

Ho. 35/00; Ho. 3/22

438657

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.

Residencia : Westinghouse Building, Gateway Center,
PITTSBURGH, Pennsylvania 15222 Estados
Unidos.

Enunciado : MAQUINA DINAMOELECTRICA.

Prioridad : De la solicitud de patente estadounidense
Nº 480.076 del 17-6-74.

p.p.

El invento se refiere a máquinas dinamoeléctricas de grandes dimensiones, por ejemplo, generadores accionados por turbina que incluyen rotores refrigerados por líquido.

Los generadores accionados por turbina de grandes dimensiones, son generalmente del tipo de construcción enfriado por el interior o enfriado directamente, en el cual se hace circular un fluido refrigerante a través de unos conductos dispuestos en las ramuras del estator y del rotor y en contacto térmico directo con los conductores que transportan la corriente en el interior del aislamiento. Este tipo de construcción proporciona un sistema de refrigeración muy eficaz que permite obtener características muy elevadas en generadores de grandes dimensiones. El fluido refrigerante empleado en estas máquinas era, hasta la fecha, usualmente hidrógeno dispuesto en un cárter hermético a los gases y que circula a través de los conductos de los devanados de estator y de rotor y a través de los conductos radiales o axiales del núcleo del estator. Conforme se ha ido aumentando la capacidad máxima de estos generadores de grandes dimensiones, se han precisado mejoras de refrigeración que se han conseguido mediante la utilización de fluidos refrigerantes más eficaces, tales como líquidos, Se ha obtenido de este modo una mejora muy importante de la refrigeración haciendo circular un refrigerante líquido, tal como agua, a través de los conductos del devanado del estator y puede obtenerse una mejora suplementaria notable, haciendo circular de la misma manera, un líquido refrigerante a través de los conductos del devanado del rotor.

Preferentemente, el líquido refrigerante, tal como agua, se suministra al rotor de un generador de gran potencia y se hace salir del mismo a través de un agujero formado en el árbol de modo que el problema de la estanqueidad pueda ser reducido

al mínimo introduciendo y descargando el líquido en emplazamientos de radio mínimo donde la fuerza centrífuga impartida al líquido tiene un valor mínimo. Cuando el líquido se introduce así a través del árbol, fluye desde el agujero a través de unos conductos radiales hasta una cámara de distribución anular en la superficie del rotor a partir de la cual puede ser distribuido hacia los conductores del devanado del rotor a través de tubos o de conectores hidráulicos adecuados. Después de circular por los conductores del rotor, el refrigerante caliente puede fluir a través de tubos y conductos similares situados en la extremidad opuesta del rotor y salir por un orificio central formado en esta extremidad, o puede volver a la misma extremidad por donde había penetrado, para ser descargado. Unas disposiciones de tipo general, se ilustran, por ejemplo, en la memoria de las patentes de los Estados Unidos, números 3.733.502 y 3.131.321.

En este tipo de construcción de rotores refrigerados por agua, las conexiones eléctricas con el devanado del rotor se hacen esencialmente de manera convencional. Esto quiere decir que unos conductores axiales se extienden a través del orificio del árbol hasta la extremidad del árbol para su conexión a los conductores correspondientes en un árbol de excitadora u otra fuente de excitación con corriente continua. En el interior de la máquina, unos terminales o conductores longitudinales se extienden a partir del devanado del rotor a lo largo del árbol del rotor y están conectados con los conductores axiales en el orificio del árbol por medio de terminales radiales que se extienden a través del árbol en los conductores axiales. Esta disposición está muy bien adaptada para rotores refrigerados por líquido en los cuales se introduce también líquido refrigerante en la máquina, y se descarga preferentemente de la misma, a través del agujero de árbol

donde tiene un cierto efecto de refrigeración sobre los conductores axiales.

Para aprovechar al máximo la mejora proporcionada por la refrigeración por líquido de los conductores del devanado del rotor, sin embargo, los conductores longitudinales que conectan los devanados con los conductores radiales, deben también ser enfriados por circulación de líquido refrigerante para que puedan transportar la corriente de campo máxima posible, utilizando refrigeración por líquido de los conductores del devanado.

5

Preferentemente, el conductor radial debe también ser sometido a un cierto grado de refrigeración suplementaria, aunque esto pueda ser menos crítico en razón del tamaño relativamente importante de los conductores radiales. En el tipo de construcción ilustrado en las memorias de patente mencionadas más arriba, el conductor radial está cerca de los devanados del rotor y está situado entre los devanados y la cámara de distribución de refrigerante.

10

Por tanto, en esta construcción el conductor longitudinal es relativamente corto y se termina en un emplazamiento donde el líquido puede tomarse directamente de la cámara de distribución de refrigerante, a través de un tubo de refrigerante, para llevarlo al conductor axial de la misma manera que se suministra el refrigerante a los conductores del devanado. Además, en este tipo de construcción, el conductor radial está más alejado de los devanados y está situado en el lado opuesto de la cámara de distribución. Por tanto, el conductor longitudinal es relativamente más largo y debe extenderse más allá de la cámara de distribución de refrigerante haciendo que no pueda emplearse la disposición de refrigeración relativamente sencilla y directa de la técnica anterior.

15

20

25

De acuerdo con el invento, una máquina dinamoeléctrica incluye un elemento de rotor, el cual está provisto de una

30

porción de árbol y de una porción de cuerpo que forman parte integrante del mismo, unos devanados que incluyen unos conductores provistos de conductos para la circulación de un refrigerante líquido que atraviesa dicha porción de cuerpo, una cámara anular de refrigerante que rodea dicha porción de árbol, unos medios para suministrar el refrigerante líquido a dicha cámara, unos medios para hacer circular el líquido desde el lado de la cámara situado frente a la porción de cuerpo a través de los canales de dichos conductores de devanado, estando dicho lado de la cámara situado en una posición adyacente axialmente a dichos devanados, un terminal para establecer la conexión eléctrica con dichos devanados, estando dicho terminal constituido por un conductor de forma alargada provisto de un canal para la circulación del líquido, extendiéndose dicho terminal en el sentido longitudinal de la porción de árbol desde el devanado hasta el otro lado de la cámara de refrigerante, unos medios de conexión en la porción del árbol en dicho otro lado de la cámara para conectar eléctricamente el terminal con un circuito externo, un tubo de refrigerante que se extiende de manera generalmente paralela al terminal y que está conectado con éste en la extremidad del terminal adyacente a dichos medios de conexión para suministrar líquido a dicho canal, extendiéndose dicho tubo de refrigerante en el sentido longitudinal de la porción de árbol más allá de la cámara de refrigerante, y unos medios aislantes en el lado de la cámara mencionado en primer lugar, para suministrar líquido al tubo.

De manera conveniente, cada uno de los dos terminales longitudinales se extiende a partir del devanado del rotor a través de una ramura formada en la superficie de la porción de árbol del rotor, y se extiende debajo de la cámara anular de

distribución de refrigerante hasta el terminal radial que está dispuesto en el lado opuesto de la cámara de refrigerante a partir de los devanados. El refrigerante procedente de la cámara de distribución es conducido a los devanados del rotor a través de las conexiones aislantes con los tubos de refrigerante que están conectadas con la cámara de distribución en el lado de la misma situados frente a los devanados. De acuerdo con el invento, cada terminal longitudinal recibe refrigerante por medio de un tubo de refrigerante que se extiende a partir de la cámara de distribución en la dirección opuesta a la de los demás tubos a través de una ramura formada en la superficie del rotor debajo de la cámara de distribución. Este tubo de refrigerante se extiende de manera generalmente paralela al terminal longitudinal y está conectado con el terminal en su extremidad adyacente al terminal radial para comunicar con un canal que se extiende a través del terminal longitudinal para la circulación del refrigerante. El tubo de refrigerante puede también situarse de modo que haga circular el líquido a través del terminal radial, bien antes o bien después de atravesar el terminal longitudinal. De este modo, se obtiene una disposición relativamente sencilla, aunque eficaz para la refrigeración de los terminales, por medio de los cuales los devanados del rotor están conectados eléctricamente con el circuito externo, de modo que estos terminales puedan transportar las elevadas corrientes de excitación que permite la refrigeración líquida de los conductores de devanado propiamente dichos.

Se describirá ahora el invento a título de ejemplo haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una vista, parcialmente en sección longitudinal y parcialmente en alzado, de un generador de

turbina que incorpora el invento;

la figura 2 es una vista en sección longitudinal, a mayor escala, que representa una extremidad del rotor;

5 la figura 3 es una vista en sección transversal parcial tomada sustancialmente a lo largo de la línea III-III de la figura 2;

la figura 4 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea IV-IV de las figuras 2, y 5;

10 la figura 5 es una vista en planta parcial de la superficie del rotor en la región del terminal radial;

la figura 6 es una vista en sección longitudinal tomada sustancialmente a lo largo de la línea VI-VI de la figura 4;

15 la figura 7 es una vista en planta similar a la figura 5, que representa otro modo de realización del invento; y

la figura 8 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 7.

20 El invento se ilustra en los dibujos bajo la forma de un rotor enfriado por líquido destinado a ser utilizado en un generador de turbina de gran potencia de construcción típica, aunque desde luego el invento puede aplicarse a cualquier tipo deseado de máquina dinamoeléctrica.

25 La figura 1 representa un generador de gran potencia 10, dotado de un núcleo de estator 12 soportado en una en voltura externa 14 sustancialmente estanca a los gases. El núcleo 12 es de construcción convencional constituida por un apila miento de láminas y está provisto de un agujero cilíndrico que
30 lo atraviesa, estando las láminas mantenidas entre unas placas

de extremidad 15, de la manera acostumbrada. El núcleo 12 del es
tator tiene unas ranura longitudinales en su periferia interna
para recibir un devanado de estator 16 que puede ser de cualquier
tipo adecuado o usual. El devanado 16 se representa bajo la for-
5 ma de un devanado refrigerado por líquido y unos colectores cir-
culares de entrada y de salida 17 están dispuestos en los extremos
opuestos de la máquina para permitir la circulación de un líquido
refrigerante, tal como agua, a través de las bobinas del devana-
do del estator. La envoltura 14 está llena de gas refrigerante,
10 tal como hidrógeno, que circula a través del interior de la en-
voltura. La máquina tiene un rotor 18 situado en el orificio del
núcleo 12 del estator y que está soportado por unas ménsulas de
extremidad 19 en cada extremidad de la envoltura 14 en unos con-
juntos de cojinete de cualquier tipo conveniente que pueden in-
15 cluir casquillos de estanqueidad para impedir que el gas se es-
cape de la envoltura.

En la figura 2, el rotor 18 tiene una porción
de cuerpo 20 y unas porciones de árbol 21 que forman parte inte-
20 gral del mismo y que se extienden axialmente a partir de cada
extremo de la porción de cuerpo.

La porción de cuerpo 20 está provista de ranuras
periféricas de la manera usual, para recibir un devanado de ro-
tor 22. El devanado de rotor 22 que constituye el devanado de
campo del generador 10, puede situarse de cualquier manera ade-
25 cuada en las ranuras del cuerpo del rotor, disponiéndolo usual-
mente bajo la forma de bobinas concéntricas de varias espiras,
para formar dos o cuatro polos magnéticos. El devanado 22 está
constituido por conductores de cobre que se extienden longitudi-
nalmente a través de las ranuras del cuerpo del rotor y de mane-
30 ra generalmente circunferencial en las porciones extremas 24 de

las espiras que están dispuestas más allá de los extremos de la porción de cuerpo 20 del rotor y que están soportadas para protegerlas contra las fuerzas de rotación por unos fuertes aros de retención 25 de la manera acostumbrada. Como puede verse en las porciones extremas 24 de espiras, que se ven en la figura 2, los conductores de devanado son huecos y tienen unos conductos centrales que los atraviesa y por los cuales el líquido refrigerante puede fluir desde una extremidad del conductor hasta la otra, aunque sea posible utilizar, naturalmente, tubos separados u otros medios de conducción en buen contacto térmico con los conductores. El líquido refrigerante, constituido por agua, se suministra a través del agujero central del árbol 21 y preferentemente es introducido y descargado en la misma extremidad de la máquina. En la figura 2, dos tubos de acero inoxidable concéntricos 26 y 28 están dispuestos en el agujero del árbol 21 en el eje del mismo, formando el tubo 26 un pasillo central que permite la entrada del agua, y formando los tubos 26 y 28 un conducto anular entre ellos para la salida del agua. El agua de refrigeración puede suministrarse a los tubos 26 y 28 y puede salir de éstos de cualquier manera adecuada.

El agua de refrigeración que penetra en la máquina por el tubo 26, fluye a través de los pasillos radiales 30 en el árbol 21 hasta una cámara de distribución anular 32 que se extiende alrededor del árbol en la superficie del mismo. Los pasillos 30 están recubiertos de acero inoxidable y la cámara 32 está también hecha de acero inoxidable, aunque pueda utilizarse cualquier material resistente a la corrosión que sea adecuado. Unas conexiones de agua 33 están formadas en la pared de la cámara 32 en el lado situado frente al cuerpo 20 del rotor. Preferentemente, las conexiones 33 están dispuestas bajo la forma

de pares radiales y están distribuidas alrededor de la circunferencia de la cámara 32. Las conexiones 33 están unidas a unos tubos o conectores aislantes 34, los cuales a su vez, están conectados a tubos de refrigeración de acero inoxidable 35 que lle-
5 van el agua hasta el devanado del rotor. Las conexiones de agua 33 y los conectores aislantes 34 están montados entre unas pestañas de una sola pieza 36 formadas en la superficie del rotor, con unos medios de bloqueo adecuados, y están mantenidas en su posición por un aro 37 montado en caliente o sujeto de otro mo-
10 do en el rotor, para proteger las conexiones hidráulicas contra las fuerzas centrífugas.

El agua que fluye a través de los tubos 35 hasta el devanado 22, puede, si se desea, circular a través de los conductores del devanado hasta la extremidad opuesta del rotor
15 y salir a través de una cámara anular, de unos conductos radiales y de un agujero de árbol similares a los que se ilustran en la figura 2. Sin embargo, en el modo de realización preferido, el agua vuelve a la misma extremidad del rotor y sale a través de otros tubos 35 hasta la cámara anular 32. En esta disposición,
20 la cámara 32 está dividida por tabiques internos en una porción de entrada y una porción de descarga, y el refrigerante que sale fluye a través de conductos radiales similares a los conductos 30 hasta el conducto anular de descarga entre los tubos 26 y 28 para escaparse de la máquina. Los tubos de refrigerante 35 están
25 dispuestos en unas ranuras 38 formadas en la superficie del árbol 21 del rotor y se extienden longitudinalmente debajo de las porciones extremas 24 de las espiras del devanado. Los tubos sa-
len radialmente de las ranuras 38 y están conectados con los conductores individuales del devanado de cualquier manera deseada.
30 El devanado 22 está conectado con una fuente ex

terna de excitación. Para este cometido, los conductores axiales 40 están situados en el orificio formado en el árbol del rotor 21. Los conductores 40 son conductores de cobre semitubulares aislados y se extienden alrededor del tubo de agua externo 28 para producir un cierto grado de refrigeración a partir del agua que fluye en el tubo. Los conductores 40 se extienden hasta la extremidad del árbol 21 (no representada) donde pueden conectarse a conductores similares de una excitadora, o pueden conectarse con cualquier fuente de excitación externa deseada. Cada conductor 40 está conectado en su otra extremidad con un terminal radial 42 constituido por un grueso perno de cobre enroscado en un conductor 40 en una posición adyacente a la extremidad del mismo. El terminal radial 42 atraviesa el orificio formado en el árbol 21 y está aislado del mismo por un recubrimiento aislante 43. La conexión eléctrica a partir de los terminales radiales 42 con el devanado 22 del rotor se obtiene por terminales longitudinales 44. Aunque se represente solamente uno de los terminales 44, se utilizan generalmente para el devanado, dos de dichos terminales con sus terminales radiales asociados 42 y sus conductores axiales 40, estando los dos terminales dispuestos en posiciones diametralmente opuestas sobre el árbol del rotor. Cada uno de los terminales longitudinales 44 está constituido por un conductor de cobre rectangular provisto de un canal central 45 que se extiende a través de él para la circulación del agua refrigerante y que está aislado, como se indica en 46 (figura 4). Como puede verse en las figuras 2 y 5, el terminal 44 está dispuesto en una ranura 47 que se extiende longitudinalmente en la superficie del árbol 21 del rotor, estando la ranura cerrada por una cuña 48 que mantiene en su sitio el terminal. El terminal 44 se extiende así axialmente desde un punto próximo al terminal radial 42, debajo de la cámara 32 y debajo de las porciones extremas 24 de las espiras del devanado, hasta el cuerpo

20 del rotor. El conductor 44 se dobla ahora radialmente hacia el exterior y se extiende radialmente en un alojamiento formado en la cara de la porción 20 del cuerpo del rotor, estando mantenido preferentemente por un listón aislado 49 atornillado o sujeto de otro modo en el rotor. El conductor 44 está unido a un elemento de conexión 50, el cual , a su vez, está conectado a una porción de terminal 51 de la primera bobina o bobina más interna del devanado en la porción de extremidad 24 de las espiras. El conector 50 y el terminal 51 tienen unos canales internos con los cuales comunica el canal 45 formado en el conductor 44, de modo que el agua que fluye en el conductor 44 pueda atravesar los conductores del devanado y por tanto, atravesar una parte del devanado y finalmente volver a la cámara 32. Se entenderá que el terminal 51 o el conector 50 puede tener una configuración usual en forma de U para permitir la contracción y la dilatación axial térmica de los conductores del devanado sin someter las conexiones con el conductor 44 a fuerzas anormalmente importantes.

En la otra extremidad del conductor 44, sale de la ramura 47 en un alojamiento 52 formado mediante mecanización, una superficie plana en el árbol 21, según se ve en la figura 4. El conductor 44 está conectado en este alojamiento con el terminal radial 42 por medio de un conector 53 constituido por una gruesa tira sujeta en el terminal 42 por una tuerca 54, o de cualquier otra manera adecuada. El agua refrigerante se suministra al terminal 44 en el alojamiento 52. A este efecto, según se ilustra en la figura 6, un tubo de refrigerante 56 está dispuesto en una ramura longitudinal 57 formada en la superficie del árbol 21 del rotor que se extiende de manera generalmente paralela a la ramura 47. Con el objeto de facilitar la instalación o la extracción del tubo 56, puede situarse una porción terminal

58 del tubo bajo la forma de un elemento separado que está conectado con la parte principal del tubo 56 por un acoplamiento 59 dispuesto en un alojamiento 60 en la superficie del árbol. La porción terminal 58 se extiende radialmente hacia el exterior a partir de la ramura 57 y está conectada por un acoplamiento 61 con uno de los conectores aislantes 34, al cual suministra agua de refrigerante a partir de la cámara 32.

La otra extremidad del tubo 56 emerge de la ramura 57 en el alojamiento 52 del árbol y está doblada aproximadamente 90° y conectada con la extremidad del conductor 44 para comunicar con el canal 45 y suministrar a éste el agua refrigerante. El tubo 56 está soportado en la ramura 57 por unos bloques o soportes aislantes 63, y la ramura está cerrada por una cuña adecuada 64. Los extremos del conductor 44 y del tubo 56 están soportados en su sitio por un elemento de soporte aislado del tipo de abrazadera 66, atornillado o sujeto de otro modo en el árbol 21, soportando rígidamente el conductor y el tubo en su sitio y protegiéndolos contra las fuerzas de rotación. Por tanto, puede verse que el líquido refrigerante procedente de la cámara 32 se suministra a través de uno de los conectores aislantes 34 de modo que circule de manera generalmente paralela al conductor 44 y que el líquido refrigerante penetra en el canal de refrigerante del conductor en su extremidad adyacente al terminal radial. A continuación, el líquido fluye a través del conductor 44 y por el trayecto de circulación de refrigerante del devanado 22. Se entiende que la dirección de la circulación puede ser opuesta a la que se acaba de describir, es decir que el líquido puede fluir a partir del devanado 22 hasta el conductor 44 y a través del tubo 56 para volver a la porción de descarga de la cámara 32.

El terminal radial 42 es un perno de cobre de

sección transversal relativamente importante de modo que la pérdida en el cobre por unidad de longitud sea relativamente inferior a la pérdida en el terminal 44 y de tal manera que no se necesite siempre tomar disposiciones especiales para la refrigeración del terminal radial. Sin embargo, en máquinas de gran potencia, esta refrigeración puede ser necesaria y se utilizará la disposición del tipo ilustrado en las figuras 7 y 8. En esta disposición, el conductor longitudinal 44 y el tubo de refrigerante 56 pueden ser similares a los que se han descrito más arriba, y se sitúan en unas ramuras formadas en el árbol del rotor de la misma manera, salvo que el tubo 56 está dispuesto en el lado opuesto del conductor 44 y se extiende directamente hasta el terminal radial 42. El terminal 42 tiene un agujero central 70 formado en él y un tubo de refrigeración 72 está dispuesto en el agujero 70. El tubo 72 puede tener generalmente la forma de una U, según se ilustra en la figura 8, y se extiende hasta la parte inferior del agujero 70. El tubo 72 está mantenido en su posición por unos bloques de soporte 74 conformados de la manera ilustrada de modo que llenen sustancialmente el agujero 70 y mantengan firmemente el tubo 72 en su posición. Los bloques 74 están hechos preferentemente de aluminio que es un buen conductor del calor y que presenta un coeficiente de dilatación térmica superior al del terminal de cobre 42, de modo que se asegure un acoplamiento íntimo de los bloques 74 con el terminal 42 obteniéndose así un buen trayecto de transferencia de calor desde el terminal hasta el refrigerante que fluye por el tubo 72.

El tubo de refrigerante 56, en este modo de realización, está conectado directamente con una extremidad del tubo de refrigeración en forma de U 72 para suministrar refrigerante a éste o para evacuar el refrigerante de éste. El conductor 44

tiene una porción terminal 76 que se extiende en ángulos rectos respecto al conductor, de la manera representada, y que está conectada directamente con el terminal radial 42. El otro extremo del tubo 72 está conectado con la porción terminal 76 del conductor 44 para comunicar con el canal de refrigeración axial de modo que el refrigerante fluya entre el tubo 72 y el conductor longitudinal 44, haciéndose la circulación en uno u otro sentido como antes. De este modo, se asegura una refrigeración eficaz del terminal radial 42 y el tubo de refrigerante 56 está conectado de modo que forme parte integrante del sistema de circulación de refrigerante de la manera descrita más arriba.

Se observará que se proporciona un sistema para enfriar eficazmente los terminales eléctricos de un devanado de rotor enfriado por líquido que incluyen, tanto los terminales longitudinales, como los terminales radiales que unen los terminales longitudinales con el circuito externo. Se ha ilustrado un modo de realización particular, en el cual el líquido refrigerante del devanado del rotor penetra y sale por el mismo extremo del rotor. Sin embargo, se entiende que el invento puede también aplicarse a sistemas en los cuales el líquido sale por la extremidad opuesta del rotor, o a cualquier tipo de sistema de refrigeración generalmente similar al que se ilustra. Por consiguiente, el líquido puede fluir en cualquier dirección a través del conductor 44 y del tubo 56, los cuales pueden formar parte de cualquier tipo deseado de sistema de refrigeración.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Máquina dinamoeléctrica que incluye un elemento de rotor, teniendo dicho elemento de rotor una porción

de árbol y una porción de cuerpo que forman parte integrante de él, unos devanados que están constituidos por unos conductores dotados de pasillos para la circulación de un refrigerante líquido que atraviesa dicha porción de cuerpo, una cámara anular de refrigerante que rodea dicha porción de árbol, unos medios para suministrar refrigerante líquido a dicha cámara, unos medios para hacer circular el líquido desde el lado de la cámara situado frente a la porción de cuerpo a través de dichos pasillos de los conductores del devanado, estando dicho lado de la cámara situado en una posición adyacente axialmente a dichos devanados, un terminal para establecer la conexión eléctrica con dichos devanados, estando dicho terminal constituido por un conductor de forma alargada que tiene un pasillo para la circulación del líquido, extendiéndose dicho terminal en el sentido longitudinal de la porción de árbol a partir del devanado, hasta el otro lado de la cámara de refrigerante, unos medios de conexión situados en la porción de árbol en el otro lado de la cámara para conectar eléctricamente el terminal con un circuito externo, un tubo de refrigerante que se extiende de manera generalmente paralela al terminal y que está conectada con éste en el extremo del terminal adyacente a dicho dispositivo de conexión para suministrar líquido a dicho pasillo, extendiéndose dicho tubo de refrigerante en el sentido longitudinal de la porción de árbol, más allá de la cámara de refrigerante, y unos medios aislantes en el lado de la cámara mencionado en primer lugar, para suministrar al tubo el líquido.

2. - Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho terminal y dicho tubo de refrigerante están dispuestos en unas ramuras paralelas formadas en la porción de árbol del rotor y se extienden longitudinalmente debajo de la

cámara de refrigerante.

5 3. - Máquina según la reivindicación 2, caracte-
rizada porque dos terminales y los tubos de refrigerante asocia-
do están dispuestos diametralmente en posiciones opuestas la una
respecto a la otra sobre la porción del árbol.

10 4. - Máquina según las reivindicaciones 2 ó 3,
caracterizada porque dichos medios de conexión están constitui-
dos por un terminal radial que se extiende a través de la por-
ción del árbol en el sentido radial de la misma, unos medios pa-
ra conectar dicho terminal longitudinal con el terminal radial
en la superficie de la porción de árbol, y un conductor que se
extiende en el sentido longitudinal en un agujero central de la
porción del árbol y que está conectado eléctricamente con el ter-
minal radial.

15 5. - Máquina según la reivindicación 4, caracte-
terizada porque dicho terminal longitudinal se termina en un pun-
to adyacente al terminal radial, estando el terminal radial dis-
puesto en el lado opuesto del terminal longitudinal a partir del
tubo de refrigerante y porque incluye un conector que se extien-
de a partir del terminal radial hasta el terminal longitudinal y
20 que está unido a éste, y unos medios para sujetar en su sitio el
tubo de refrigerante.

25 6. - Máquina según la reivindicación 4, caracte-
terizada porque incluye unos medios para hacer circular el líqui-
do a partir de dicho tubo de refrigerante en posición de intercam-
bio térmico con dicho terminal radial.

30 7. - Máquina según una cualquiera de las rei-
vindicações 1 a 6, caracterizada porque dicho terminal radial
es hueco, extendiéndose dicho tubo de refrigerante a través del
terminal radial hueco, y porque incluye unos medios para sopor-

tar el tubo en su sitio en el terminal radial en posición de intercambio térmico eficaz con éste.

8.- Máquina según la reivindicación 7, caracterizada porque dicho conductor que se extiende longitudinalmente en dicho agujero central de dicha porción de árbol; está en posición de intercambio térmico con dicho dispositivo para suministrar el refrigerante líquido a dicha cámara.

9.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
MAQUINA DINAMOELECTRICA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 17 de Junio de 1975

BERNARDO UNGRIA.

P.P.



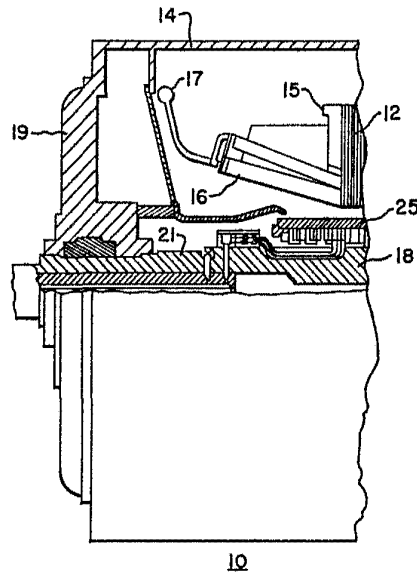


Fig. 1

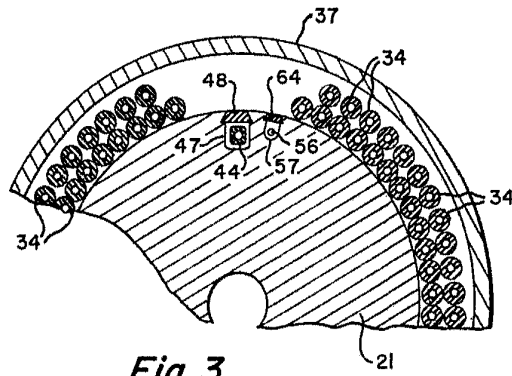


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de Junio de 1975
BERNARDO UNGRIA

P.P.

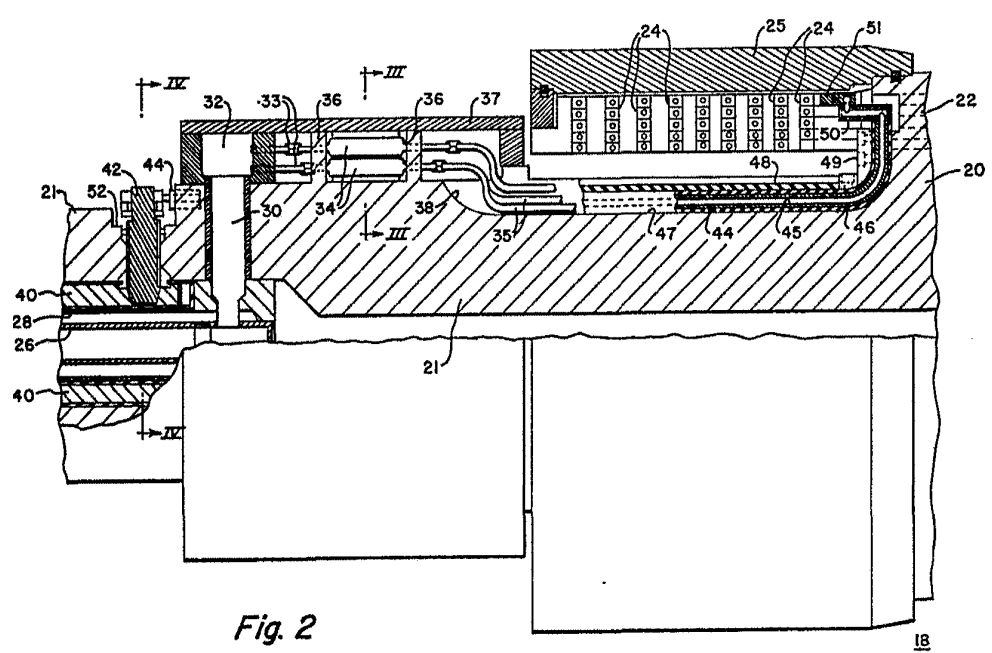


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 de Junio de 1975
BERNARDO UNGRIA.
P.P.

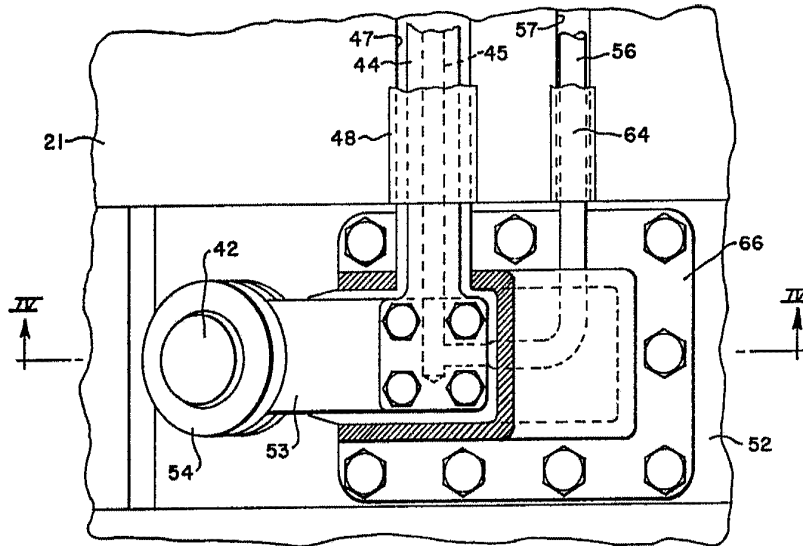


Fig. 5

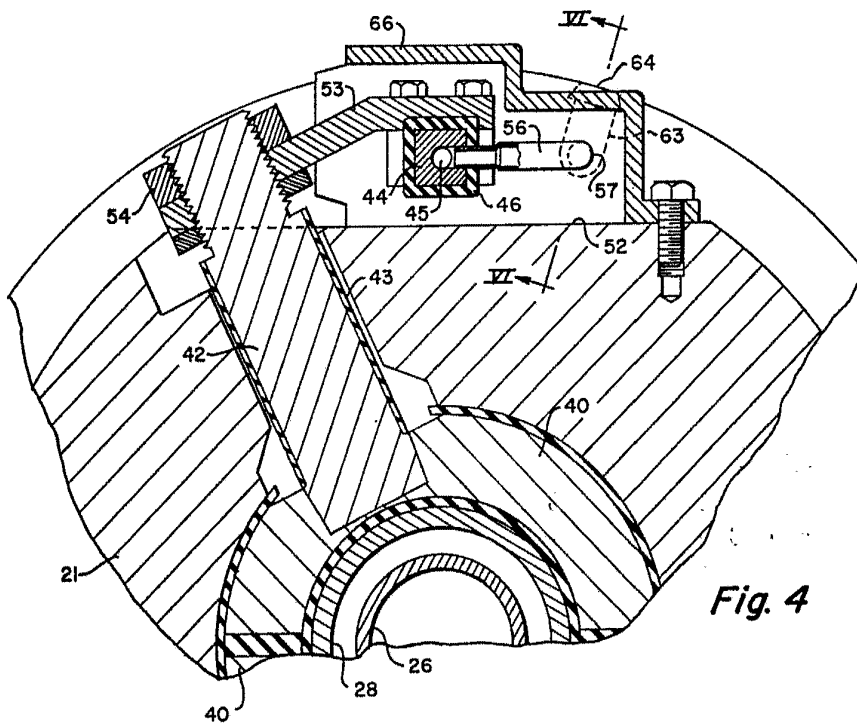


Fig. 4

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 17 de Junio de 1975
 BERNARDO UNGRIA
 P.P. *[Signature]*

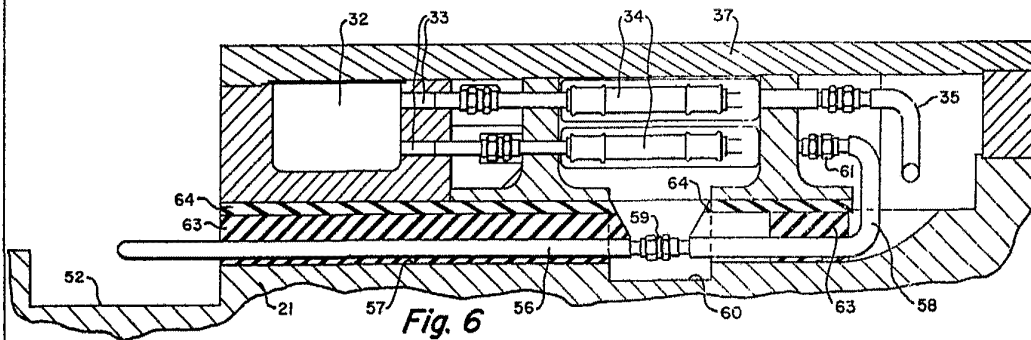


Fig. 6

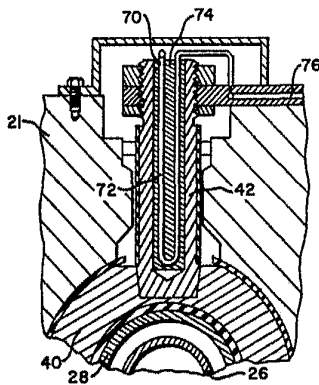


Fig. 8

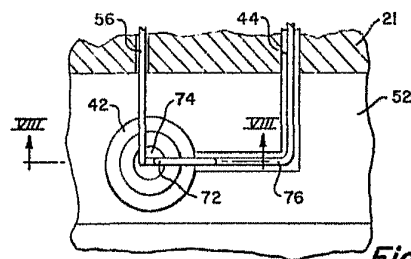


Fig. 7

ESCALA VARIABLE

Madrid, 17 de Junio de 1975

BERNARDO UNGRIA.

P.P.