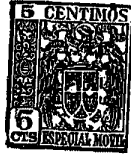


254169

23 ENE 1961

254169



P. 19059

493/460/ A 2056

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 J.M. VOITH G.m.b.H., entidad alemana, establecida en -
Heidenhein (Brenz), Alemania, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LAS RUEDAS MOVILES PARA TURBINAS KAPLAN"

La parte principal de las pérdidas que se producen en una turbina Kaplan, está formada por las de la rueda móvil y del tubo aspirante. Ha de tenerse, empero, en cuenta que las pérdidas en la rueda móvil se reducen al aumentar la cantidad del fluido circulante, mientras que las -
5 pérdidas en el tubo aspirante aumentan al crecer asimismo la cantidad -
de fluido circulante. Si se quiere, pues, mejorar el rendimiento total de la turbina en la zona de las grandes cantidades de fluido circulante, habrá de procurarse de modo especial una disminución de las pérdidas en el tubo aspirante.

10 El funcionamiento del tubo aspirante depende mucho sin embargo, -
de la distribución de la energía o, respectivamente, de la distribución de la velocidad detrás de la rueda móvil, es decir, en la entrada del -

254189



tubo aspirante. Se presenta pués el problema de las medidas que se han de tomar para poder provocar una modificación de la distribución de la velocidad detrás de la rueda móvil. La distribución de la velocidad detrás de la rueda móvil depende de la distribución de la velocidad delante de la rueda móvil y de las modificaciones de dicha distribución entre la entrada de la rueda móvil y la salida de la misma. Tal modificación dentro de la rueda móvil sólo puede explicarse por la aparición de velocidades radiales dentro de la guarnición de alabes. De hecho existen ta les velocidades radiales también en la guarnición de alabes de máquinas hidráulicas de flujo puramente axial, aunque hasta la fecha se hayan despreciado al efectuar los respectivos cálculos.

En una turbina KAPLAN de paso axial el flujo muestra, pués, en la sección meridiana dentro de los alabes, componentes radiales, que han de estar dirigidas desde dentro hacia fuera, ya que dentro de la guarnición de alabes el medio en circulación va perdiendo energía. Se obtiene en consecuencia en la sección meridiana para la corriente de paso la imagen de un ensanchamiento del chorro.

Según el presente invento se consigue una mejora del rendimiento de la turbina, adaptando mejor las secciones de los alabes a la dirección de la circulación en la sección meridiana. Esto se hace fundamentalmente inclinando los alabes en dirección hacia la corriente principal, o sea que las líneas de unión de los centros de gravedad de las superficies de los distintos perfiles de alabe, vistas en la sección meridiana, no deben coincidir con el eje de rotación del alabe, sino que han de estar inclinadas hacia el eje de rotación en el sentido de una curvatura hacia atrás o, respectivamente, de una inclinación hacia atrás de los alabes hacia la dirección de la corriente. La inclinación de estas líneas de unión puede ser de magnitud distinta en distintos radios, es decir, que la línea de unión puede ser realizada de forma curvada con una curvatura que va cambiando constantemente. Es importante que el ángulo

254169



de inclinación tenga un curso constante desde el cubo hasta la caja.

El inventor dá, además de esta norma fundamental, otras instrucciones para el trazado exacto de la forma geométrica de los alabes KAFAN, con el fin de adaptarlos a las velocidades relativas locales de la circulación. Se caracteriza así la forma de las distintas secciones de los alabes, esencialmente por la forma de su línea media geométrica, la llamada línea esqueleto. La unión de las líneas de esqueleto se denominará a continuación superficie de esqueleto de los alabes.

Todas las secciones meridianas de la superficie de esqueleto de los alabes deben particularmente estar situadas perpendiculares a la superficie del cubo y perpendiculares a la pared de la caja que rodea a la rueda móvil, pero el ángulo de inclinación debe correr de modo constante desde el cubo hasta la caja. Resulta, pues, que las secciones meridianas situadas entre la sección de meridiana coincidente con el centro geométrico de la superficie de esqueleto de los alabes y el borde de la salida de los alabes tienen un ángulo variable de inclinación que va cambiando desde valores negativos a positivos a través de un punto neutro situado cerca del cubo. Igualmente deben tener las secciones meridianas situadas entre la sección meridiana coincidente con el centro geométrico de la superficie de esqueleto de los alabes y el borde de salida de los alabes, un ángulo variable de inclinación que va cambiando desde valores positivos a negativos a través de cero, estando situado el punto cero para cada sección meridiana a mayor distancia del cubo que en la otra mitad del alabe. La distancia de los valores cero desde el cubo debe ir aumentando al aumentar la distancia desde las secciones meridianas al centro geométrico.

Las indicaciones del inventor están basadas sobre un procedimiento de cálculo tridimensional que considera las tres componentes de la velocidad relativa local en la superficie de los alabes, y teniendo igualmente en cuenta la forma del cubo y de la pared de la caja, la clase del -

254169



dispositivo director, el número de alabes y el ancho de lo mismo, la carga de los alabes y la distribución de la carga sobre la superficie de los alabes, así como la rapidez de marcha de la turbina.

5 Como ya hemos dicho, se decidieron siempre hasta la fecha las componentes radiales del flujo al efectuar los cálculos de la forma de alabe de turbinas KAPLAN, construyéndose, pués, los alabes en la mayoría de los casos absolutamente de forma radial. No han faltado, desde luego, propuestas aconsejando la disposición de los alabes de forma inclinada, y no radial, pero no se emplearon en la práctica, ya que no hubo razones 10 suficientes para tal proceder, considerándose, además, según la citada idea, completamente equivalentes una disposición enteramente radial de los alabes y una disposición con alabes inclinados hacia arriba, proponiéndose también alabes inclinados hacia abajo. Además contienen dichas propuestas anteriores indicaciones sólo muy generales sobre la dirección 15 de la inclinación de los alabes, pero nada acerca de la forma exacta de esta inclinación de los alabes. Sólo el nuevo procedimiento de cálculo del inventor constituye un estímulo razonado para proceder a una modificación de la construcción de los alabes de turbinas KAPLAN. Por lo demás tan acreditadas, y ya los primeros ensayos comparativos han dado resultados sorprendentes. 20

Es conocida ya en sí desde hace bastante tiempo la posición inclinada de los alabes en las hélices de los buques, para tener en cuenta en éste caso la muy notable restricción del chorro, debida a la falta de una pared de caja. Pero éste hecho de ninguna manera ha sido de provecho 25 en las turbinas KAPLAN, que trabajan en circunstancias distintas. Ha de mencionarse además que al aplicarse el invento en lo que se refiere a la guarnición de alabes de bombas y hélices de buques, que trabajan en una caja tubular, los alabes, contrariamente a los alabes de las turbinas, han de estar inclinados hacia aguas abajo y no hacia aguas arriba.

30 En el dibujo se explica con más detalle el invento con un ejemplo

254169



tos en la sección meridiana, hacia el eje de rotación del alabe, y ello en el sentido de una inclinación hacia atrás de los extremos de los alabes, en contra de la dirección de paso.

5 2. Mejoras según reivindicación 1), caracterizadas por ser la inclinación de la línea de unión hacia el eje de rotación de distinta magnitud sobre distintos radios.

3. Mejoras según reivindicaciones 1) y 2) caracterizadas por un curso constante del ángulo de inclinación desde el cubo hasta la caja.

10 4. Mejoras según reivindicación 1) a 3) caracterizadas por ser perpendiculares las secciones meridianas de las superficies de esqueleto de los alabes a la superficie del cubo y perpendiculares a la pared de la caja que rodea a la rueda móvil.

15 5. Mejoras según reivindicaciones 1) a 4), caracterizadas por tener las secciones meridianas situadas entre la sección meridiana coincidente con el centro geométrico de la superficie de esqueleto de los alabes y el borde de salida de los alabes, un ángulo variable de inclinación desde valores negativos a valores positivos, pasando por un punto cero situado cerca del cubo.

20 6. Mejoras según reivindicaciones 1) a 5), caracterizadas por tener las secciones meridianas situadas entre la sección meridiana, coincidente con el centro geométrico de la superficie de esqueleto de los alabes y el borde de entrada de los alabes, un ángulo variable de inclinación desde valores positivos a valores negativos pasando por cero, quedando situado el valor cero de cada sección meridiana a mayor distancia del cubo que en la otra mitad del alabe, dependiente de la forma de la
25 caja y de la forma del cubo, así como del modo de construcción del dispositivo director de la turbina.

30 7. Mejoras según reivindicaciones 6) y 7), caracterizadas por aumentar la distancia de los valores cero desde el cubo, al incrementarse la distancia de la sección meridiana desde el centro geométrico.

254169

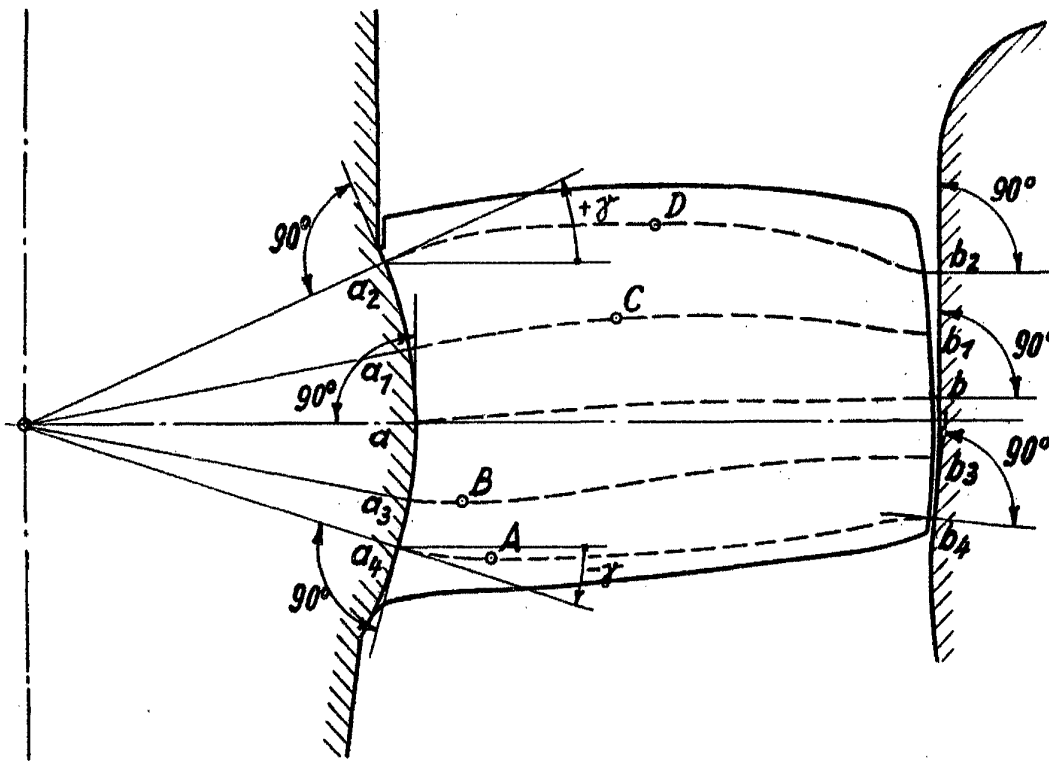
23



8. Mejoras introducidas en las ruedas móviles para turbinas KAPLAN.
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado
en el dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.
Esta Memoria consta de siete hojas, escritas por una sola de sus
caras.

Madrid, 23 ENE 1900

F.A.
Alberto de Ezabur
F. A. Ezabur



Handwritten signature or notes