

JE/



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

a favor de

Société anonyme des ateliers de constructions de THEODOR BELL
& Cie. - domiciliados en KRIENS (Lucerne, Suiza)

por

"Rueda móvil para turbina de chorro tangencial con paletas en
forma de cuchara."

-----:-----

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

En las ruedas móviles con paletas en forma de cuchara
contra las cuales choca el chorro de líquido, la fuerza peri-
férica que actúa periódicamente sobre las paletas por la ac-
5 ción del chorro líquido produce a consecuencia de la disposi-
 ción de las paletas que están sostenidas unicamente por uno de
 sus lados, esfuerzos perjudiciales especialmente en el punto de
 sujeción de las paletas, es decir en la base o talón de las
 mismas. Estos esfuerzos producen por su parte flexiones elásti-
10 cas y por tanto vibraciones de las paletas y son causa de una
 fatiga prematura del material y de la producción de grietas pe-



ligrosas y por consiguiente de que la rueda y las paletas queden prematuramente inservibles. Esta acción es especialmente inconveniente cuando se trata de ruedas o llantas fundidas de una sola pieza ya que el material que las constituye a consecuencia de la complicación de una tal pieza fundida puede presentar con mucha facilidad grietas capilares no perceptibles externamente y faltas de homogeneidad locales que como es natural según su posición y extensión aceleran notablemente la fatiga del material.

10 Los hechos indicados se comprenderán mejor por el estudio detenido de lo que, con referencia a los esfuerzos citados, sucede en una rueda móvil con paletas en forma de cuchara.

En el instante en que el chorro líquido choca contra la paleta, las fibras de la misma que se encuentran en el lado de incidencia del chorro sufren principalmente un esfuerzo de tracción mientras que las del dorso de la paleta son sometidas principalmente a un esfuerzo de compresión produciéndose una flexión elástica de la paleta en la dirección del chorro. En el instante siguiente, es decir cuando la fuerza de tensión de la paleta vence la presión del chorro que va disminuyendo lo que puede suceder antes de que el chorro abandone totalmente la paleta, ésta última oscila de nuevo sobre su talón hasta más allá de la posición de reposo. Ello va acompañado de un cambio de dirección de los esfuerzos a que se encuentran sometidas las fibras de la paleta. Esta oscilación de la paleta que como es natural abarca una trayectoria sumamente pequeña se repite hasta que la paleta queda en reposo. Nos encontramos aquí como se comprenderá con el caso más desfavorable de un cambio continuo de carga, para el cual el cálculo de la resistencia, especialmente los ensayos de Wöhler nos demuestran la necesidad de una notable disminución de la tensión permisible. Lo que resul-

15

20

25

30



ta además un serio inconveniente en las ruedas móviles con paletas en forma de cuchara sueltas unicamente por uno de sus lados es el esfuerzo de martilleo que se repite continuamente con una gran rapidez y que no deja que durante el funcionamiento la paleta quede nunca en reposo. En una turbina Pelton de dos toberas con 500 revoluciones por minuto cada paleta por ejemplo recibe directamente el chorro -16-,6 veces por segundo lo que representa 87.000 choques por 24 horas de trabajo. Se comprende que en un funcionamiento continuado ello ha de conducir forzosamente a una fatiga prematura del material.

Estos esfuerzos del material, las oscilaciones y la fatiga de ello resultante podrian reducirse, reforzando convenientemente la sección transversal de la paleta. Pero esto a su vez no es posible en el grado deseado sin ocasionar una notable disminución del rendimiento, como puede apreciarse en la figura 1.

En esta figura 1 se representa una sección cilíndrica de una paleta de rueda Pelton. El ángulo de salida de la paleta se representa por α la anchura disponible para la salida del agua se representa por x , pudiendo representar α y x valores corrientes, favorables, determinados experimentalmente y que se han admitido para las mitades de la derecha de las paletas representadas en la figura 1. Para reducir hasta cierto punto el peligro de fatiga, la sección transversal acostumbrada de la paleta debería reforzarse aproximadamente en la proporción representada por el rayado en la mitad de la izquierda de las paletas representadas en la figura 1. Sin embargo de esta manera quedaria disminuida la anchura x disponible para la salida del agua de modo que una parte de ésta chocaria contra el dorso de la paleta adyacente produciendose una excesiva reducción en el rendimiento. Para evitar esta reducción del rendimiento no queda en este caso otro medio sino aumentar en ángulo de salida de



la paleta representado por ∞' en la mitad izquierda de la paleta hasta que la anchura x' corresponda de nuevo al valor inicial. Este aumento del ángulo de salida también produce sin embargo un aumento en la pérdida de salida y por tanto una disminución de rendimiento. A consecuencia de la distancia entre las paletas no es posible aumentar el espesor de los nervios de las paletas en la sección transversal peligrosa, es decir en el talón de la paleta hasta dimensiones mayores que las acostumbradas,

Esta invención se refiere a la construcción de ruedas de turbina con paletas en forma de cuchara contra las cuales choca el chorro líquido, en las cuales se evita los esfuerzos perjudiciales vibraciones y fatiga citados del material y los inconvenientes producidos por ellos disponiendo en la periferia de la rueda medios de apoyo de las paletas entre si aproximándose con ello la construcción de las paletas sostenidas unicamente por uno de sus lados a la construcción de paletas sostenidas por dos lados y estos medios de apoyo se disponen de tal manera que puedan conservarse los ángulos y forma de las paletas mas favorables, de modo que tanto el rendimiento del chorro como el de las paletas no queda influido en modo alguno por dichos medios de apoyo.

En el plano adjunto se representan dos formas de ejecución de estas ruedas.

Las figuras 2 y 3 representan una forma de ejecución en la cual las paletas -a- de una rueda fundida de una sola pieza se sostienen entre si por medio de anillos -b- montados en caliente a ambos lados de la abertura de las paletas, para obtener la mayor superficie de apoyo posible los nervios -c- de las paletas están contruidos en forma de soporte. En lugar de montar los anillos en caliente, también pueden fundirse formando una sola pieza con la rueda, sin embargo y especialmente para pa-



letas de pequeñas dimensiones se presenta el inconveniente de que no puede trabajarse debidamente la parte interior de la cuchara.

La figura 4 representa una forma de ejecución análoga a la de las figuras 2 y 3, con la sola diferencia de que los dos anillos -b- están soldados.

En la figura 5 se representa una forma de ejecución en la cual las paletas -d- de una rueda, fundidas por separado están provistas en la periferia de la rueda y a ambos lados de las aberturas de las paletas de secciones de anillo -b- soldadas o fijadas con tornillos o fundidas formando una sola pieza. Las diferentes secciones de anillo están unidas entre si por sus extremos -e- por soldadura o por medio de chavetas convenientes.

La figura 6 representa una forma de ejecución análoga a la de la figura 5 pero en la cual la paleta doble -d- de una rueda está provista en la periferia de dos secciones de anillo -b- soldadas o fijadas a tornillo o fundidas en una sola pieza. Los extremos -e- de las varillas pueden tambien apoyarse unos contra otros como en la figura 5.

En la figura 7 se representa una forma de ejecución en la cual las paletas al igual que en la figura 3 se apoyan entre si por dos anillos -b- en los cuales sin embargo existen entalladuras -f- que se adaptan exactamente sobre los salientes -f'- de los nervios de las paletas y sobre los cuales se montan en caliente o bien en frio soldándolas luego o fijándolas por medio de tornillos.

La figura 8 representa una forma de ejecución en la cual las entalladuras -f- en lugar de adaptarse exactamente a los salientes son mayores que estos teniendo lugar el apoyo por medio de chavetas -k- que se adaptan exactamente.



Como es natural tambien podria emplearse unicamente un anillo continuo o de secciones pero en este caso el apoyo a causa de su disimetria no resulta tan ventajoso como el apoyo simétrico con dos anillos.

5 Como es natural las formas de ejecución representadas con ruedas fundidas en una sola pieza con sus paletas como son las de los ejemplos de ejecución 2, 3, 4, 7, 8, pueden emplearse directamente en ruedas con coronas de paletas fundidas en una o mas piezas; tambien las formas de ejecución representadas
10 con coronas de paletas en forma de cuchara fundidas en varias piezas es decir los ejemplos de las figuras 5 y 6 pueden emplearse como es natural en las ruedas fundidas en una sola pieza con sus paletas en forma de cuchara o coronas de paletas en forma de cuchara fundidas en una sola pieza.

15

 N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

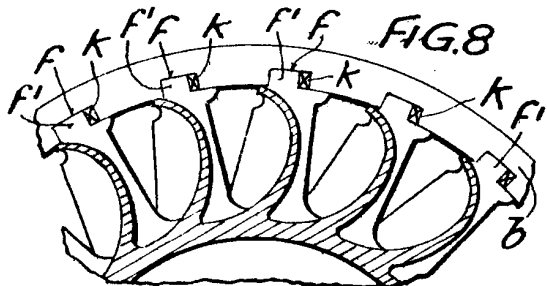
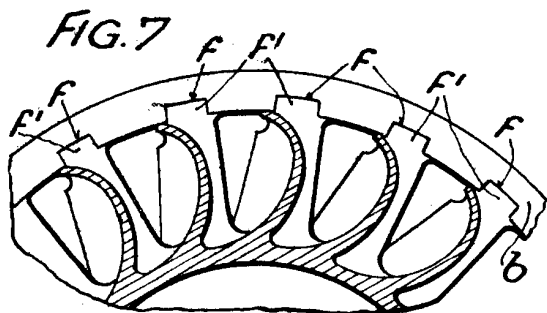
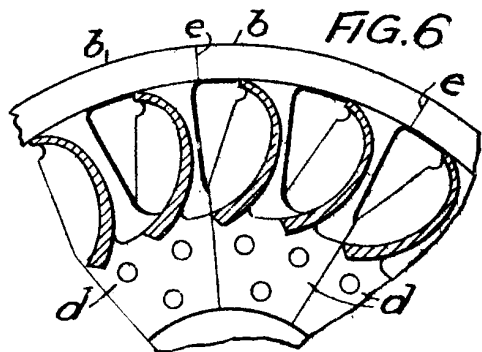
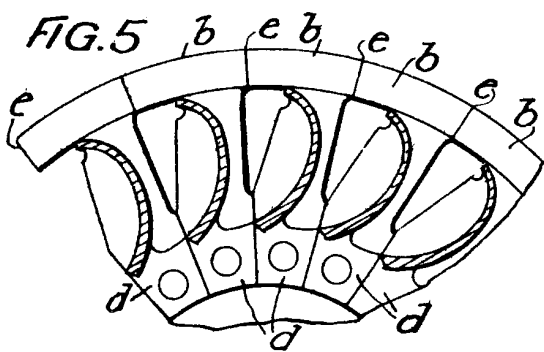
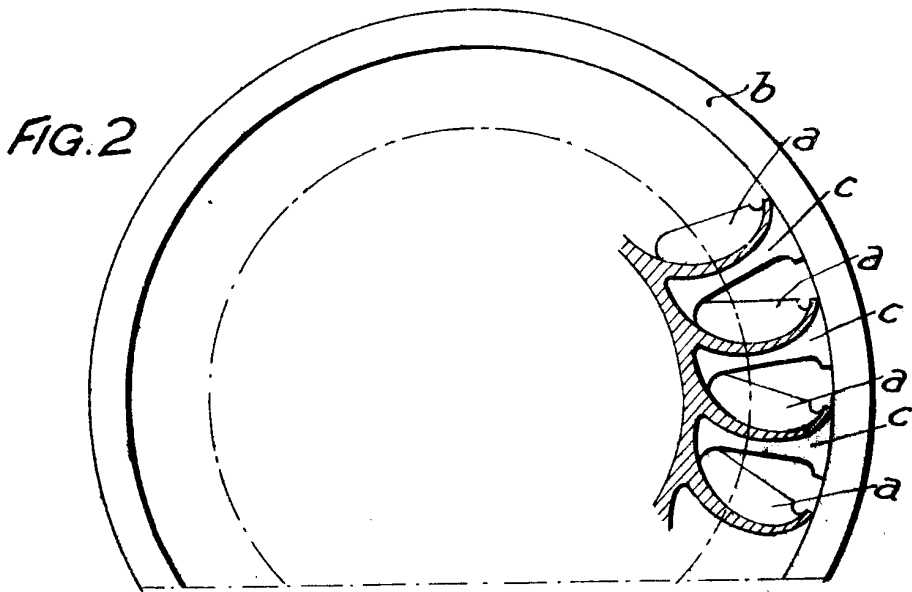
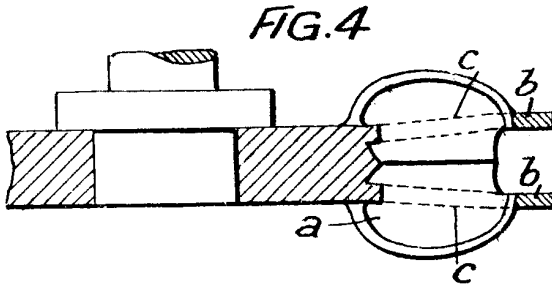
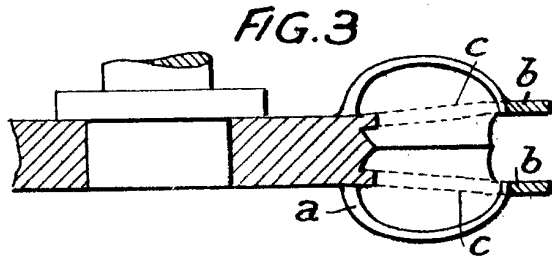
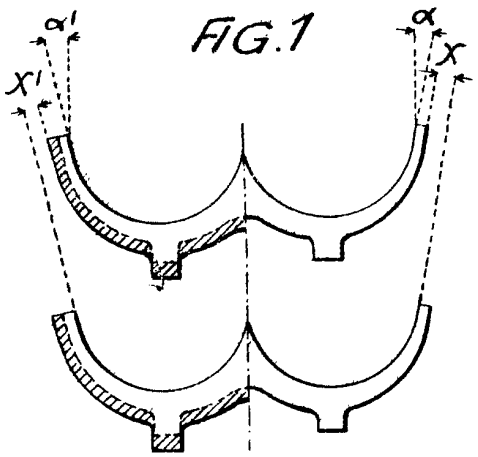
1) Rueda móvil de turbina con paletas en forma de cuchara contra las que choca el chorro líquido caracterizada porque
20 las diferentes paletas de cuchara se apoyan o sostienen entre sí en la periferia de la rueda.

2) Rueda móvil de turbina según la reivindicación 1 caracterizada porque el apoyo o sostén para las paletas se consigue por medio de uno o mas anillos continuos o formados de
25 secciones dispuestos en la periferia de la rueda.

3) Rueda móvil para turbina de chorro tangencial con paletas en forma de cuchara.

Barcelona 5 de Noviembre de 1930.

P. A.



Handwritten signature or notes at the bottom right of the page.