

346 117



MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-
ción que, por veinte años se solicita registrar en España, a favor
de la firma SOCIETE GENERALE DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES ET MECANI
QUES (ALSTHOM), de nacionalidad jurídica francesa, residente en PA
RIS (Francia), Avenue Kléber núm. 38, -----

p o r

" PERFECCIONAMIENTO EN LAS DIRECTRICES DE TURBINAS ALIMENTADAS CON
VAPOR HUMEDO "

=====

El crecimiento de la potencia de los grupos turbo-alternado-
res trae consigo notoriamente una importante ampliación de las re-
giones de baja presión en las turbinas de vapor. Se trata de llevar
hacia el condensador masas de vapor en volumen considerable, y esto
5 en mayores proporciones si se dispone de agua fría en abundancia.
Un problema en particular delicado que debe resolverse es el de la
erosión de las paletas móviles por las partículas de agua nacidas
de la condensación parcial del vapor.

Diversas soluciones se utilizan en la actualidad para atenuar
10 el efecto destructivo del choque de las gotitas sobre dichas pale-



tas móviles, ó más exactamente, de las paletas móviles contra las gotitas que se hallan animadas de una velocidad absoluta muy pequeña. Dichas soluciones, en general, consisten en proteger el borde de entrada de las paletas dotándolo de un blindaje de material muy duro, o haciéndolas sufrir un templado superficial. Al propio tiempo, se trata de extraer del vapor el máximo de agua durante su expansión.

Esta erosión de las paletas móviles reviste una importancia particular en el caso de turbinas acopladas a un reactor nuclear, sobre todo cuando las turbinas se hallan alimentadas con vapor saturado. El empleo de un recalentador puede conseguir el reducir la proporción de humedad; sin embargo, con el alargamiento de las paletas móviles y el aumento correspondiente de la velocidad periférica, las soluciones actuales corren el riesgo de no ser por completo suficientes.

La presente invención tiene por objetivo introducir un perfeccionamiento en los álabes directrices de las turbinas alimentadas con vapor humedo, de manera que quede reducida dicha erosión de las paletas móviles. Tal perfeccionamiento prácticamente se caracteriza en que dichas directrices son divididas mediante tabiques en varias regiones concentricas con el eje de la turbina.

El interés de esta nueva disposición resulta de las consideraciones que van a hacerse con la ayuda de las figuras 1 y 2 adjuntas.

La figura 1 representa en -1- el corte de la base de una paleta móvil de turbina, y la figura 2 representa en -2- el corte de la misma paleta móvil, en su parte extrema. Se supone que esta paleta móvil del ejemplo pertenece al último piso de una turbina de vapor de gran potencia, y se ha representado en dichas figuras el triángulo de velocidades absolutas C , de velocidades relativas W



y de velocidades perifericas U , en la entrada de dicha paleta móvil.

Si se supone que en esos dos cortes las gotitas se mueven con velocidad absoluta despreciable, sus velocidades relativas respecto a la paleta están representadas por BM_1 para la sección de base y por SM'_1 para la sección cercana al extremo de la paleta. Estas velocidades estarán representadas respectivamente por BM_2 y SM'_2 si se supone que las gotitas llegan a conseguir una velocidad absoluta mitad de la que tiene el vapor, llevándose, a lo largo de su recorrido, la energía necesaria del medio que las rodea. Para las velocidades absolutas de las gotitas comprendidas en 0 y $C/2$, los extremos de los vectores de velocidad describirán las rectas $M_1 M_2$ y $M'_1 M'_2$.

Se observa, pues, que las partículas de agua llevan velocidades cuya intensidad puede decrecer de BM_1 a BM_2 en la base de la paleta, y en cambio varia poco, de SM'_1 a SM'_2 , en el extremo de la misma paleta. Como las velocidades representadas por BM_1 y SM'_1 son iguales a las velocidades periféricas correspondientes, cuya relación será en general inferior a $1/2$, el efecto de erosión, que crece con el cubo de la velocidad relativa de las gotitas, será por lo menos ocho veces más marcado en el extremo de la paleta que en la base de la misma.

Así, se suprimiría prácticamente la erosión si se tuviese la posibilidad de concentrar todas las gotitas de agua hacia la base de la paleta móvil. Pero como esta posibilidad apenas se podría conseguir, existe interés, al menos, en que la concentración de humedad decrezca desde la base al extremo de la paleta. Tal reparto se produciría naturalmente si no existieran efectos secundarios que lo modifican, puesto que en la entrada de la paleta móvil la expansión es casi completa en su base, mientras que en su extremo

NOV.



dicha expansión sólo representa del 20 al 25%. Si el título de humedad fuese entre el 8 y el 10% en la base, sólo sería respectivamente entre 0 y 2% en el extremo como consecuencia del retardo en la condensación. Pero este reparto se halla modificado por el hecho de que las gotitas de agua, cuya masa específica es considerablemente mayor que la de las partículas de vapor, no obedecen al equilibrio radial creado por la fuerza centrífuga y el gradiente de presión del vapor. Las partículas de agua experimentan cierta tendencia centrífuga a la que aun puede sumarse el efecto de la gravedad, en particular cuando se trata de gruesas gotitas lentas. Este fenómeno se ve confirmado en los rastros blanquecinos que se pueden observar a menudo sobre los álabes directrices, cuando el vapor no es perfectamente limpio. Se comprende así que dicha modificación del reparto teórico de la humedad resulte perjudicial para la buena conservación de las paletas móviles.

Con la disposición que la invención sugiere se consigue evitar esta modificación de concentración de las partículas de agua, obligándolas a seguir trayectorias notoriamente iguales a las que sigue el vapor.

En la presente Memoria, y mediante las figuras adjuntas 3, 4 y 5 se describe a título de ejemplo no limitativo, el medio, con el perfeccionamiento creado por la invención, de evitar los inconvenientes técnicos expuestos:

La figura 3 representa esquemáticamente un corte axial parcial de una directriz del último piso de una turbina de vapor,

La figura 4 muestra, en corte, la parte posterior de un tabique realizado según la invención, y

La figura 5 muestra un corte según la línea V-V en la figura 3.

Según se ve en dicha figura 3, el álabe directriz -3- se halla dividido en tres tramos o regiones concéntricas con los tabi-



ques -4- y -5-. Estos se hallan formados con láminas fijadas en los álabes directrices por soldadura o cualquiera otro medio de unión.

5 Cada tabique se compone de dos bandas -6- y -7- que pueden hallarse arriostradas si conviene, para formar un volumen anular -8- hueco, el cual puede ser, por ejemplo, de algunos milímetros.

10 Estas dos bandas están soldadas una a la otra a lo largo de su borde -9- enfrentado con la llegada de la masa de vapor y tienen su borde posterior -10- incurvado para formar un orificio circunferencial de altura como de un milímetro, según se ve en detalle en la figura 4.

15 El hueco del volumen -8- se halla relacionado con una cavidad anular -11- formada aquí en la llanta del álabe directriz, pero que podría estar también entre la llanta de la directriz y su alojamiento en el cuerpo -12- de la turbina, cavidad que asimismo se halla comunicada con el condensador.

20 La comunicación entre el hueco del volumen -8- y la citada cavidad -11- se produce por el interior de los álabes directrices cuando son huecos. Si éstos son macizos, -13-, como en la figura 5, presentan un canal -14- radial; la comunicación entre el canal -14- y el hueco del volumen -8- puede realizarse por una cortadura -15-.

25 De esta manera, la depresión reinante en la entrada del orificio circunferencial situado en -10- de los tabiques -4- y -5- aspira las gotitas que se han ido acumulando sobre los tabiques y que van a abandonarlos. Esta eliminación por absorción tiene una gran importancia, puesto que estas gotas que han ido aumentando de tamaño durante su trayecto son particularmente dañinas.

30 Siendo distinta la presión en la derecha de cada tabique, cada uno de estos no está comunicado más que a una serie de canales -14-. En el caso de la figura 3, donde hay dos tabiques -4- y -5-, el hueco del volumen -8- de un tabique se halla alternativamente co-



municado con una de dos aberturas, como se ve en la figura 5.

5 La colocación del tabique -4-, situado ya cerca del eje de la turbina, es tal que delimita una región donde el efecto de erosión ya no es de temer a causa de que las velocidades periféricas son relativamente bajas.

10 Los tabiques reciben ventajosamente la forma de las líneas de la corriente del vapor, ya sea adaptándolos especialmente a ese efecto, o bien, al contrario, que las líneas tengan una forma muy sencilla y entonces los álabes son conformados en consecuencia. Así se evitan remolinos perjudiciales en la proximidad de los tabiques.

N O T A

15 EN RESUMEN, la patente de invención que, por veinte años se solicita registrar en España deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

1ª.-Perfeccionamiento en las directrices de turbinas alimentadas con vapor humedo, caracterizado por las siguientes disposiciones tomadas aisladamente o en combinación:

- 20 a) Los álabes directrices están divididos mediante tabiques en varias regiones concéntricas con el eje de la turbina,
b) Estos mencionados tabiques están perfilados adaptándolos a la forma de las líneas de la corriente del vapor, y
25 c) Estos mencionados tabiques son piezas con doble pared que da lugar a un volumen interno hueco abierto en el borde posterior y que se halla comunicado con canales radiales de evacuación creados dentro de dichos álabes directrices.

30 2ª.-Por ultimo se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que, por veinte años se solicita registrar en España, -----



" PERFECCIONAMIENTO EN LAS DIRECTRICES DE TURBINAS ALIMENTADAS CON
VAPOR HUMEDO "

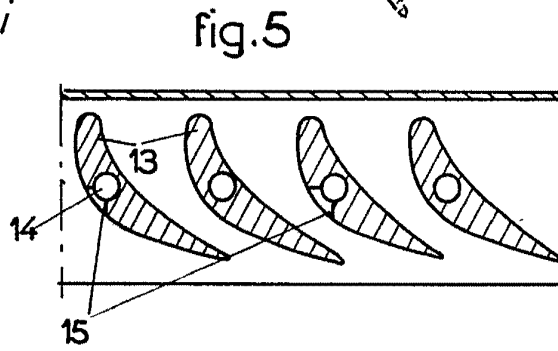
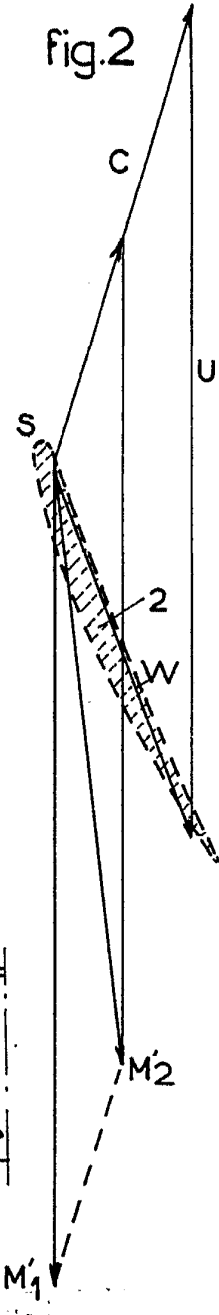
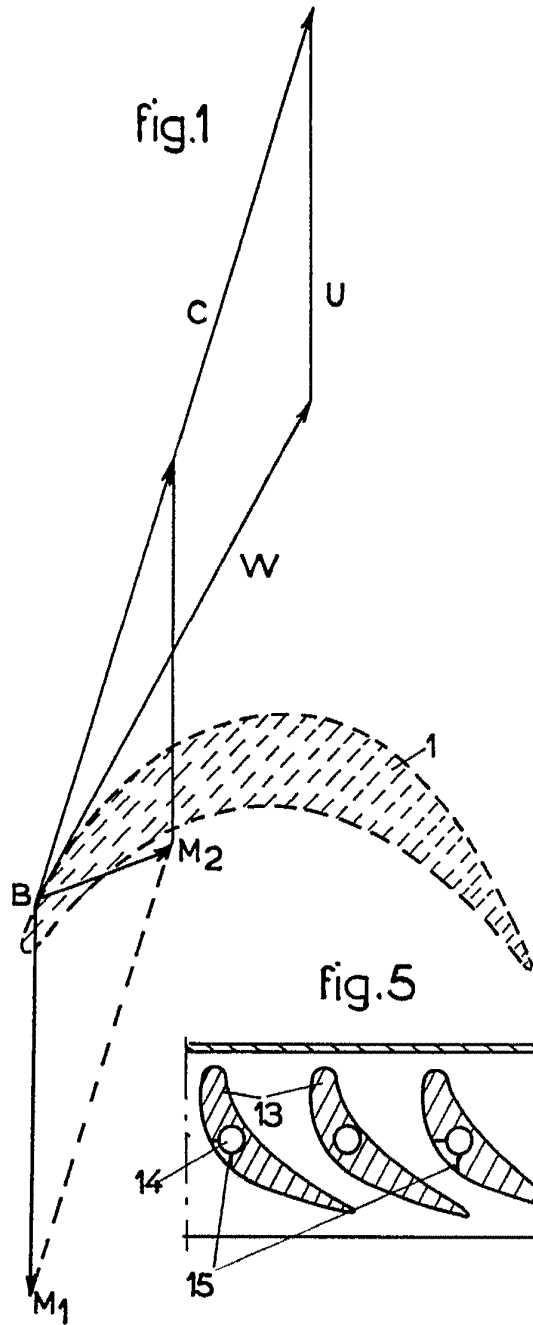
Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descrip-
tiva que consta de siete hojas escritas a máquina por una sola cara
y planos que se acompañan.

Madrid, 9 NOV. 1967

P.A.,

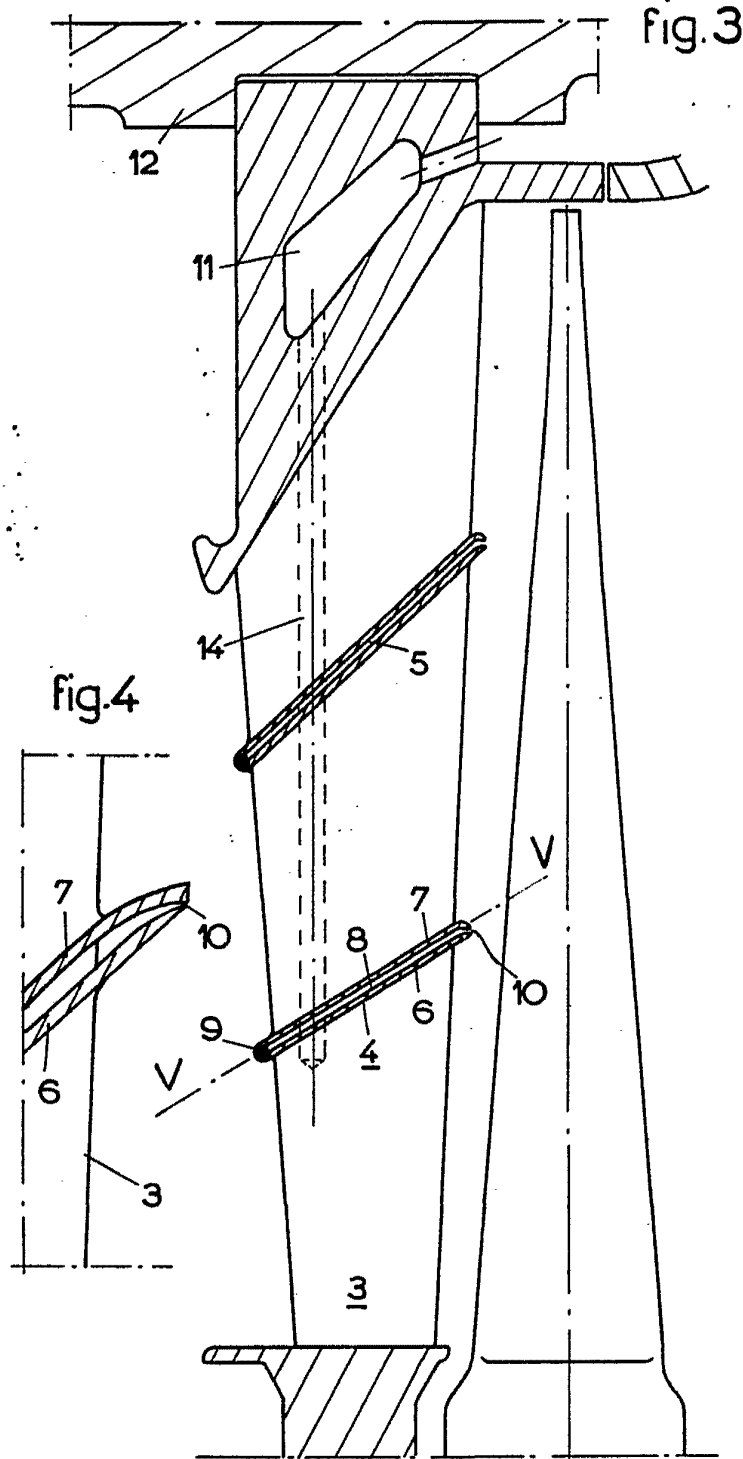
PEDRO FELU MANA

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name 'PEDRO FELU MANA'.



ESCALA VARIABLE.

MADRID,
P.A.



MADRID,
P.A.

ESCALA VARIABLE.