

JE.

279958

-3 AG



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

a favor de

D. JUAN GELPI BLANCO, Dr. Ingeniero Industrial, de nacionalidad española, domiciliado en C. Bruch, nº 5, BARCELONA,

por:

"Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Con el nombre de bulbo, o de tipo bulbo, se conocen unos grupos hidroeléctricos constituidos por una turbina y un alternador que tienen los elementos de trabajo



encerrados en una envoltura metálica hermética, o bulbo, de la cual sobresale únicamente el rodete de la turbina y unas paletas directrices para conducir el agua a este rodete. Este bulbo herméticamente cerrado, contiene en su interior el alternador, cuyo eje está sostenido por cojinetes de apoyo y empuje y se prolonga saliendo al exterior del bulbo, en cuya parte saliente lleva fijado el rodete de la turbina.

Estos grupos se instalan completamente sumergidos en la corriente de agua que ha de accionar la turbina de manera que en la construcción usual de estos grupos hidroeléctricos no puede vigilarse de un modo constante el estado de los órganos encerrados en el bulbo, y cuando se quiere hacer una inspección o una reparación, es indispensable levantar con una grúa el conjunto de todo el grupo hidroeeléctrico y una vez fuera del agua, desmontarlo para poder examinar el estado de los órganos interiores.

Usualmente, llevan estos bulbos un tubo que sobresale de la superficie del agua por el cual pasan los cables que conducen la corriente eléctrica producida y este mismo tubo sirve para inyectar en el bulbo aire con una presión superior a la presión hidrostática, con objeto de impedir que pueda filtrarse agua en el interior del bulbo. Sin embargo, esta disposición, como se ha dicho antes, no permite conocer exactamente el funcionamiento de los órganos interiores ni vigilar este funcionamiento con regularidad.

Los perfeccionamientos objeto de esta patente, permiten en cambio vigilar el funcionamiento de los órganos interiores del bulbo, sin necesidad de retirar el gru-



po hidroeléctrico de su emplazamiento. Esta vigilancia se hace fácilmente y a intervalos relativamente pequeños, permitiendo comprobar el funcionamiento del grupo hidroeléctrico y repararlo si se llega a observar alguna anomalía, para lo cual, naturalmente, hay que retirarlo de su emplazamiento.

Consisten en esencia estos perfeccionamientos en disponer dos tubos que penetran en el interior del bulbo y llegan hasta más arriba de la superficie del agua. Uno de estos tubos llega hasta la parte inferior del bulbo, y el otro desemboca en la parte superior. Estos dos tubos se combinan con un armario con los aparatos necesarios, situado por encima del nivel de agua, para poder extraer a intervalos más o menos espaciados, muestras de la atmosfera interior del bulbo, y de los líquidos o sedimentos depositados en el fondo del mismo, con objeto de poder examinar y analizar este aire y estos líquidos y deducir de este análisis el funcionamiento del grupo hidroeléctrico.

Comprende además esta patente, la aplicación de pares termoeléctricos a los cojinetes del eje, y a los devanados del alternador, los cuales están conectados por medio de conductores a indicadores termométricos, para poder conocer en todo momento la temperatura de las partes vitales del grupo.

Preferiblemente, tanto los tubos que permiten extraer muestras del aire y líquidos del bulbo, como los conductores de conexión entre los pares termoeléctricos y los indicadores termométricos, se hacen pasar por el interior del mismo tubo que sirve usualmente para pasar los cables de energía y para inyectar aire a presión en el bulbo.

23 AGO



- 4 -

270057

Con estos perfeccionamientos y sin complicar ni dificultar la instalación, se puede tener una idea clara del funcionamiento del grupo hidroeléctrico y del estado de los diferentes órganos contenidos en él.

5 En el plano adjunto se representa un ejemplo de aplicación de estos perfeccionamientos a una instalación de grupo hidroeléctrico bulbo.

10 La figura 1, es una sección longitudinal del grupo hidroeléctrico instalado ya en su emplazamiento, es decir, bajo el nivel del agua, indicándose los tubos extractores de aire y de líquidos.

15 La figura 2, es un alzado de un armario que se instala en tierra firme, más arriba que el nivel del grupo hidroeléctrico, por ejemplo a la altura del piso de la grúa que se emplea para levantar los grupos cuando conviene repararlos, y el cual comprende los medios para extraer muestras de aire y de líquidos del bulbo y los indicadores termométricos.

20 La figura 3, es una vista lateral del mismo armario de la figura 2.

El grupo hidroeléctrico representado en la figura 1, comprende un rodete turbina tipo hélice -1-, fijado al extremo del eje -8-, del grupo, que se apoya en los cojinetes -2- y -3-.

25 El bulbo -20- herméticamente cerrado, presenta del modo usual un tubo -12- que llega hasta más arriba de la superficie del agua, por el interior del cual pasan los cables -9- que conducen la energía desarrollada. Además, el bulbo presenta exteriormente las paletas directrices de la
30 turbina, las cuales comprenden, en el ejemplo representado,



unas paletas fijas -5- y unas paletas giratorias de regulación -6-, de manera que el agua que rodea el bulbo pasa por este distribuidor -5-6-, acciona la turbina -1- y pasa después al tubo de aspiración -25-.

5 El conjunto del bulbo comprende una o más orejas -7- por las cuales puede suspenderse todo el grupo hidroeeléctrico de una grúa para instalarlo en su sitio o para retirarlo cuando se ha de reparar.

10 Según los perfeccionamientos de esta patente, por el interior del tubo -12-, pasan, además del cable -9-, dos tubos de pequeño diámetro -10-11-. El tubo -10- va a parar a una pequeña cazoleta -4- formada en la parte más baja del bulbo, y en la que, en caso de haber alguna filtración de líquidos, se recogen estos líquidos, mientras
15 que el tubo -11- desemboca directamente en un punto de la parte superior del bulbo. Estos dos tubos -10- y -11-, llegan hasta la parte superior y terminan en el interior del armario de verificación -16-, en donde cada tubo lleva un manómetro -13-, una llave de paso -14- y una boquilla o "rag
20 cord" -15- para la toma de muestras. El tubo -11- puede utilizarse además para inyectar aire a presión en el bulbo, a fin de mantener su presión interior mayor que la presión hidrostática, simplemente empalmando un compresor de aire a la boquilla -15- de este tubo.

25 El armario -16- contiene además, varios indicadores termométricos -21- conectados por medio de conductores, no representados para no complicar el dibujo, con pares termoeléctricos dispuestos en los cojinetes -2- y -3- del eje y en los devanados del rotor y del estator del alternador
30 -24-. Este armario -16- se cierra preferentemente con una

- 3 AGO



- 6 -

279958

puerta -22-, provista de llave -23- que puede quedar en poder del técnico encargado de la revisión de la central.

A intervalos más o menos largos, según convenga, se procede a la comprobación del funcionamiento del grupo
5 hidroeléctrico, extrayendo de los tubos correspondientes líquido y sedimento del fondo -4- del bulbo o aire de la atmósfera del mismo bulbo. Tanto este líquido como este
aire, suben hasta la desembocadura de los tubos correspondientes, por efecto de la presión interior que reina en el
10 bulbo y que, como ya se ha dicho, es siempre superior a la presión hidrostática.

Recogidas estas muestras de líquidos y de aire, se procede a su examen y análisis si es necesario. Del líquido se separan las grasas por diferencia de densidades,
15 y en el líquido restante se examina si hay sustancias en suspensión o disueltas. De este modo, se obtiene una idea clara de si los cojinetes pierden aceite, si hay filtraciones de agua dentro del bulbo y además, por el análisis de los cloruros o sulfatos solubles que contenga este líquido
20 se podrá deducir si ha habido ataque de los metales o de los materiales aislantes.

La muestra de aire o atmósfera del interior del bulbo, se examina para ver si deja productos adheridos a las paredes del frasco o ampolla en que se ha recogido.
25 Si no se observan productos adheridos, se puede determinar entonces la humedad absoluta y ver también si el aire contiene excesos de CO_2 , CO , SO_2 y P_2O_3 u otras sustancias que puedan interesar.

Además, la lectura de los cuatro termómetros -21-
30 permitirá obtener indicaciones muy interesantes del funcio-

- 3 AGO



- 7 -

279958

namiento de los cojinetes y devanados del alternador -24-

De esta manera, examinando a intervalos más o menos largos, según convenga en cada caso, los líquidos recogidos del fondo del bulbo, la atmósfera e aire de la parte superior de este bulbo, y las temperaturas de las partes vitales, se puede vigilar con completa exactitud el funcionamiento del grupo hidroeléctrico y puede procederse a la reparación en caso de que se observe alguna anomalía.

En caso de que todas las indicaciones recogidas denoten un funcionamiento normal, se evita con estos perfeccionamientos, la necesidad de extraer el bulbo de su emplazamiento.

N O T A

=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo, en los cuales el generador eléctrico y demás partes mecánicas del grupo eléctrico están encerradas en una envolvente o bulbo herméticamente cerrado y del cual sobresale únicamente el rodete de la turbina y las paletas directrices que conducen el agua a este rodete; cuyos perfeccionamientos se caracterizan por combinar con el bulbo, dos tubos que suben a través del agua y desembocan en un punto superior al nivel del agua, uno de cuyos tubos parte del fondo del bulbo con objeto de poder recoger por la acción de la presión interior que reina en el bulbo, muestras de los líquidos acumulados, mientras que el otro tubo sale de la parte superior del bulbo para poder recoger muestras de la atmósfera o aire contenido en él, terminando ambos tubos en un punto situado fuera del agua, con medios para recoger a voluntad muestras de los sedimentos y de la at-

23 AG



- 8 -

279958

mósfera del interior del bulbo para poder analizar estas muestras y deducir, sin necesidad de desmontar el bulbo, si el funcionamiento del grupo hidroeléctrico es normal o si se ha producido en él alguna avería o defecto que exija reparación.

5

2) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo, según la reivindicación anterior; caracterizados por disponer en los cojinetes del eje del grupo y en los devanados del alternador, pares termoeléctricos conectados con indicadores termométricos situados a un nivel conveniente por encima del agua, para indicar en todo momento la temperatura de las partes vitales del grupo.

10

3) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo, según las reivindicaciones anteriores; caracterizados por conducir los dos tubos de toma de muestras y los conductores que conectan los pares termoeléctricos con los indicadores termométricos, por el interior del tubo de mayor diámetro por el que pasan usualmente los cables que conducen la energía eléctrica desarrollada.

15

4) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo, según las reivindicaciones anteriores; caracterizados por disponer en un punto fijo, situado por encima del nivel del agua, un armario de verificación en el cual desembocan los tubos de toma de muestras, presentando cada tubo en el interior de este armario, un manómetro, una llave de paso, y una boquilla o "raccord" para recoger las muestras.

20

25

5) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por disponer en el interior del armario de

30



verificación los indicadores termométricos conectados con los pares termoeléctricos situados en las partes vitales del grupo.

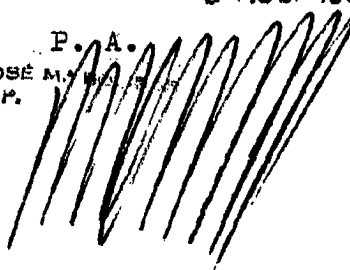
5 6) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo, según las reivindicaciones anteriores; caracterizados por combinar el tubo de toma de muestras de aire del interior del bulbo, con un compresor de aire, y utilizar este mismo tubo de toma de muestras para
10 inyectar aire a presión en el bulbo y mantener la presión interior, superior a la presión hidrostática.

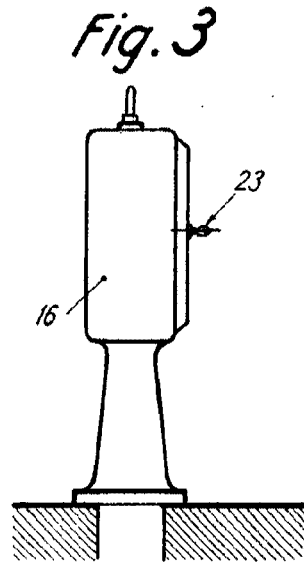
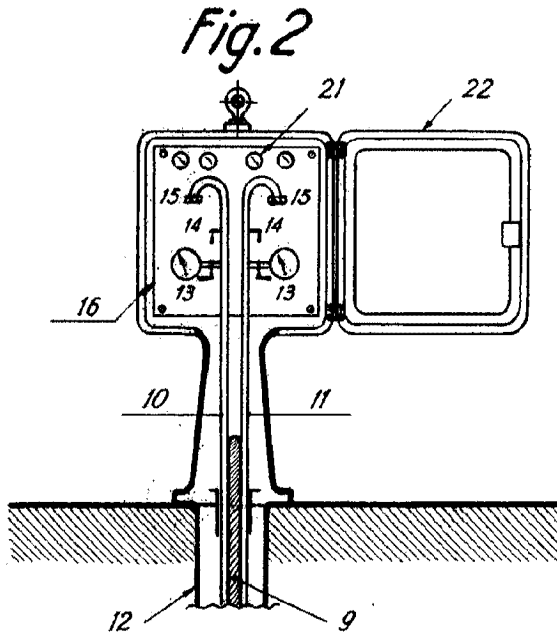
7) Perfeccionamientos en los grupos hidroeléctricos del tipo bulbo.

Esta memoria consta de nueve páginas escritas por una sola cara.

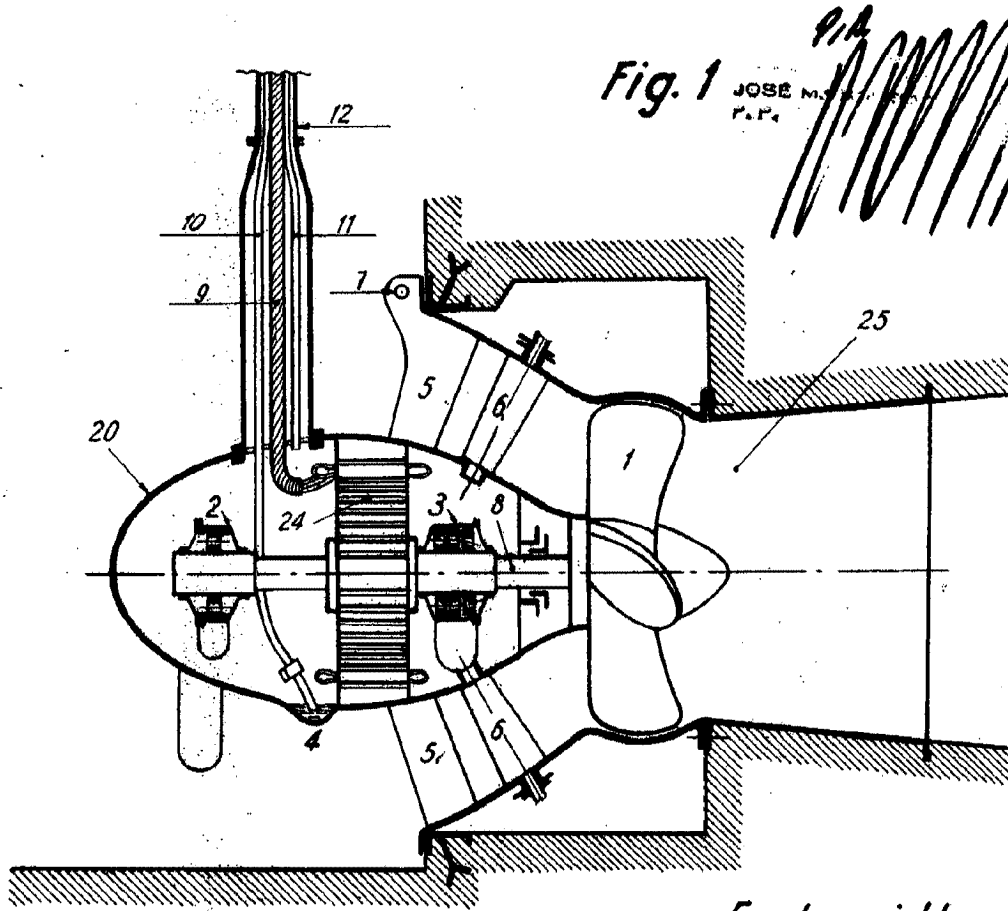
BARCELONA, 3 AGO. 1962

P. A.
JOSÉ M. M. M.
P. P.





279858



Escaleta variable