de la forma de construcción refrigerada interior  
o directamente, en la cual se hace circular un fluido  
refrigerante por unos medios de conducto en las ranu-  
ras de estator y de rotor, en relación térmica direc-  
ta con los conductores portadores de corriente que ha-  
ya en el interior del aislamiento respecto a masa o tie-  
15 rra. Este tipo de construcción ofrece un sistema de  
refrigeración muy eficaz y ha hecho posible aumentar  
grandemente las potencias nominales máximas obtenibles  
en generadores grandes sin exceder de los límites ad-  
misibles de tamaño físico. El refrigerante utilizado  
20 en estas máquinas viene siendo por lo general el hidró-  
geno, que llena la envolvente de alojamiento hermético  
a los gases y se hace circular por medio de un ven-  
tilador o inyector montado en el eje del rotor, de mo-  
do que recorra los conductos de los arrollamientos de  
25 estator y rotor y los conductos practicados en el núcleo

406164

20



del estator.

Las potencias nominales máximas re-  
queridas en los grandes generadores, no obstante,  
han seguido aumentando, lo que hace necesario me-  
5       jorar aún más la refrigeración de estas máquinas en  
los tamaños más grandes. Una mejora sustancial en  
la refrigeración es la que puede obtenerse mediante  
el uso de fluidos refrigerantes más eficaces, tales  
como los líquidos. Esto se viene efectuando en los  
10       estatores haciendo circular un refrigerante líquido,  
tal como agua, por los conductos del arrollamiento  
de estator, habiéndose así obtenido una considerable  
mejora en la refrigeración. Otra mejora sustancial  
adicional es la que puede obtenerse aplicando un re-  
15       frigerante líquido al rotor, mediante el recurso de  
hacer circular un líquido adecuado, tal como el agua,  
por los pasajes practicados en los arrollamientos del  
rotor.

Ahora bien, son muchos los problemas  
20       que se plantean al hacer circular un refrigerante lí-  
quido por los pasajes practicados en el rotor de un  
gran generador que gire a gran velocidad, usualmente  
de 3600 rpm. Uno de los problemas más difíciles es  
el de introducir el líquido en el rotor, y hacerlo sa-  
25       lir de él. El líquido, de preferencia, se introduce

18.8.72

406164

28



a lo largo del eje geométrico del árbol, donde es mínima la fuerza centrífuga ejercida sobre el líquido, y se descarga por unos pasajes radiales practicados en el árbol de rotor. En el rotor es preciso introducir un volumen de líquido relativamente grande y a presión suficiente para mantener el gasto o caudal de paso deseado a través del rotor, y el mismo líquido se descarga o hace salir del rotor a gran velocidad y bajo presión elevada, hasta una cámara estacionaria de descarga, de la cual se extrae o hace escurrir luego. Es preciso prever unos cierres herméticos adecuados en los pasajes o aberturas tanto de entrada (admisión) como de salida (descarga), pero la provisión de tales cierres herméticos plantea un difícil problema, a causa de las altas velocidades y presiones que intervienen. La necesidad de cierres herméticos eficaces para este tipo de refrigeración del rotor se hace sentir y se viene reconociendo en la técnica ya conocida, como en las patentes de EE.UU. 2.527.878 de Feckheimer y 3.398.304 de Heard y col., por ejemplo, pero no se ha dispuesto en realidad hasta ahora de ningún cierre hermético satisfactorio.

Los tipos ya conocidos de cierre hermético para árboles o ejes en rotación tienen todos

406164

28



5 graves inconvenientes para el presente objeto. Hay  
cierres herméticos u obturadores de laberinto ya co  
nocidos, pero tales cierres herméticos carecen de  
eficacia para refrigerantes líquidos tales como el  
10 agua, a causa de las grandes holguras requeridas y  
de la poca viscosidad del agua, lo que da lugar a  
unas fugas excesivas a través del cierre hermético.  
También se conocen cierres herméticos del tipo de  
fricción, o de contacto facial. Ahora bien, estos  
15 cierres herméticos son impracticables para rotores  
de turboalternadores grandes refrigerados por líqui  
do, a causa de las elevadísimas velocidades de fro  
tación, que pueden llegar a ser, por ejemplo, supe  
riores a los 6.000 metros por minuto. Tales velo  
20 cidades dan lugar a un desgaste muy rápido, con ex  
ceso de calentamiento y pérdidas por fricción. Los  
cierres herméticos con prensaestopas de película de  
fluido en los que se emplean anillos estacionarios  
u obturadores de cierre hermético son más adecuados  
25 para las difíciles condiciones de servicio en cues  
tión. Sin embargo, los tipos conocidos de obturado  
res anulares circunferenciales permiten una fuga de  
líquido excesiva a través de la holgura o separación  
anular, a causa de la gran pérdida de carga producida  
en el anillo. El refrigerante debe ser tratado para

18.8.72

406164 28



5 descontaminar el agua y eliminar el exceso de oxígeno, a fin de reducir al mínimo las posibilidades de corrosión. Las fugas y las consiguientes pérdidas de grandes cantidades de esta agua tratada resultan indeseables, ya que ello significaría que habría de disponerse de una gran cantidad de agua de reposición tratada, con el consiguiente mayor gasto en un equipo costoso de tratamiento y un mayor coste del tratamiento.

10 Por todo ello, es objeto principal del presente invento una disposición de cierre hermético para el refrigerante de rotores de generadores de gran tamaño, con la cual se reducen al mínimo las fugas del refrigerante tratado.

15 Teniendo en cuenta este objeto, la presente invención reside en un obturador o cierre hermético de eje para prevenir el escape de líquido a lo largo de un eje o árbol en rotación, obturador que comprende una cámara estacionaria de presión a través de la cual pasa el eje, conteniendo dicha cámara líquido a presión, una cámara estacionaria de cierre hermético que rodea al eje para introducir en la cámara de cierre hermético un líquido obturador con una presión que no exceda de la presión del líquido contenido en dicha cámara de presión, una cámara anular de

20

25



recogida que rodea al eje junto a la cámara de cierre hermético y mantenida a una presión inferior a la presión del líquido obturador para recibir todo líquido obturador que escape de la cámara de cierre hermético, y medios de dar salida de la misma al líquido obturador; caracterizado dicho obturador o cierre hermético por haber una cámara de aire que rodea al eje junto a la cámara de recogida y que tiene aire a una presión mayor que la mantenida en la cámara de recogida, impidiendo que escape líquido de la cámara de recogida.

La invención se desprenderá fácilmente de la siguiente descripción de una forma ilustrativa de realización de la misma, representada, a mero título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista, en sección longitudinal y parcialmente en alzado, de un turboalternador dotado de un rotor refrigerado por líquido, con unos medios obturadores o de cierre hermético realizados conforme a la presente invención;

- la figura 2 es una vista parcial en sección longitudinal, a mayor escala, de los medios obturadores situados en el pasaje de entrada o admisión del rotor; y

- la figura 3 es una vista similar de

406164

28



los medios obturadores situados en los pasajes de salida o descarga del rotor.

5 Con referencia en primer lugar a la fig. 1. de los dibujos, la invención se ilustra incorporada a un turboalternador grande de construcción tipo, si bien, como se comprenderá, los medios obturadores o de cierre hermético de la presente invención pueden usarse en máquinas de cualquier tipo deseado.

10 Como se indica en la figura, el generador o turboalternador tiene un núcleo de estator 10 soportado por unos escudos o aros de armazón 12 en una envolvente exterior 14 esencialmente hermética a los gases. El núcleo de estator 10 es de la forma usual de construcción en láminas con un taladro o ánima  
15 de forma cilíndrica en general que lo atraviesa, y las láminas están sujetas entre unas placas extremas 15 adecuadas, de la manera usual. El núcleo 10 de estator tiene en su periferia interior unas ranuras longitudinales, para la recepción de un arrollamiento de estator 16, que puede ser de un tipo apropiado cualquiera, pero que se representa en forma de arrollamiento refrigerado por líquido. A este fin,  
20 se prevén en las extremidades opuestas de la máquina unos múltiples circulares 17 de admisión y de descarga, conectados por unos medios adecuados, designados  
25

406164

28



en general con el número 18, para hacer circular un líquido refrigerante, tal como agua, por los serpentes del arrollamiento 16 del estator. Los múltiples 17 pueden estar conectados, del modo indicado esquemáticamente en 19, a un sistema exterior de recirculación (circulación en circuito cerrado) de cualquier tipo conveniente. La envolvente 14 está llena de un gas refrigerante, de preferencia hidrógeno, que se hace circular por el interior de la envolvente para enfriar el núcleo del estator, pudiendo preverse en la envolvente un sistema deflector de cualquier tipo conveniente para encaminar el flujo o paso de gas por su interior.

La máquina tiene un miembro de rotor 20 que está dispuesto en el ánima del núcleo de estator 10 y apoyado en unos cojinetes 21 en las extremidades de la envolvente 14. Los conjuntos o disposiciones de cojinete incluyen de preferencia unos prensaestopas para prevenir el escape de gas a lo largo del eje del rotor, y pueden ser de una forma de construcción cualquiera adecuada o usual, pero no se han representado con detalle por no formar parte de la invención. El miembro de rotor 20 tiene una parte central de cuerpo 25 provista de las ranuras periféricas usuales para la recepción de un arrolla-

406164

28



5 miento de rotor 26. El arrollamiento 26, que cons-  
tituye el devanado de campo del generador, puede ha-  
llarse dispuesto de una manera adecuada cualquiera  
en las ranuras del rotor, formando el número desea-  
do de polos magnéticos, que suele ser de dos o de  
10 cuatro en las máquinas de este tipo. El arrollamien-  
to 26 está constituido por unos conductores de cobre  
que se extienden longitudinalmente recorriendo las  
ranuras del cuerpo de rotor 25 y circunferencialmen-  
te en general en las partes de cabeza o de vuelta de  
extremidad 28, que se hallan más allá del extremo de  
la parte de cuerpo 25 y están soportadas o sujetas  
15 contra las fuerzas de la rotación por medio de los  
gruesos anillos de retención usuales 29. Los con-  
ductores del arrollamiento del rotor son huecos, o  
tienen unos pasajes centrales que se extienden a tra-  
vés de los mismos, para el paso de líquido refrige-  
rante de uno de los extremos del arrollamiento al  
otro. Puede utilizarse cualquier tipo adecuado o  
20 conveniente de diseño de distribución para la circu-  
lación del líquido y cualquier tipo deseado de circui-  
to eléctrico.

25 El rotor 20 representado en el dibujo  
es un rotor refrigerado por líquido, de la forma de  
construcción que se describe y reivindica con mayor

406164

28



detalle en la solicitud de patente afín de L. P. Cur  
tis y col., número de serie 144.050, presentada el 17  
de mayo de 1971 y cedida al mismo cesionario de la pre  
sente invención. El rotor 20 tiene unas partes de eje  
5 o árbol 30 que se extienden en sentido axial a partir  
de cada extremo de la parte de cuerpo 25 y preferible  
mente de una pieza con éste, y tiene un taladro axial  
central 31 que, con arreglo a la práctica usual, pue  
de recorrer el rotor en toda su longitud, de un extre  
mo al otro. Para suministrar la excitación de campo al  
10 arrollamiento 26 se prevé una excitatriz 32. La exci  
tatriz 32 puede ser de un tipo cualquiera conveniente,  
y tiene un eje conectado al eje 30 del rotor para ser  
movido con éste y que, en efecto, forma parte del ár  
bol o eje del rotor. Como se describe con mayor deta  
15 lle en la mencionada solicitud de patente afín, el lí  
quido refrigerante, que de preferencia es agua, se in  
troduce por el eje de la excitatriz 32 en la parte de  
eje 30 de la extremidad izquierda del rotor, como se  
20 ve en la fig. 1. A este fin, el eje de la excitatriz  
incluye un tubo central 33, preferiblemente de acero  
inoxidable o de otro material resistente a la corrosión,  
que es coaxial respecto al eje del rotor y se extiende  
hacia fuera a partir del eje de la excitatriz, como se  
25 indica en el dibujo, para la introducción de agua.

18.8.72

- 11 -

406164

28



El agua fluye por el tubo 33 a lo largo del eje geométrico del árbol o eje de la excitatriz y se dirige a un pasaje anular 34 practicado en el taladro axial 31 del rotor 30. El pasaje 34 está de preferencia formado por dos tubos concéntricos de acero inoxidable que rodean a unos conductores eléctricos 35 que establecen la conexión eléctrica desde la excitatriz 32 al arrollamiento 26 del rotor. El agua circula por el pasaje 34 yendo a unos pasajes radiales opuestos 36 que se extienden hasta una cámara anular de distribución 37 dispuesta en la superficie del eje 30 del rotor. De la cámara anular 37 sale el agua distribuida por medio de unos conectadores hidráulicos 38 de un tipo adecuado cualquiera, yendo a los conductores individuales del arrollamiento del rotor y estableciéndose las conexiones a las espiras extremas o de cabeza 28. El agua circula recorriendo los conductores huecos del arrollamiento hasta el otro extremo, y es descargada por medio de unos conectadores hidráulicos semejantes 39 en una cámara anular de recogida 40 que hay en el eje 30, en la extremidad derecha del rotor. El agua circula yendo desde la cámara 40, por dos pasajes radiales 41 opuestos, al taladro axial 31 del eje, y recorriendo en sentido axial el taladro 31 hasta unos pasajes radiales opuestos 42

18.8.72

406164

28



que se extienden hasta la superficie del árbol o eje  
30 del rotor.

5 Todos los pasajes y las superficies  
expuestas al líquido van de preferencia forradas o  
recubiertas de acero inoxidable o de otro material  
resistente a la corrosión, para impedir la corrosión  
del acero del rotor por parte del agua refrigerante  
calentada. En particular, el taladro axial 31, en la  
extremidad derecha del rotor, está forrado con un re-  
10 cubrimiento tubular de acero inoxidable 43 que se ex-  
tiende entre los dos juegos de pasajes radiales 41 y  
42, y los extremos del forro o recubrimiento están  
cerrados por unos tapones o tabiques 44 adecuados pa-  
ra cerrar este tramo del taladro axial 31 y confinar  
15 en él al líquido refrigerante.

El agua refrigerante es, pues, intro-  
ducida en el rotor por medio del tubo giratorio 33  
que está en el eje geométrico del árbol de la exci-  
tatriz, y es descargada del rotor a través de los pa-  
20 sajés radiales 42. Como antes se ha explicado, es  
necesario disponer en estos puntos unos obturadores  
o cierres herméticos muy eficaces para impedir el es-  
cape del agua refrigerante que circula por el rotor  
con un volumen relativamente grande y a una velocidad  
25 y presión elevadas.

18.8.72

406164



En la extremidad de admisión, como se representa con detalle en la fig. 2, el agua es suministrada por medio de un tubo o conducto estacionario 45. El tubo 45 va conectado a una envolvente de obturador estacionaria 46 que rodea al extremo del tubo giratorio de admisión 33, y el tubo estacionario 45 va conectado a la envolvente 46 de una manera adecuada cualquiera, formando una junta estanca o a prueba de fugas. La extremidad dotada de brida del tubo 45 y la envolvente 46 de obturador forman una cámara 47 de refrigerante que rodea y encierra a la extremidad abierta del tubo giratorio de admisión 33. El agua refrigerante, adecuadamente tratada, es suministrada por medio del tubo estacionario 45 bajo la presión necesaria para mantener el caudal de paso de líquido deseado a través del rotor, y llena la cámara 47, desde la cual fluye al tubo 33. Los medios obturadores contenidos en la envolvente 46 impiden el escape de agua de la cámara 47 por el exterior del tubo giratorio 33. El cierre hermético u obturador es del tipo de prensaestopas radial, e incluye un anillo obturador 48 contenido en una cámara anular 49 que rodea al tubo 33. El anillo 48 envuelve al tubo 33 con una pequeña holgura radial, que puede ser del orden de algunas centé-

406164



simas de milímetro, y asienta en la cámara 49 con una holgura lo más pequeña posible, para reducir al mínimo los escapes o fugas de un lado al otro del anillo en sentido radial. El anillo obturador 48 es estacionario en la cámara 49 y puede estar sujeto de cualquier manera conveniente que impida la rotación. Otra cámara anular 50 rodea al tubo 33 junto a la cámara 49 y se mantiene a la presión atmosférica de cualquier modo apropiado.

10 Como se apreciará de manera evidente, puesto que el líquido contenido en la cámara 47 de refrigerante está a una presión relativamente alta, la pérdida de carga en la holgura entre el anillo 48 y el tubo 33 es correspondientemente elevada, y la fuga de agua refrigerante a través de este hueco al interior de la cámara 50 sería bastante grande. Esto no es deseable en modo alguno, porque el agua refrigerante está tratada para mantener un alto grado de pureza y eliminar el oxígeno disuelto, y se vuelve a hacer circular después que ha salido del rotor. La pérdida de este líquido en cantidad sustancial es, por tanto, inconveniente, pues requeriría una mayor capacidad de equipo de tratamiento y bombeo para suministrar las grandes cantidades necesarias de agua de relleno o de reposición tratada.

28 AGO 1972

406164



Para reducir al mínimo las fugas de agua primaria o refrigerante a través de la holgura del anillo obturador, el anillo 48 tiene una pluralidad de aberturas radiales 51 que se extienden atravesándolo, y se prevé una alimentación de agua secundaria o de obturación sin tratar, que entra en la cámara 49 por un tubo 52. El líquido obturador, pues, circula pasando por las aberturas 51 al espacio o hueco de holgura entre el anillo 48 y el tubo 33. Si la presión del líquido obturador suministrado por medio del tubo 52 pudiese mantenerse exactamente igual a la presión existente en la cámara 47 de refrigerante, como es obvio, no habría fugas de líquido refrigerante, y el líquido obturador o secundario llenaría el hueco de debajo del anillo 48 y escaparía al interior de la cámara 50. Como con los reguladores efectivos de presión no es posible mantener continuamente la presión del líquido obturador a un valor exactamente igual al del líquido refrigerante, se prevén medios reguladores de presión adecuados para mantener una pequeña diferencia de presión tal que la presión del líquido secundario o obturador (de cierre hermético) sea menor que la del líquido refrigerante en una pequeña magnitud prefijada, tal como la de 18 gramos por centímetro cuadrado, por ejemplo, o que en todo caso no ex-

406164

28



ceda de la presión del líquido refrigerante. Así, toda fuga o escape es del líquido refrigerante hacia el líquido obturador, y el líquido refrigerante que entra en el tubo 33 no se halla contaminado con líquido obturador sin tratar. Como la presión del líquido obturador es sólo un poco menor que la del líquido refrigerante, la cantidad de líquido refrigerante que puede escapar por el hueco de holgura bajo el anillo 48 de cierre hermético es extremadamente limitada, y las fugas totales se reducen muy eficazmente al mínimo.

El líquido obturador, con una pequeña cantidad de líquido refrigerante, escapa por la holgura del anillo de cierre hermético pasando a la cámara 50, que se mantiene a la presión atmosférica, y es extraído de la cámara 50 por medio de un tubo de desagüe 53 (fig. 1). En el tubo 33, dentro de la cámara 50, se prevé de preferencia, un lanzador 54 que despida toda agua que fluya por encima del tubo. De preferencia también entre la pared exterior de la cámara 50 y el tubo 33, se dispone un obturador de laberinto 55 para cerrar herméticamente la cámara 50. Como parte del agua tenderá a seguir por el árbol y pasar al otro lado del lanzador 54, existe cierta tendencia a que haya algo de escape a través

28 AGO 1972

406164



5 del obturador laberíntico 55. Para impedir esto, al exterior de la cámara se prevé otra cámara anular 56, con un obturador o cierre hermético 57 entre la pared exterior de la cámara 56 y el tubo 33. La cámara 56 se mantiene a una presión de aire algo superior a la atmosférica, de un modo adecuado cualquiera, y esta cámara puesta a presión previene el escape de agua a través del obturador laberíntico 55. Una cámara final anular 58 puede rodear al eje junto a la cámara 10 56, para proteger el obturador 57 y mantener la presión dentro de la cámara 56.

15 En la extremidad de descarga o salida del rotor, como se indica en la fig. 3, el agua refrigerante que haya pasado por el rotor, recorriéndolo, se descarga a través de los pasajes radiales opuestos 42 en una envolvente estacionaria 60 de descarga que rodea al eje 30 y encierra los pasajes radiales 42. Como se describe con mayor detalle en otra solitud de patente afín de L. P. Curtis y col., número 20 de serie , presentada el y cedida al mismo cesionario de esta invención, cada uno de los pasajes radiales 42 tiene, de preferencia, un tapón de cierre 61 en su extremo exterior, con un orificio limitador apropiado que lo atraviese para 25 controlar el caudal de paso de agua que sale del rotor.

18.8.72

406164

28 AGO



5 El agua refrigerante así descargada entra en la cámara estacionaria 62 de refrigerante que rodea al eje, y el agua de esta cámara es extraída de la misma por medio de un tubo de desagüe adecuado 63 (figura 1). El líquido refrigerante descargado de esta manera es preferiblemente enfriado y tratado como antes se ha dicho, o bien de otro modo, y devuelto al tubo de admisión 45 de la alimentación; o bien puede disponerse de él de otra manera cualquiera con  
10 veniente.

El sistema de descarga y recirculación para el líquido refrigerante puede contener medios, tales como una válvula de estrangulamiento o de mariposa, que restrinjan el caudal lo bastante  
15 para mantener la cámara 62 llena de agua, a fin de evitar la cavitación. Ahora bien, en algunos casos como cuando la velocidad superficial del árbol o eje del rotor sea muy alta, puede ser preferible mantener la cámara 62 vacía o escurrida y evitar todo lo  
20 posible el contacto del agua con el eje. Como resultará obvio, la cámara 62 puede hacerse funcionar, sea llena de agua, sea vacía o escurrida, mediante un adecuado control del paso de descarga. La presión en la cámara 62, naturalmente, debe ser mayor que la  
25 atmosférica, a fin de permitir la salida del agua;

18.8.72

406164 28



pero la presión, de preferencia, no debe ser mayor de lo necesario, para reducir así al mínimo las fugas a través de los obturadores.

5           La cámara 62 se cierra herméticamente por ambos lados con unos medios obturadores similares al de cierre hermético utilizado en la extremidad de admisión y arriba descrito, habiéndose dado los mismos números de referencia a los elementos similares en la fig. 3. Como se verá, en cada lado  
10           de la cámara 62 hay previsto un anillo estacionario de cierre hermético u obturador 48 en una cámara anular 49. El líquido secundario u obturador se suministra por medio de tubos 52 a las cámaras 49, y escapa por los huecos u holguras de anillo obturador a  
15           las cámaras 50, a la presión atmosférica. El líquido obturador se suministra a una presión que no excede de la presión contenida en la cámara 62, a fin de impedir la contaminación del agua refrigerante como antes se ha explicado; y el líquido obturador con una  
20           pequeña cantidad de agua refrigerante escapa de las cámaras 50 por medio de unos tubos de desagüe adecuados 64 (fig. 1). Las cámaras 50 están herméticamente cerradas por los obturadores laberínticos 55, previniéndose unas cámaras 56 de aire a presión para impedir  
25           las fugas a través de los obturadores 55. Los medios



de cierre hermético de cada lado de la cámara 62 son, pues, esencialmente idénticos a los medios obturadores de la entrada o admisión representados en la figura 2 y arriba descritos, y funcionan exactamente de la misma manera.

5

Así, pues, se han habilitado unos medios obturadores o de cierre hermético muy eficaces en la contención, con un mínimo de fugas, del gran volumen de agua refrigerante de alta presión que se hace circular por el rotor de un generador grande. En los obturadores, tanto de admisión como de descarga, el refrigerante está contenido en una cámara que rodea al eje o tubo giratorio y se mantiene a una presión relativamente constante en esta cámara, presión que se hace lo más baja posible en relación con las necesidades de la circulación del líquido. Unos anillos de prensaestopas rodean al tubo o eje giratorio junto a la cámara de refrigerante, pero tales anillos por sí solos no impedirían una fuga excesiva, a causa de la elevada pérdida de carga existente en la holgura o separación existente entre los anillos y el eje. Para reducir al mínimo esta fuga, se introduce en el interior de la holgura en torno al eje, a través de los anillos, un líquido secundario u obturador, y se mantiene ese líquido a una presión que no exceda de la

10

15

20

25

406164 28



presión que haya en la cámara de refrigerante. Así se reduce al mínimo la fuga de líquido refrigerante, y se impide que el líquido obturador contamine al líquido refrigerante contenido en la cámara, puesto  
5 que toda fuga se producirá hacia fuera, desde la cámara de refrigerante al líquido obturador. De esta manera se hará circular un volumen relativamente grande de agua de obturación o cierre hermético, pero como esta agua no tiene que ser tratada, y puede devolverse directamente desde los tubos de desagüe 53 ó 64  
10 a los tubos de alimentación 52, no resulta perjudicial. Así se obtiene un cierre hermético muy eficaz que esencialmente impide la fuga de toda cantidad apreciable de agua tanto en la extremidad de admisión como  
15 en la de descarga de agua del rotor, y de ese modo reduce efectivamente al mínimo la pérdida de agua refrigerante tratada.

Se ha ilustrado y descrito una forma preferida de realización del invento con fines meramente ilustrativos, pero, como se apreciará de modo  
20 evidente, son posibles otras variantes y formas de ejecución del invento, quedando dentro del ámbito del mismo todas estas formas y variantes.

25

18.8.72



28 Ago



406164

la mantenida en la cámara de recogida, impidiendo que escape líquido de la cámara de recogida.

5                   2.- El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la cámara de recogida se mantiene a la presión atmosférica y está herméticamente cerrada contra el eje o árbol por unos medios de obturación laberínticos.

10                   3.- El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha cámara de recogida contiene un anillo de obturación con una pequeña holgura de separación entre el anillo obturador y el eje, y está dotado de unas aberturas radiales que lo atraviesan, previéndose medios de suministrar a dicha cámara de cierre hermético un líquido  
15 obturador que fluya a través de dichas aberturas hasta la citada holgura de separación.

4.- Un dispositivo obturador o reten para impedir el escape de líquido a lo largo de un eje en rotación.

20                   Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acom-

23.8.72

*Be*

28



San y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 28 AGO. 1972

P.A.

Albergo de Elizabete  
Por todo.

23.8.72  
JGM/.

Rg



40616428

406164

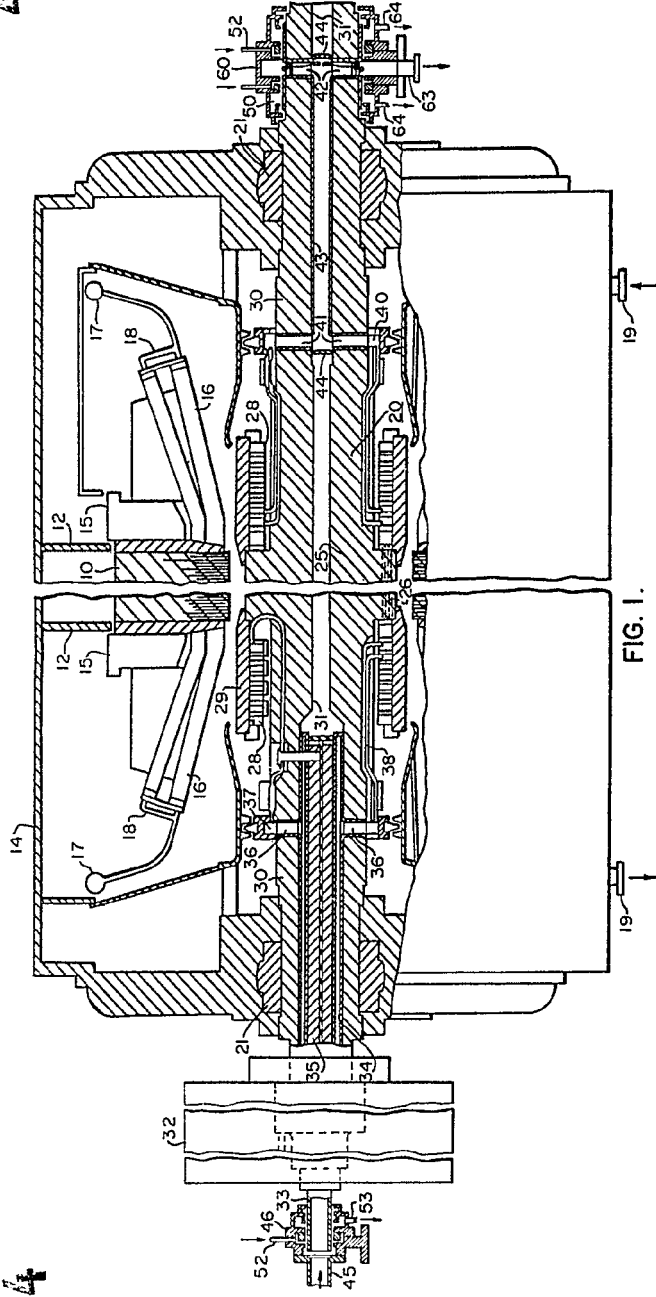


FIG. 1.

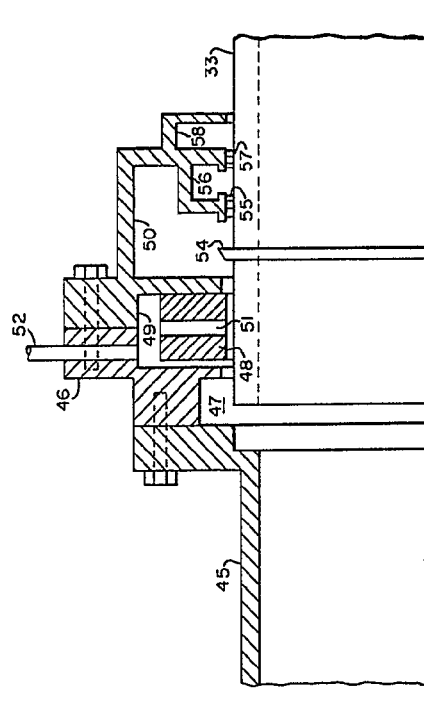


FIG. 2.

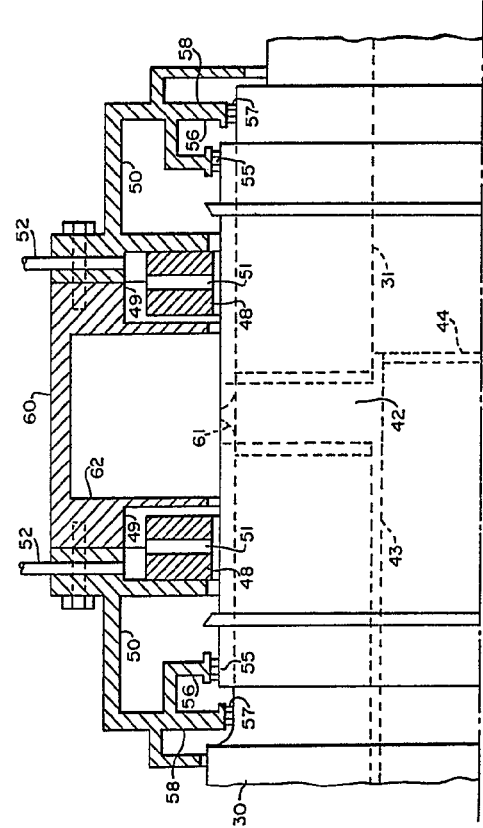


FIG. 3.

ALBERTO COZZI

406164

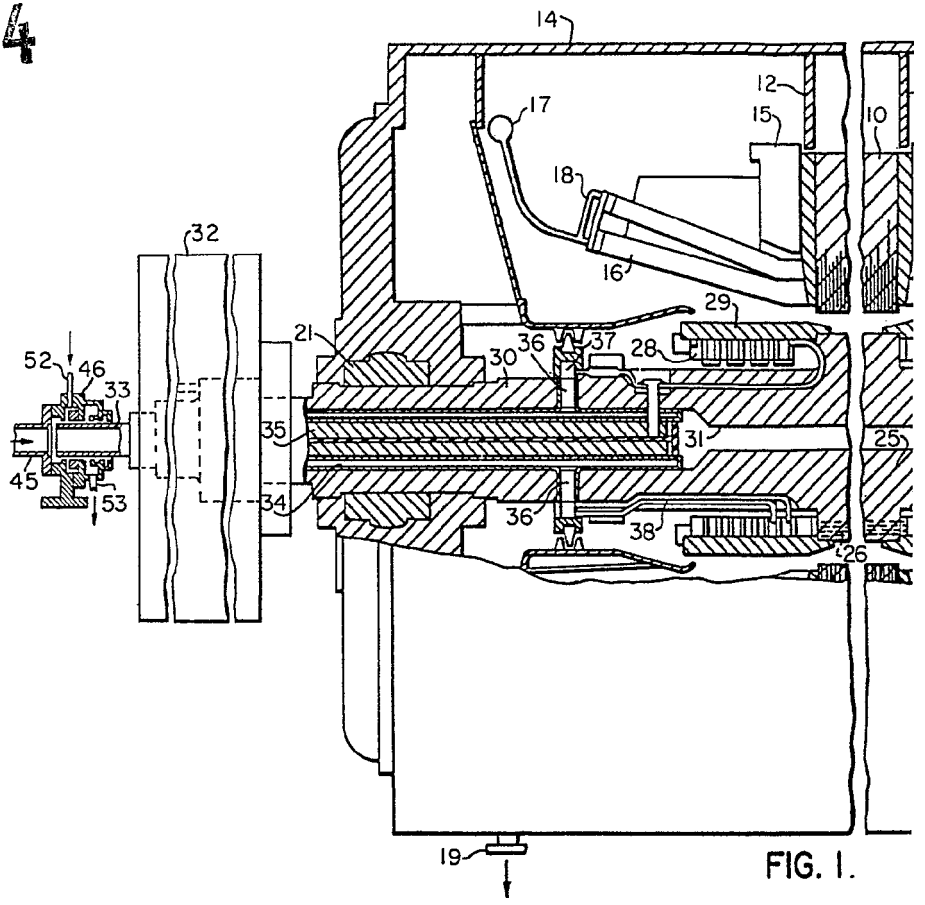


FIG. 1.

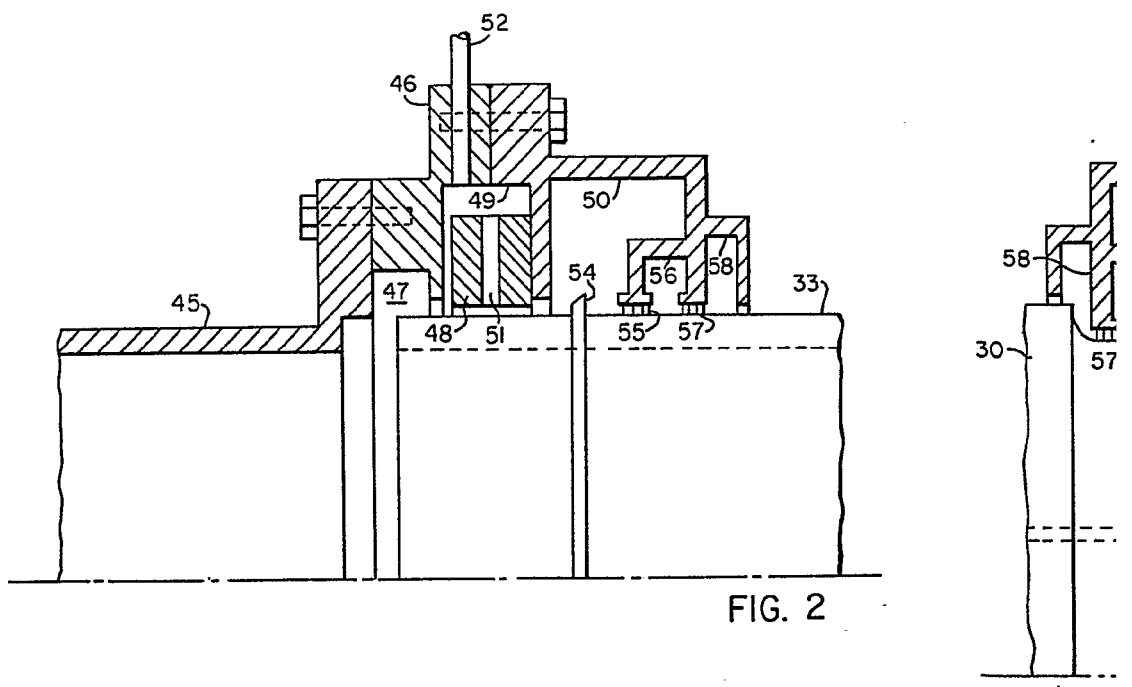


FIG. 2

051771

40616428

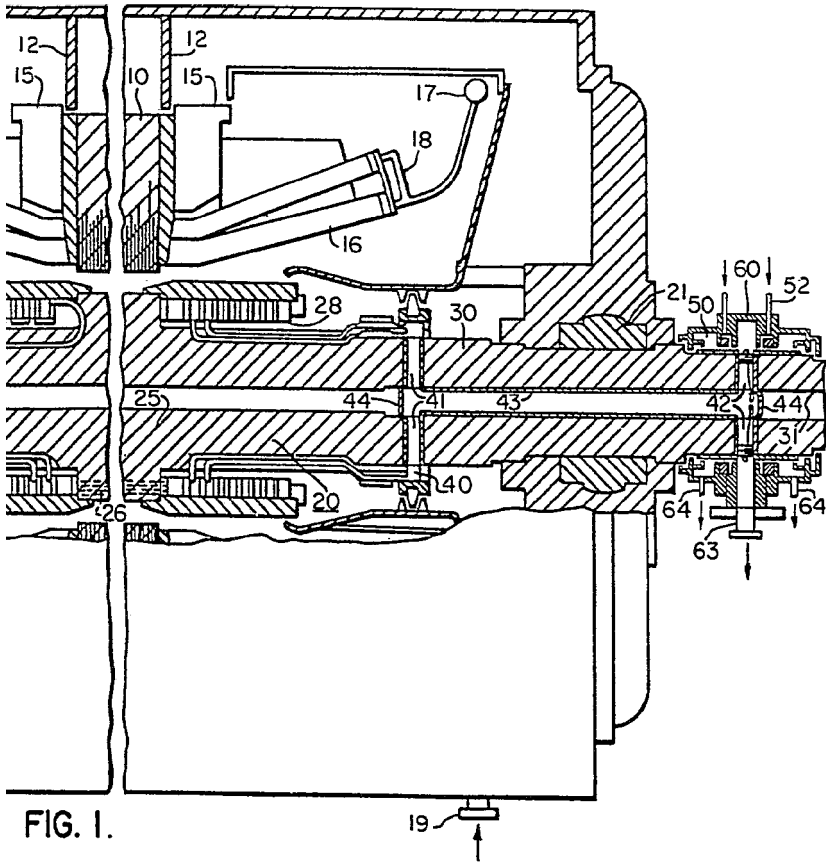


FIG. 1.

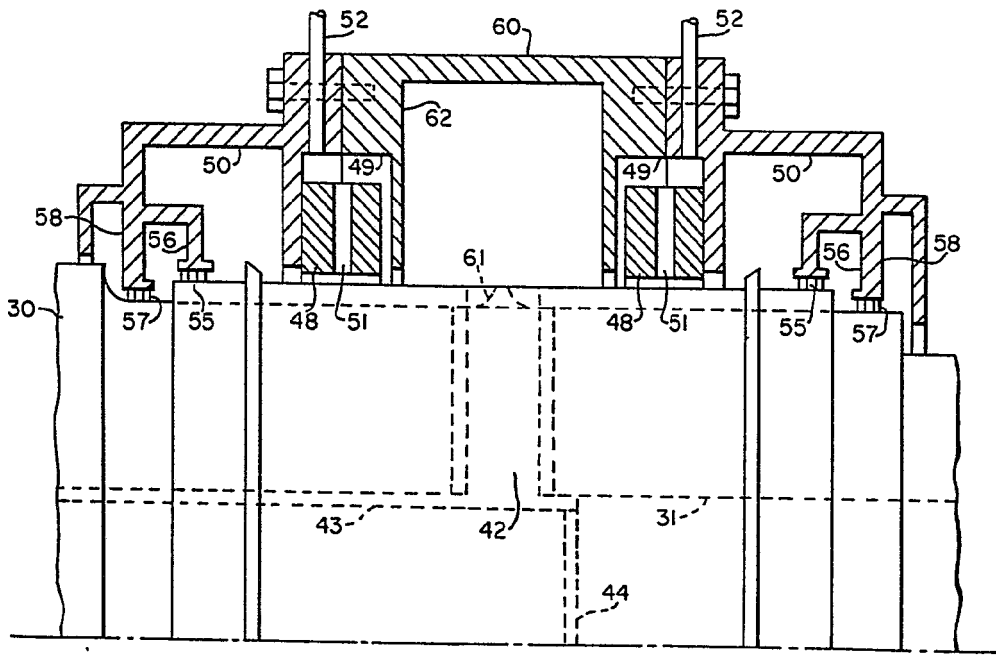


FIG. 3

Alberto de Elaburu