

AÑO 1959

Expediente num. 251408



REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION por VEINTE años, en España

a favor de

THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED, de nacionalidad
británica domiciliado en Inglaterra.

calle de

núm.
XXXX

por:

UNA MAQUINA DINAMO-ELECTRICA REVERSIBLE

Nº 16856

Agente Sr.

ELZABURU

11 SEP. 1953

P.- 18.627
Case B 3826



251403

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED, en
tidad británica, establecida en 33 Grosvenor Place, Londres,
Inglaterra, por:
"UNA MAQUINA DINAMO-ELECTRICA SINCRONA".

Este invento se refiere a máquinas sincronas de
árbol vertical, impulsadas por ruedas hidráulicas, para su
empleo en sistemas generadores de bombeado y almacenamien-
to en los que la dirección de rotación de la máquina puede
5 invertirse intermitentemente para hacer que la máquina fun-
cione como generador o como motor.

Muchos factores contribuyen al rendimiento de
una máquina empleada en los sistemas de bombeado y almacena-
miento en los que el agua almacenada en el depósito se deja
10 pasar a través de una turbina que impulsa la máquina, de mo

251403



do que funciona como generador, y es subsiguientemente bombeado de nuevo al depósito, invirtiendo la dirección de rotación de la máquina, de modo que funciona entonces como motor.

5 Aparte del diseño eléctrico de la propia máquina, y del de la turbina bomba a ella conectada, se presentan dos causas mayores de pérdida de potencia. Una de éstas proviene de la energía requerida para producir la circulación de aire refrigerante a través de los devanados, y la otra del
10 rozamiento en los cojinetes de empuje requeridos para sostener el peso del motor.

Los cojinetes de miembros de árbol vertical del carácter en cuestión son usualmente del tipo de almohadilla basculante segmentaria. Para las máquinas en las que se re
15 quiere que giren solamente en una dirección, la línea o punto en torno al cual bascula cada almohadilla está desplazada del centro geométrico de la almohadilla en la dirección de rotación a fin de obtener el espesor óptimo de película de aceite entre la almohadilla y el collar en el árbol del
20 rotor que descansa sobre la almohadilla. La presión normal de trabajo en la almohadilla está limitada a 28 kg/cm^2 aproximadamente, no por las condiciones normales de trabajo sino por la necesidad, cuando se usa lubricación no forzada, de evitar el frotamiento de la superficie de metal blanco
25 sobre la almohadilla cuando comienza a girar el rotor antes que se haya establecido la película de aceite.

Ahora bien, si se requiere la inversión de la rotación el soporte de la almohadilla ha de estar central, de modo que se establezca una película en cualquier dirección
30 de rotación. La película así establecida es más delgada que

251403



aquella con la almohadilla descentrada y la presión normal operante permisible tiene que ser reducida a 21 Kg cm^2 por ejemplo, solamente para asegurar, de nuevo, que no ocurre frotamiento durante la puesta en marcha. Esta reducción de presión conduce a un incremento en el tamaño y coste del cojinete y, lo que es más importante, a pérdidas por fricción en el cojinete durante la marcha normal.

Si ahora se fuerza aceite a alta presión entre las superficies de rozamiento antes del arranque, entonces la presión permisible sobre las almohadillas no está ya restringida por las condiciones de arranque y puede elevarse a una cifra limitada solamente por las condiciones normales de trabajo. Esta puede ser del orden de 42 kg/cm^2 . Esto permite una reducción sustancial en el tamaño y coste del cojinete y, lo que es más importante, una gran reducción en las pérdidas de marcha normal en el cojinete.

Considerando ahora la cuestión de refrigeración de la máquina, está bien aceptado que para obtener un rendimiento máximo de refrigeración por circulación de aire de la máquina, es necesario, para su diseño particular de la máquina, que circula a través de ella un volumen predeterminado de aire refrigerante por minuto. Si el rendimiento del ventilador empleado para circular el volumen de aire por minuto es bajo, la potencia adicional requerida para circular el aire representa una pérdida que es irrecuperable. Para una máquina diseñada para que gire solamente en una dirección es posible fijar al ventilador del rotor paletas de forma de perfil aerodinámico que producirán un alto rendimiento y circularán así el volumen requerido de aire con un mínimo sustancial de potencia empleada. Pero

251403



si se requiere que se invierta la máquina ha de emplearse un tipo diferente de ventilador, que es adecuado para circular aire para la refrigeración en ambas direcciones del rotor y que es uno que posee inherentemente un rendimiento bajo para ambas direcciones de rotación; dicho ventilador absorberá, por lo tanto, más potencia con objeto de circular el volú -
5 men requerido de aire con consiguiente aumento en las pérdidas de potencia. Este aumento de potencia, necesario para la circulación de aire, puede ser muy alto en una máquina grande, y es, en todo caso, un porcentaje alto. Sin embargo, si se emplea, al menos un ventilador impulsado por separado, puede proyectarse para el máximo rendimiento y los consiguientes requerimientos mínimos de potencia para la impulsión.

15 Según el invento una máquina dinamo-eléctrica síncrona de árbol vertical, cuyo rotor está provisto de polos salientes que llevan un devanado de campo, y está destinado a girar en ambas direcciones para hacer que la máquina sirva como generador o motor, esta asociada con (a) medios auxiliares operables, al menos cuando la máquina está
20 girando a una velocidad angular baja, para suministrar aceite bajo presión a un cojinete de empuje que, totalmente o en parte, sostiene el peso del rotor y (b) un ventilador de alta velocidad, independientemente impulsado, para fines
25 de refrigeración.

Mediante la provisión de medios para forzar aceite a alta presión entre las superficies de rozamiento del cojinete de empuje antes de la puesta en marcha, la presión permisible sobre las almohadillas cesa de estar limitada
30 por las condiciones de arranque y puede usarse un cojinete



más pequeño con la consiguiente reducción de las pérdidas por fricción durante la operación normal.

5 Mediante la provisión de al menos un ventilador de alta velocidad, impulsado independientemente, para fines refrigerantes, se reduce materialmente la potencia necesaria para forzar aire refrigerante a través de la máquina, ya que puede hacerse que dicho ventilador posea un alto rendimiento, del orden de 70%, y es eficaz en cualquier dirección de rotación del rotor; la refrigeración de la máquina es así hecha igualmente eficiente en cualquier dirección de rotación. De este modo se reduce la pérdida inevitable de potencia implicada en la refrigeración. El ventilador, o ventiladores, puede convenientemente estar colocado sobre, o dentro, del armazón del estator.

10

15 Es un sistema de bombeado y almacenamiento en donde el rotor puede tener que ser detenido e invertido al menos cuatro veces al día deben también proveerse medios adicionales para poner la máquina en marcha cuando va a funcionar como motor para impulsar la turbina hidráulica como una bomba. Según una característica adicional del invento se provee un devanado de jaula de ardilla en las caras polares del rotor para permitir que la máquina arranque como motor de inducción cuando se suministra el devanado del inducido del estator con excitación de C.A. La provisión de un devanado de jaula de ardilla en el rotor para el arranque evita la necesidad de tener que usar un motor separado para este fin, con la consiguiente reducción de gasto de capital y complicación y elimina la pérdida de potencia que ocurre al emplear un motor de arranque separado,

20

25

30 debido a la inevitabilidad práctica de impulsar el rotor del



motor de arranque durante todo el periodo en que la máquina está en funcionamiento.

La provisión de estas tres características en combinación permite que el rendimiento eléctrico total de la instalación de bombeado y almacenamiento mejore materialmente.

A fin de que pueda comprenderse el invento más fácilmente se hará ahora referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra en sección transversal parcial y a lo largo de la línea central del rotor, una mitad de un alternador típico de árbol vertical de rueda hidráulica, que ilustra la aplicación del invento.

La figura 2 muestra, en vista de planta, un cojinete de empuje para sostener el peso del rotor.

La figura 3 es un detalle en sección transversal, por la línea III-III, de la figura 2 de una parte del cojinete, y

La figura 4 es una vista aumentada de un polo saliente del rotor que indica el devanado de jaula de ardilla sobre el mismo.

Con referencia a los dibujos, el rotor 1 se muestra en 1. El rotor lleva un devanado de campo giratorio 2, del alternador, estando el devanado de campo montado sobre polos salientes distribuidos uniformemente en torno a la periferia del rotor. El rotor está montado en su extremidad superior sobre un cojinete 3 que sostiene el peso del rotor, mientras que un segundo cojinete 4 en su extremidad inferior mantiene al rotor coaxial con el estator. El cojinete 3 está contenido en un armazón 5 que se apoya sobre la extremidad



superior del estator 6, apoyándose el propio estator sobre
cimientos 7 que soportan también un armazón 8 sobre el que
está montado el cojinete 4.

5 El estator 6 lleva los devanados 9 del inducido
dispuestos en la manera usual en ranuras en el núcleo la-
minar 10 del estator.

Hay provistos medios auxiliares, operables al me-
nos cuando la máquina está girando a velocidad angular ba-
ja, para suministrar aceite bajo presión al cojinete 3 que,
10 totalmente o en parte, sostiene el peso del rotor. El co-
jinete 3 se muestra más claramente con la vista en planta
de la figura 2, que indica las placas de apoyo segmentarias
11, con un espacio, entre ellas y el collar 12, al que es
suministrado aceite bajo presión, producida por una bomba
15 de aceite 13, impulsada a motor a los canales de aceite 14,
a través de un sistema de conductos 15 a dentro de cada uno
de los canales de aceite 14 asociados con cada placa de apo-
yo. La bomba 13 es impulsada por un motor eléctrico 17 ex-
citado durante la rotación del rotor a una velocidad angular
20 baja, o en reposo, antes de poner en marcha el alternador.

La refrigeración del alternador se obtiene por un
ventilador 18 de alta velocidad, impulsado independiemen-
te, accionado por un motor de ventilador, 19. La circula-
ción del aire refrigerante se efectua en la dirección de las
25 flechas, aspirándose el aire a través del estator a la toma
del ventilador 18 y expulsándose a través de los refrigera-
dores 20 dispuestos dentro de la cubierta exterior de la má-
quina y forzándose hacia dentro desde ambas extremidades del
rotor y entre los polos salientes sobre el mismo para volver
30 al estator a la toma del ventilador.

251403



Para permitir que pueda efectuarse el arranque de la máquina hay colocado un devanado interconectado de jaula de ardilla 21 en las caras polares del rotor como se indica en la vista aumentada de una parte de un polo saliente del rotor mostrado en la figura 4.

A fin de efectuar la inversión de la máquina es necesario llevar primero el rotor de la máquina al reposo. Para evitar el uso indebido de los frenos mecánicos para este propósito se prefiere emplear frenado dinámico. Para efectuar ésto, el devanado 9 del inducido de la máquina, después de su desconexión de los terminales de suministro, a los que conecta para generar o para que funcione la máquina como motor, puede conectarse, en la manera conocida, a resistencias y ponerse a tierra, y se continua suministrando corriente continua a los devanados en el rotor, preferentemente a través de medios reguladores para evitar que la corriente inducida en los devanados del estator produzca indebido calentamiento en aquellos devanados.

La puesta final del motor en reposo será efectuada en la manera usual por la aplicación de frenos mecánicos. Estos serán del tipo conocido y pueden cooperar con una pestaña 22 en el rotor, teniendo los frenos la forma de pistones dentro de cilindros 23 suministrados con aire comprimido a aceite. Los pistones pueden usarse en la manera conocida para sostener el rotor cuando se desea inspeccionar el cojinete de empuje.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 20 de Agosto de 1958, bajo el número 26814/58, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25 403¹¹



N O T A

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 siguientes:

5 1º.- Una máquina dinamo-eléctrica síncrona de árbol vertical que tiene un rotor provisto de polos salientes que llevan un devanado de campo y destinado a girar en ambas direcciones para hacer que la máquina sirva de generador o de motor caracterizada porque hay asociados con la máquina
10 (a) medios auxiliares operables, al menos cuando la máquina está girando a velocidad angular baja, para alimentar aceite bajo presión a un cojinete de empuje que, totalmente o en parte, sostiene la masa del rotor y (b) un ventilador de alta velocidad, independientemente impulsado,
15 para fines refrigerantes.

 2º.- Una máquina dinamo-eléctrica síncrona de árbol vertical, según se reivindica en el punto 1, caracterizada porque hay colocado un devanado de jaula de ardilla en las caras polares del rotor para permitir el arranque de la máquina como motor de inducción cuando un devanado del inducido en el estator de la máquina es alimentado
20 con excitación de C.A.

 3º.- Una máquina dinamo-eléctrica síncrona.

 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representada en los dibujos que se acompañan y para
25

los fines que se han especificado.

251403



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

Madrid, 11 SEP. 1959

P. A.

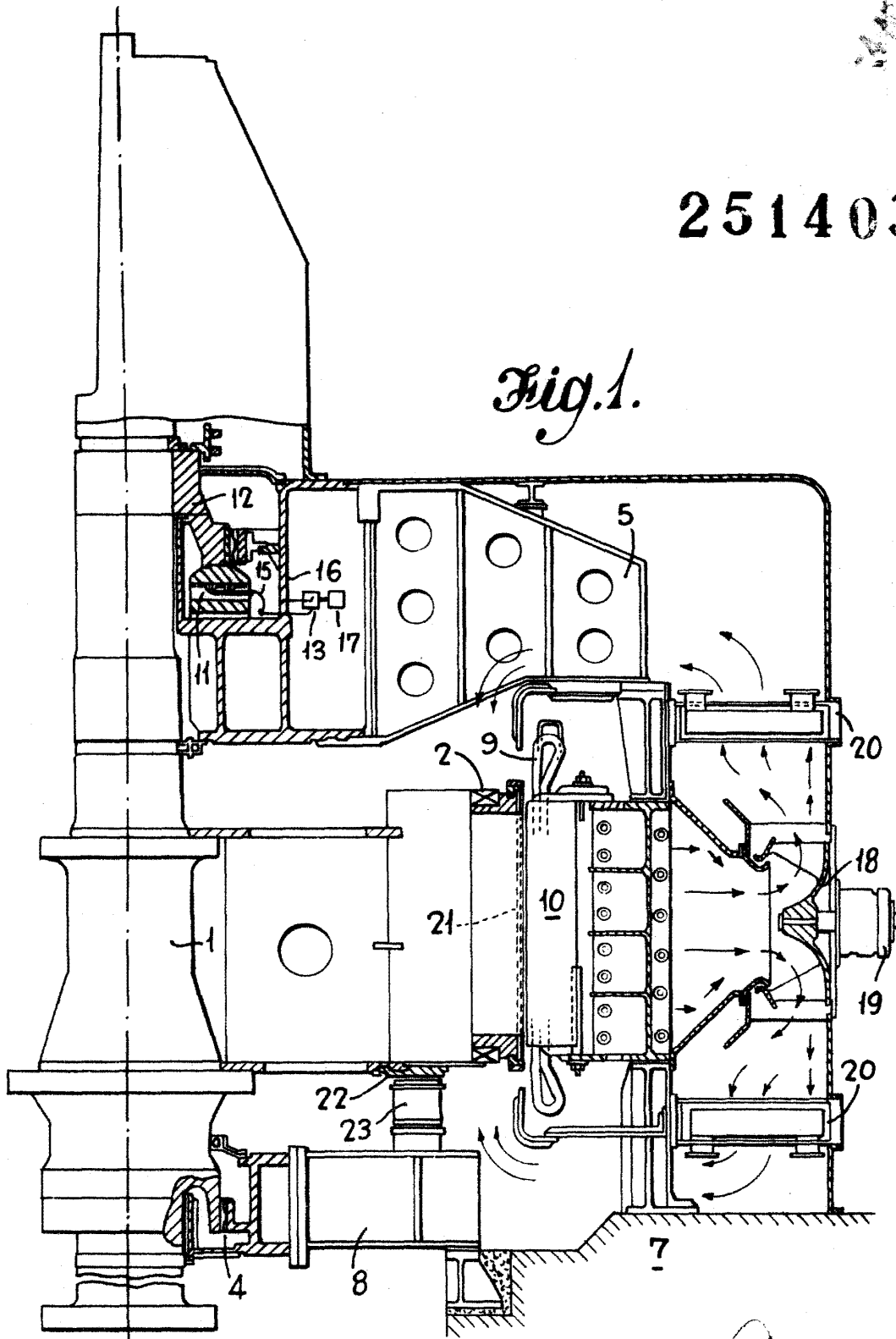
Alberto de Elizalde
Por Fianza

MB



251403

Fig. 1.



W. G. B.



251403

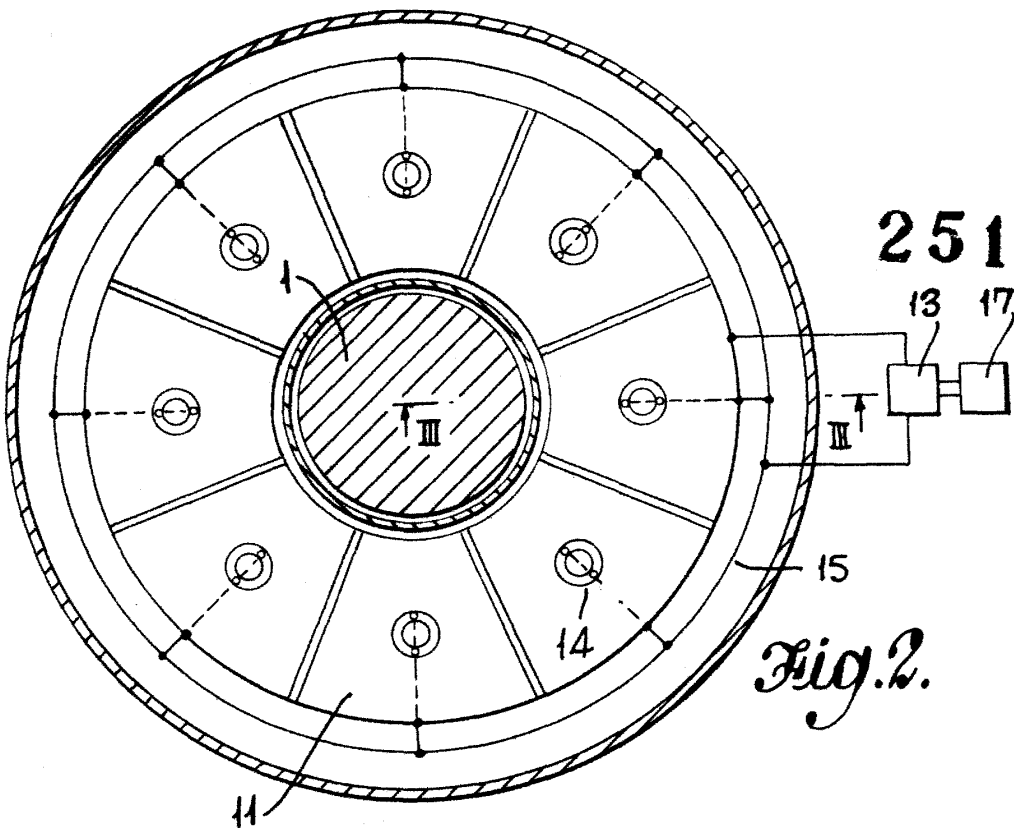


Fig. 2.

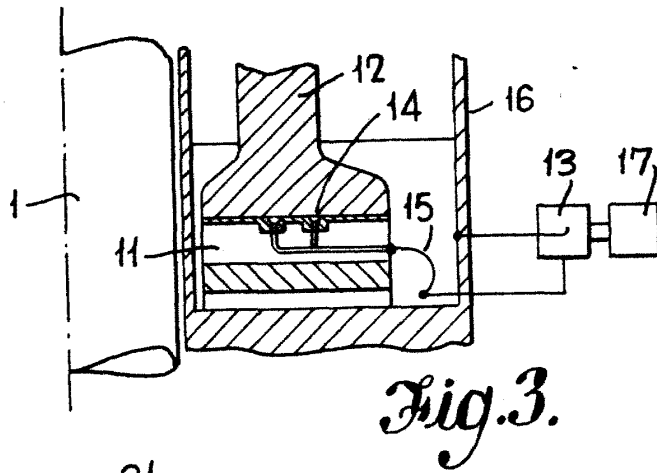


Fig. 3.

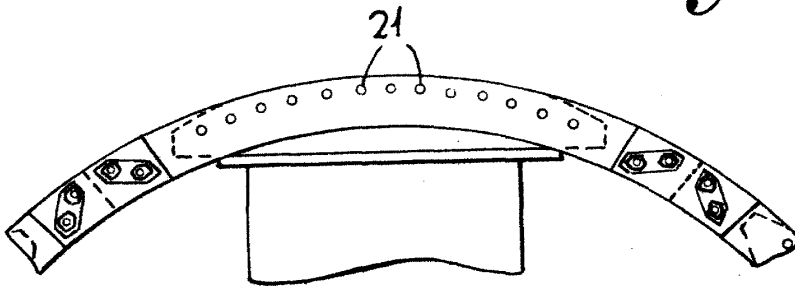


Fig. 4.

W. L.