

387528

P.-46.875

KD/h 5102  
SP



**Memoria descriptiva**

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
CLASE .....  
SUBCLASE .....

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY LIMITED

entidad / ~~de nacionalidad~~ británica

con domicilio en Bush House, Aldwych, Londres, Inglaterra.

por: "UN DISPOSITIVO DE RODETE PARA UNA MAQUINA DE FLUJO DE AGUA AXIAL QUE INCLUYE UN CUBO, UNA PLURALIDAD DE PALETAS Y UN MIEMBRO PERIFERICO DE IMPULSION".

(Clase Internacional Fo4c)

387528



5 Esta invención se refiere a máquinas de flujo de agua axial, en las cuales está previsto un rodete que comprende un cubo, una pluralidad de paletas o álabes que se extienden radialmente, y un miembro de accionamiento periférico dispuesto circunferencialmente alrededor de las paletas. El miembro de accionamiento puede soportar un rotor eléctrico o, alternativamente, una coronadentada anular.

10 Tales máquinas pueden ser turbinas o bombas/turbinas, y encuentran aplicación, por ejemplo, en centrales hidro-eléctricas de flujo de marea, en los que el rodete puede estar dispuesto, ventajosamente, para rotación alrededor de un eje sustancialmente horizontal.

15 Durante el funcionamiento de tal máquina, las paletas del rodete se pondrán sustancialmente a la temperatura del agua que pasa sobre ellas, en tanto, que cuando por ejemplo el miembro de accionamiento periférico es un anillo que soporta un rotor eléctrico, el anillo puede resultar calentado a 60°C o más por encima de la temperatura del agua. Además, el anillo tenderá a dilatarse debido a los efectos de la fuerza centrífuga.

20 Con los diámetros más pequeño de rodete empleados hasta ahora, al no plantear estos efectos térmicos y centrífugos un problema muy grave, pudieron sin embargo ser absorbidos, pero con diámetros mucho mayores, hasta del orden de 10 metros, y las velocidades periféricas consiguientemente más elevadas propuestas ahora, tanto las paletas como el miembro de accionamiento podrían resultar sometidos a sobretensiones si se intentara una conexión radial rígida entre la paleta y el anillo. Si hubiera de ser establecido cierto grado de pretensado, el montaje -

387528

23



del rodete sería extremadamente difícil. Además, la de-  
formación del miembro de accionamiento debida a la so-  
bretensión requeriría el agrandamiento del espacio li-  
bre entre el rotor y el estator cooperante y esto podría  
5 reducir significativamente la eficacia eléctrica de la -  
máquina.

De acuerdo con la presente invención, un rode-  
te para una máquina de flujo de agua axial incluye:

un cubo;

10 una pluralidad de paletas que se extienden de  
forma generalmente radial desde el cubo;

un miembro de accionamiento periférico dispues-  
to circunferencialmente alrededor de las paletas y;

15 una pluralidad de miembros de tirante, conecta-  
dos cada uno, por un extremo, al cubo, y, por el otro -  
extremo al miembro de accionamiento y dispuesto para si-  
tuar el miembro de accionamiento radialmente con respec-  
to al cubo.

20 Preferiblemente, cada miembro de tirante com-  
prende un tirante o barra que se extiende radialmente,  
estando cada tirante asociado a una paleta respectiva.

Cada tirante puede pasar a través de un tala-  
dro en su respectiva paleta, y cada paleta puede ser gi-  
ratoria alrededor de su tirante.

25 Alternativamente, cada tirante está dispuesto  
en una ranura de su respectiva paleta y está asociado -  
un carenado a cada ranura para conservar el contorno de  
la paleta.

30 Preferiblemente, el miembro de accionamiento es  
mantenido axial y circunferencialmente por el extremo ra-

387528

23



dialmente exterior de cada paleta, mientras el miembro de accionamiento es movable radialmente con relación al extremo radialmente exterior de cada paleta.

5 A continuación serán descritas varias realizaciones de la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la figura 1 es un alzado extremo en sección del rodete de la turbina;

10 la figura 2 es un alzado lateral en sección del rodete de turbina mostrado en la figura 1;

La figura 3 es un alzado extremo en sección de una paleta del rodete mostrada en las figuras 1 y 2;

la figura 4 muestra un alzado lateral en sección de un segundo rodete de turbina; y

15 la figura 5 muestra un alzado extremo de una paleta de turbina del rodete de turbina mostrado en la figura 4,

Refiriéndonos a las figuras 1, 2 y 3, un rodete de turbina horizontalmente montado comprende cuatro paletas 2 (está mostrada una sólo) soportadas en un cubo 3. Cada paleta 2 está asegurada al cubo por espárragos 4, y tiene, en el extremo radialmente exterior 5 de la misma, una pieza de puente formada integralmente, 6 prevista para acoplamiento mecánico con un saliente 7 que sobresale radialmente hacia dentro desde un rebajo 8 formado en un miembro de accionamiento periférico en forma de un anillo 9. Unas superficies de contado que se extienden radialmente, en la pieza de puente 6 y el saliente 7, sujetan el anillo axial y circunferencialmente. El anillo 9, que está dispuesto circunferencialmente alrededor de los extremos 5 de las paletas, está dividido en tantos segmentos -  
25  
30 arqueados 10 como paletas 2 hay, y lleva polos (no mostra-



dos) que forman parte del rotor de un generador eléctrico (no mostrado).

5 El saliente 7 está provisto de un taladro radial central 11 en alineación axial con un taladro 12 que se extiende longitudinalmente a lo largo del centro de la paleta 2, y un orificio 13 del cubo 3, y un tirante 14, posicionado en el taladro 12, está asegurado, por un extremo, en el orificio 13 por medio de tuercas 15, y, por el otro extremo, en el taladro 11 por medio de una tuerca 16 y un collarín 17. Un apoyo (no mostrado) para la barra o tirante 14 está previsto en la paleta 2, en un punto intermedio al anillo, y al cubo, para evitar el pandeo del tirante cuando está cargado a compresión. Así, puede ser empleado un tirante relativamente esbelto, con el fin de conseguir elasticidad radial entre el anillo y el cubo. Se apreciará que, en el funcionamiento de la turbina, es transmitido por desde las paletas al cubo y al anillo por las paletas mismas. Así, aunque se originará carga de tracción y de compresión de los tirantes, estarán sustancialmente preservados contra esfuerzos de flexión y cizalladura. Los diámetros de la barra 14 y del taladro 12 son tales que la barra pueda deslizarse dentro del taladro, y la pieza de puente 6 y el buje 7 están separados de manera que aunque el anillo 9 está arriostrado al cubo 3 por la barra 14, el buje 7 es libre de deslizarse dentro y fuera de la pieza de puente 6 de la paleta al dilatarse o contraerse radialmente el anillo 9. El accionamiento mecánico desde las paletas al anillo es obtenido a través de las superficies de contacto, que se extienden radialmente, entre la pieza de puente 6 y el saliente 7. La pieza de puente 6 está encerrada por las placas extremas 18 del anillo 9, y aunque, como se muestra en la figura 2, las placas extre-

387528

23



mas 18 forman parte integral del anillo 9, pueden ser una estructura complementaria soportada por el anillo 9.

5 Unos retenes o empaquetadursa para agua (no mostrados) están insertados en un rebajo de la pieza de puente 6 y el buje 7 para mantener secas las superficies de contacto entre el buje y el rebajo y permitir su lubricación. Puesto que el tirante 14 no se mueve con relación al buje 7 y al anillo 9, y está fijado a estos elementos, puede estar taladrado a lo largo de su línea central y ser usado para alojar conductores conectados al rotor del generador y conductos para agua de refrigeración del rotor.

10 Cuando el rodete de turbina 1 está estacionario y dos paletas son verticales, el peso del anillo 9 es soportado por dos barras 14, estando la barra superior en compresión y estando la barra inferior en tracción. El apoyo en la paleta impide que la barra superior pandee. Cuando las paletas están a 45°C, el peso del anillo 90 es soportado por cuatro barras.

15 En condiciones de funcionamiento, con el rodete de turbina accionado por agua, el accionamiento mecánico desde la paleta 2 al anillo 9 es efectuado como anteriormente, y el anillo 9 puede moverse radialmente con relación a la paleta 2, puesto que las barras 14 tienen una elasticidad mayor que las paletas 2. Así, los esfuerzos centrífugos y térmicos pueden ser absorbidos sin causar la sobretensión radial de las paletas o del anillo, y el anillo puede permanecer sustancialmente circular, con lo cual se hace posible reducir el espacio de separación entre el rotor y un estator cooperante.



Si por razones hidráulicas se desea hacer parte de la paleta 2 más delgada de lo que permita la provisión conveniente del taladro 12, la barra podría estar situada en una ranura de la paleta según se muestra en la figura 5, estando los dos lados de la ranura carenados por placas de cubierta delgadas 19 para conservar la continuidad de la superficie de la paleta, o, alternativamente, si el diámetro de la barra, necesario para asegurar el anillo 9, resultara excesivo para el espesor de la paleta, la barra 14 podría ser aplanada en la zona de la ranura o incrementado su diámetro a través de la pieza de puente 6 hasta un valor correspondiente a la dimensión mayor de la parte aplanada, como se muestra en la figura 4. La barra 14 puede ser entonces introducida a encima de la paleta 2 desde la periferia exterior sin aumentar el diámetro del taladro 12 en la parte más gruesa de la paleta, próxima a una pestaña de paleta 20 que fija esta paleta al cubo 3. Unas placas de cubierta 19 pueden ser entonces fijadas a la paleta después de que la barra haya sido introducida.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a turbinas que tienen paletas fijas, puede ser también ventajosamente aplicada a turbinas Kaplan o del tipo de paletas de rodete movibles en las que se necesite variar el "ángulo de ataque" de la paleta al flujo del agua. En este caso, la paleta girará alrededor de la barra 14 pero no estará soportada por ella. Las paletas pueden estar situadas en el cubo por cualesquiera medios conocidos usados para las turbinas Kaplan, y soportaran cargas usuales en este tipo de turbinas, a saber, el em-

387528

23

FEB 24



puje hidráulico axial y tangencial ejercido por el agua,

Se deberá entender también que la invención no está limitada a las características exactas de las realizaciones descritas anteriormente, y que el rodete de -  
5 turbina puede estar provisto de cualquier número de paletas. Además, se considera que las barras 14 pueden - estar pretensadas, de manera que cuando el peso del anillo 9 está aplicado a una barra vertical, en condiciones - no operantes, este disminuye la carga de pretensado y, en lugar de producir un esfuerzo de compresión, reduce -  
10 simplemente la tensión a un valor pequeño. Se ha de recordar también que cuando la turbina está en funcionamiento, la fuerza centrífuga es aplicada por el anillo a la - barra, lo que en cualquier caso reduce el esfuerzo de -  
15 compresión. Al calentarse el anillo, es aplicada tensión adicional que excede del esfuerzo de compresión.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 23 de Enero de 1970 bajo el no.3318/70 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25 -REIVINDICACIONES-

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:  
30



1- Un dispositivo de rodete para una máquina -  
de flujo de agua axial, que incluye un cubo, una plura-  
lidad de paletas que se extienden de manera generalmente  
radial desde el cubo, y un miembro de accionamiento --  
5 periférico dispuesto circunferencialmente alrededor de -  
las paletas, caracterizado porque el miembro de acciona-  
miento está situado radialmente con relación al cubo por  
medio de una pluralidad de miembros de tirantes que estan  
cada uno conectado por un extremo al cubo y por el otro  
10 extremo al miembro de accionamiento.

2.- Un dispositivo de rodete según la reivindica-  
ción 1, en el que cada miembro de tirante comprende un -  
tirante o barra que se extiende radialmente estando cada ti-  
rante asociado una paleta respectiva.

3.- Un dispositivo de rodete según la reivindica-  
ción 2, en el que cada tirante pasa a través de un tala-  
dro de su paleta respectiva.

4.- Un dispositivo de rodete según la reivindi-  
cación 3, en el que cada paleta puede girar alrededor de  
20 su tirante.

5.- Un dispositivo de rodete según la reivindica-  
ción 2, en el que cada tirante está dispuesto en una ra-  
nura de su respectiva paleta.

6.- Un dispositivo de rodete según la reivindica-  
ción 5, en el que un carenado está asociada a cada ranura  
para conservar el contorno de la paleta.

7.- Un dispositivo de rodete según cualquier de  
las reivindicaciones precedentes, en el que el miembro de  
accionamiento es sujetado axial y circunferencialmente por  
25 el extremo radialmente exterior de cada paleta.

387528 23 FEB 1971



8.- Un dispositivo de rodete según la reivindicación 7, en el que el miembro de accionamiento es movable radialmente con relación al extremo radialmente exterior de cada paleta.

9.- Un dispositivo de rodete para una máquina de flujo de agua axial que incluye un cubo, una pluralidad de paletas y un miembro periférico de impulsión.

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

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

Madrid,

P.A.

Alberto de Alarcón  
Per Foddy



23 FEB 1976

Fig.2

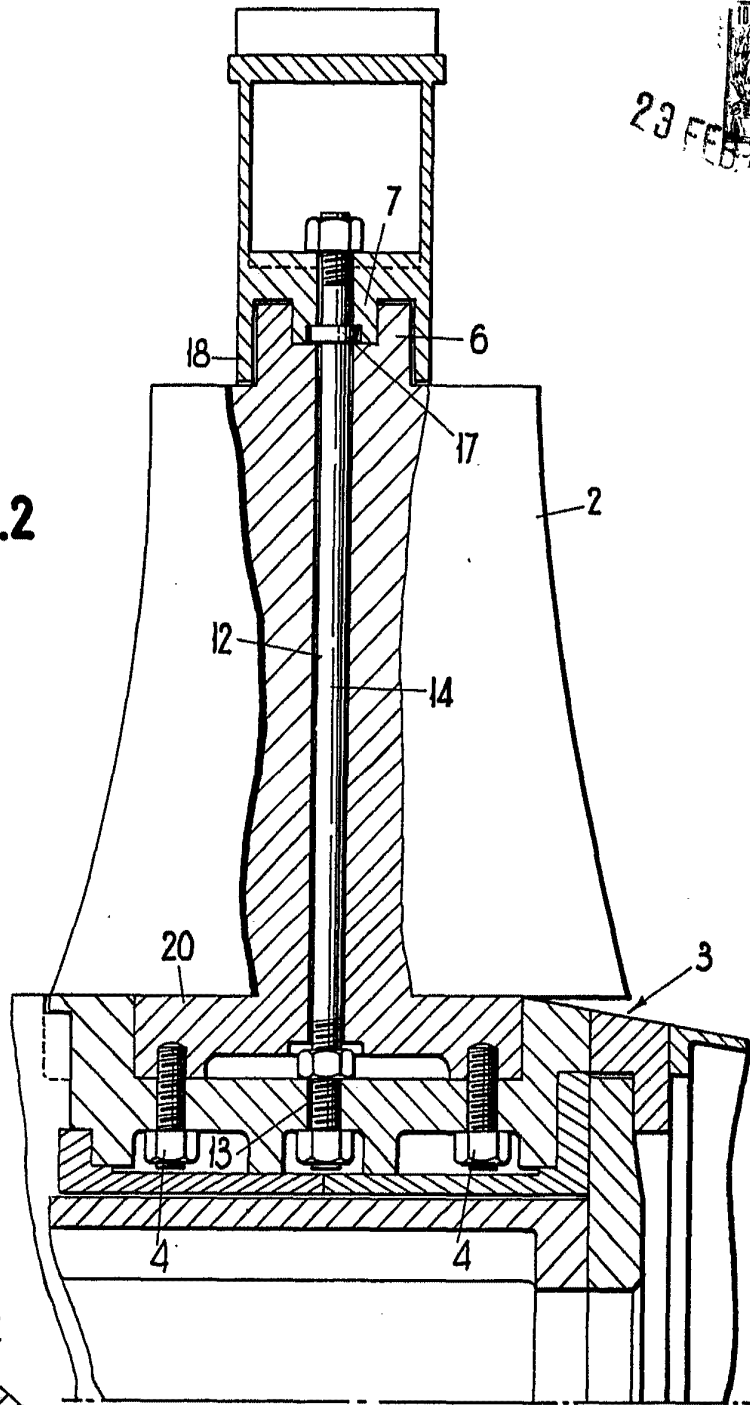
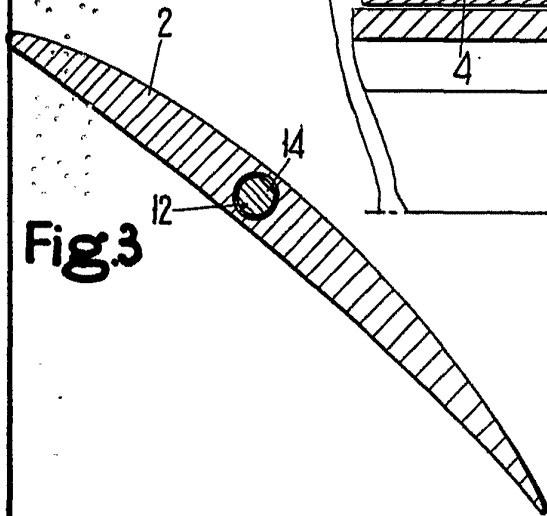


Fig.3



*[Handwritten signature]*

P-46875

23 FEB

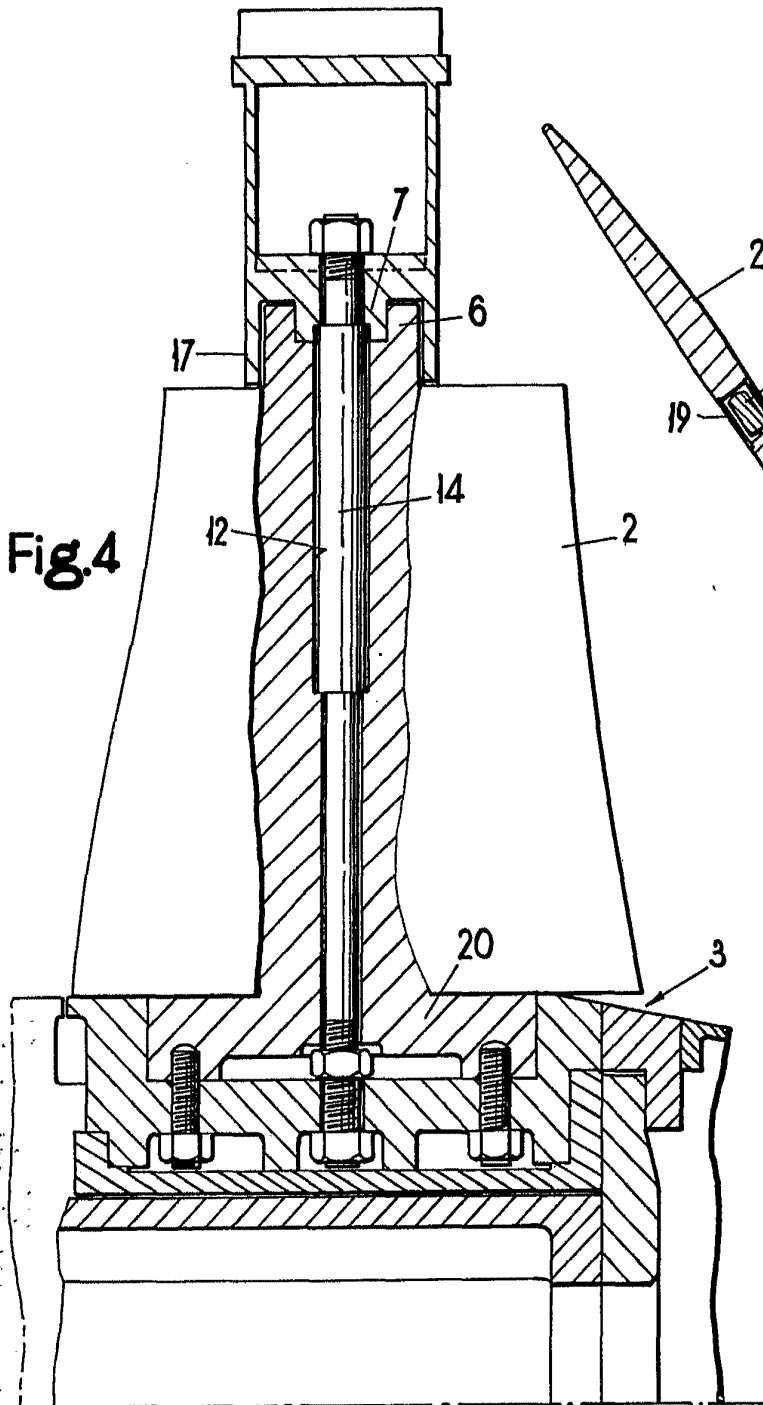


Fig.4

Fig.5

Alberto de *Carlini*  
Per *Carlini*