

CAVELIER

ABOGADOS

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SIS
CARRERA 4 No. 7
BOGOTÁ 8, COLO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 00-093690-00008-0000

Fecha: 2007-10-19 16:49:41 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 36

Señora Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 002

Evento : 001

Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 00093690
Asunto : Solicitud de patente para: PROCEDIMIENTO DE
MONTAJE DE UN RODETE DE TURBINA TIPO
PELTON, PALETA DE TAL RODETE Y RODETE DE
TURBINA EQUIPADO CON DICHA PALETA
Solicitante : **ALSTOM POWER HYDRO**
Fecha de solicitud : 7 de Diciembre de 2000

1. Yo, Emilio FERRERO, obrando como apoderado del solicitante en el asunto antes identificado, me refiero al Oficio No. 8836 notificado por fijación en lista del 26 de Julio de 2007.

2. Mediante el Oficio No. 8836 se puso en conocimiento del solicitante el informe del examen de fondo que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Atiendo a las observaciones de la manera siguiente:

3. Claridad de la solicitud:

Con el fin de atender a las observaciones de su Despacho y de acuerdo al artículo 34 de la Decisión 486, se presenta un nuevo capítulo descriptivo y un nuevo capítulo reivindicatorio como sustitutos de los anteriormente presentados, donde se efectuaron las siguientes modificaciones:

3.1 Cambios en la descripción:

- La frase "más particularmente", del folio 66, se cambió por "en particular, son estos inconvenientes los que pretende remediar ésta invención".
- La referencia discos (2) se cambió por (5) y (6).
- La referencia manguito hendido (158) se cambió por (15B)

- La referencia colilla (150) se cambió por (15D)

En el capítulo reivindicatorio se efectuaron las siguientes modificaciones:

- "Caracterizado por consistir en preposiciones" se cambió por "caracterizado porque consiste en: -colocar previamente".
- El término "consistir en" de la reivindicación 2 se cambió por "consiste en".
- La designación del esfuerzo 8F1 se corrigió por F1 en la reivindicación 3.

Con las anteriores modificaciones se subsana las objeciones en cuanto a la claridad de la solicitud.

4. Análisis de patentabilidad:

Novedad:

Su Despacho concluye que el documento D1 (FR2776341) afecta el requisito de novedad las reivindicaciones 1 a 11 de la presente invención debido a lo siguiente:

Su Despacho considera que realizada la comparación del documento D1 con la solicitud de invención en estudio todos los elementos (llanta, discos, paletas y tornillo de bloqueo) están contenidos en las reivindicaciones independientes 4, 9 y 1, por lo tanto, el objeto de la solicitud en estudio es idéntico a lo comprendido en el estado de la técnica, con lo cual queda desvirtuada completamente su novedad.

5. Argumentos en favor de la novedad de la presente invención:

En primer lugar, mi representada desea clarificar que el documento FR 2776341 (D1) citado por su Despacho, fue considerado por el solicitante de la presente invención.

Se hace notar a su Despacho que el documento FR 2776341 corresponde al documento WO-A-99/49 213 enunciado en la parte introductoria de la presente solicitud.

Textualmente se cita en la página 1 de la presente invención:

"Por la solicitud de patente internacional WO-A-99/49 213 se conoce el uso de dos discos solidarios con la llanta para sostener las paletas de un rodete de turbina Pelton... Las paletas de dicho rodete de turbina sufren gran cantidad de impactos a causa de chorros de líquidos..... Además el apoyo superficial de las paletas sobre los discos requiere de un ajuste preciso.... Tal ajuste no permite que las paletas sean intercambiables, lo que complica también la fabricación...."

112
113

De lo anterior se entiende que mi representada conoce en detalle lo revelado por dicho documento D1, el cual no afecta la patentabilidad de la presente invención, tal como se demuestra a continuación:

D1 no plantea ni trata el colocar previamente una paleta dejando un espacio (E') entre una cara convexa (23B) de la parte radial externa (2B) de esta paleta y un borde (71) de un alojamiento (7).

Por el contrario, en D1, se coloca la paleta en contacto con el borde del alojamiento correspondiente sobre **toda la superficie periférica externa**.

Teniendo en cuenta la falta de una previa colocación, tal y como se mencionó en la primera característica de la reivindicación 1, es imposible realizar, con la estructura de D1, una unión articulada tal y como se menciona en la segunda característica de la parte caracterizante de esta reivindicación.

Por consiguiente, es imposible ejercer sobre una parte radial externa de la paleta un esfuerzo calibrado, luego determinar una distancia tal y como aquella "e" señalada en la cuarta característica de la parte caracterizante de la reivindicación 1.

En el documento D1 no se prevé ninguna cuña o calce, de tal manera que no es posible prever, con la enseñanza técnica de D1, una etapa correspondiente a la sexta característica de la parte caracterizante de la reivindicación 1.

La secuencia de etapa definida en la reivindicación 1 sí corresponde a un proceso de ensamble, el cual permite un progreso importante con respecto al estado de la técnica conocido del documento D1, tal y como se observa en la descripción de la presente solicitud páginas 1 y 3.

Por esta razón, no se realizó ninguna objeción con respecto a la patentabilidad del objeto de la reivindicación 1, ni por la Oficina Europea de Patentes ni por el examinador estadounidense.

Por otro lado, el documento 1 no divulga una paleta que comprende una zona distante del disco tal como aquella (23B) mencionada en la reivindicación 4 de la presente solicitud. En efecto, en D1, la paleta se apoya en toda su superficie contra el borde del alojamiento correspondiente, de tal manera que ninguna zona de su superficie externa puede acercarse al disco mediante un esfuerzo calibrado.

Por consiguiente, el objeto de las reivindicaciones 1 y 4 es novedoso con respecto al documento D1 cuya enseñanza técnica ha sido debidamente tomada en cuenta.

La reivindicación 9 depende de la reivindicación 4 y por consiguiente su objeto también es novedoso.

Ninguno de los documentos del estado de la técnica enseña o sugiere que a partir de D1 se obtenga la presente invención, de tal manera que la persona versada en la materia no llegaría de manera obvia al objeto de las reivindicaciones 1 y 4, por lo cual la presente invención cumple además con el requisito del nivel inventivo.

113
114

6. Concesión de una solicitud foránea:

Por último, aunque compartimos la opinión de su Despacho, en cuanto a que la concesión de una solicitud de patente en otros países, equivalente a la solicitud Colombiana, no obliga a su Despacho a otorgar el privilegio de patente para la misma invención, sí constituye un antecedente favorable para el estudio de patentabilidad que respetuosamente solicitamos tener en cuenta. Por lo tanto informamos a su Despacho que la presente invención fue otorgada por la Oficina de Patentes Europea y Estadounidense con números de patente: EP 1 235981 y US 6,655,919. (Anexo copia de la carátula de dichas patentes así como el capítulo reivindicatorio concedido por dichas oficinas).

De las carátulas de dichas patentes se puede observar que las oficinas Europea y Estadounidense tuvieron en cuenta para el estudio de patentabilidad el documento FR 277 6 341. Sin embargo, dichas oficinas después de hacer el estudio de patentabilidad encontraron que la presente invención es novedosa y posee nivel inventivo.

7. CONCLUSION:

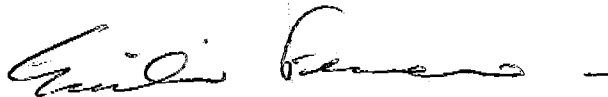
De conformidad con los anteriores argumentos y modificaciones efectuadas, se tiene que la presente invención cumple con el requisito de claridad y con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486.

Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, respetuosamente solicito se continúe con su tramitación.

8. Anexos:

- Nueva memoria descriptiva y nuevo pliego reivindicatorio con 11 reivindicaciones.
- Formulario para modificaciones.
- Recibo por valor de \$99.000 por concepto de modificaciones en solicitud pendiente.
- Copia de las carátulas y reivindicaciones de las patentes EP 1 235981 y US 6,655,919.

Señora Jefe,



EMILIO FERRERO
T.P.A. No. 31.929

COLO-12492-801-001-4
MGT\MGT\ID-110553\WPC12492
No. M-2007-110553\MGT



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

1	SOLICITUD DE:	
	☐ Corrección de Error Material	☒ Modificación a una solicitud
2	SOLICITANTE Nombre: ALSTOM POWER HYDRO Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Francia. Dirección: 82 Avenue Léon Blum, 38100 Grenoble, Francia Domicilio: Grenoble, Francia. Teléfono: 546 09 70 Fax: 249 40 70 E-mail: clientes@cavelier.com	IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: _____
3	REPRESENTANTE O APODERADO Nombre: Emilio FERRERO Dirección: Carrera 4ª No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 217 92 11 E-mail: cavelier@cavelier.com	IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: 438.019 TP 31.929
4	Número de expediente: <u>00.093.690</u>	
5	Descripción de la corrección o modificación solicitada: <u>Presento nueva memoria descriptiva y capítulo reivindicatorio compuesto por 11 reivindicaciones con el fin de superar las objeciones hechas por Su Despacho, y pido que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones.</u>	
6	Comprobante de pago No. <u>07-82,813</u> Fecha: <u>9 de octubre de 2007</u>	
7	Anexos ☒ Comprobante de pago de la tasa por \$99.000.00 ☐ Poderes, si fuere el caso ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.	
8	NOMBRE: EMILIO FERRERO	FIRMA:
C.C. 438.019 de Usaquén T.P.A. 31.929		
MGT		

115
116

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE UN RODETE DE TURBINA TIPO PELTON,
PALETA DE TAL RODETE Y RODETE DE TURBINA EQUIPADO CON DICHA
PALETA

El invento se refiere a un procedimiento de montaje de un rodete de turbina tipo Pelton, a una paleta para dicho rodete y a un rodete equipado con tal paleta.

Clásicamente las turbinas Pelton son empleadas para transformar la energía cinética de un líquido, tal como el agua en un canal, en energía mecánica. Esta transformación es llevada a cabo haciendo rotar de la turbina bajo el efecto de un esfuerzo tangencial ejercido sobre las paletas dispuestas en la periferia de una llanta por un chorro de agua que sale de uno o de múltiples inyectores distribuidos alrededor del rodete.

Por la solicitud de patente internacional WO-A-99/49 213 se conoce el uso de dos discos solidarios con la llanta para sostener las paletas de un rodete de turbina Pelton, lo que permite una distribución optimizada de los esfuerzos experimentados por las paletas, con la cual las tensiones mecánicas ya no se concentran en una zona de unión de la paleta con la llanta. En este dispositivo conocido, cada paleta está apoyada mediante una superficie convexa contra el brazo radial de los discos y está inmovilizada con respecto a cada disco por un tornillo de bloqueo.

Las paletas de dicho rodete de turbina sufren gran cantidad de impactos a causa de los chorros de líquidos de arrastre provenientes de los inyectores. Estos impactos tienen por efecto golpear alternamente cada paleta sobre los brazos radiales contra los que se apoyan, lo que redunda en una sollicitación alternada de los materiales que constituyen las paletas y los discos. Además el apoyo superficial de las paletas sobre los discos requiere de un ajuste preciso de las dimensiones externas de cada paleta y de los alojamientos correspondientes previstos en los discos. Tal ajuste no permite que las paletas sean intercambiables, lo que complica también la fabricación y mantenimiento de dicho rodete.

En particular son estos inconvenientes los que pretende remediar ésta invención al proponer un procedimiento de montaje de rodete, tal como el que se conoce de la patente WO-A-99/49 213, que permite evitar que los impactos de los chorros del líquido de arrastre generen una fatiga y/o una sollicitación alternada de la paleta con respecto a la llanta o al disco.

Este procedimiento consiste en:

- Colocar previamente, en un alojamiento de un disco, una paleta apoyada con una parte de su cara externa convexa contra un borde de dicho alojamiento, dejando un espacio entre la cara convexa de la parte radial externa de esta paleta y ese borde;

- unir en forma articulada dicha paleta sobre la llanta y/o el disco por el lado interno de la paleta;

~~117~~
118

- ejercer sobre la parte radial externa de la paleta un primer esfuerzo calibrado de aproximación con respecto al disco;
- determinar la distancia entre esta parte radial externa y dicho borde bajo este esfuerzo calibrado;
- aliviar este esfuerzo calibrado;
- disponer entre dicha parte radial externa y dicho borde un calce de grosor sensiblemente igual a la distancia antes mencionada, y
- ejercer y mantener sobre dicha parte radial externa un segundo esfuerzo de aproximación con respecto al borde, teniendo este segundo esfuerzo una intensidad igual o superior a la del primer esfuerzo.

Gracias al invento la paleta montada sobre el rodete está sometida a una pretensión formada por el segundo esfuerzo calibrado que tiene por efecto inmovilizarla firmemente con respecto al disco y recuperar con el calce la separación existente entre la parte radial de la paleta y el disco. Después de establecida la pretensión, el calce permite "filtrar" los esfuerzos dinámicos ejercidos sobre la paleta, en especial a nivel de su parte radial externa. El uso de un calce de grosor determinado en función de la geometría exacta de la paleta y del disco, y de la reacción de la paleta al primer esfuerzo de aproximación calibrado, permite proyectar una intercambiabilidad de las paletas, debiéndose solamente ajustar previamente en forma exacta el grosor de cada calce a la geometría de las piezas circundantes.

Según un primer aspecto ventajoso del invento, el procedimiento consiste en ejercer los esfuerzos calibrados por medio de un tornillo de bloqueo que es recibido en un alojamiento dispuesto en el disco y que penetra en una rosca situada en la parte radial externa de la paleta. El esfuerzo calibrado también puede ser ejercido por medio de una llave dinamométrica o mediante cualquier otro medio de ajuste controlado y tener una intensidad significativa, especialmente en el caso de un rodete de gran diámetro.

Según otro aspecto ventajoso del invento, el primer y el segundo esfuerzos calibrados de aproximación antes mencionados son sensiblemente de igual intensidad. Así, en la configuración del rodete montado, cada paleta está apoyada contra el calce correspondiente bajo el efecto del esfuerzo calibrado usado para determinar el grosor de dicho calce. Este montaje permite obtener un esfuerzo constante en los tornillos de bloqueo al filtrar los esfuerzos alternados causados por los impactos de los chorros de líquido.

El invento se refiere también a una paleta de rodete de turbina que permite aplicar el procedimiento previamente descrito y, más específicamente, a una paleta que comprende una cara biconcava de escurrimiento de un líquido de arrastre del rodete, y una cara convexa adecuada para cooperar con a lo menos un disco anular solidario con una llanta del rodete. Esta paleta se caracteriza porque su cara convexa forma a lo menos una zona de apoyo localizada contra el disco y a lo menos una zona alejada del disco en una parte radial externa de la

119
120

paleta, siendo dicha zona alejada del disco adecuada para ser acercada por una parte al disco por medio de un esfuerzo calibrado.

Según aspectos ventajosos, pero no mandatorios del invento, esta paleta incorpora una o más de las siguientes características:

- La cara convexa de la paleta también forma una zona alejada del disco en una parte radial interna de la paleta. En esta forma, la zona de apoyo localizada sobre el disco está formada exclusivamente en una parte central de dicha superficie convexa, lo que permite un cierto desplazamiento de la paleta en una dirección radial.

- A nivel de la parte radial externa y/o de la parte radial interna de su cara cóncava, la paleta comprende a lo menos una guía apropiada para conferir al escurrimiento del líquido antes mencionado un componente divergente acentuado con respecto a una arista media de la paleta. Esta guía permite evitar que el líquido en escurrimiento choque con un brazo radial del disco dispuesto con respecto a la cara cóncava de la paleta. Es posible prever que esta guía sea adecuada para dirigir el escurrimiento hasta el nivel de una salida dispuesta en un brazo radial del disco ordenada con respecto a esta superficie cóncava. Esta guía es formada ventajosamente por una nervadura que se extiende, a partir de una zona del extremo radial externo de la paleta, en dirección de una parte radial interna

de la paleta, bordeando esta nervadura la escotadura externa de la paleta.

Por último, el invento se refiere a un rodete de turbina tipo Pelton que comprende una llanta, a lo menos un disco anular solidario con la llanta y provisto de alojamiento de recepción para las paletas, y a los menos una paleta como la antes descrita. Tal rodete comprende ventajosamente, para esa paleta o para cada paleta, un calce dispuesto entre la antedicha zona alejada y el disco, estando la paleta a cada una de las paletas sometidas a un esfuerzo calibrado de aproximación a dicha zona alejada y al disco.

Según otro aspecto ventajoso del invento, el disco o cada disco está provisto de salidas de escurrimiento del líquido de arrastre de la turbina a partir de la superficie cóncava de cada paleta, estando las salidas formadas sobre una superficie lateral externa del disco.

El invento y sus ventajas podrán ser apreciados más claramente a la luz de la descripción entregada a continuación de dos modos de ejecución de un rodete de turbina Pelton de acuerdo con su principio, los cuales se entregan sólo a título de ejemplo y que hacen referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva parcial de un rodete de turbina Pelton de acuerdo con el invento.

La figura 2 es un corte según la línea II-II de la Figura 1.

La Figura 3 es un corte según la línea III-III de la Figura 2 después de una primera etapa de montaje del rodete de la Figura 1, estando representadas múltiples paletas.

La figura 4 es una vista análoga a la Figura 3 de una segunda etapa del procedimiento de montaje.

La Figura 5 es una vista análoga a la figura 3 después de una tercera etapa del procedimiento de montaje.

La figura 6 es una vista es perspectiva parcial de la paleta del rodete de las Figuras 1 a 5.

La Figura 7 es una vista análoga a la Figura 6 de una paleta de acuerdo con un segundo modo de ejecución del invento.

El rodete de turbina representado en las Figuras 1 a 6 comprende una llanta 1 y paletas 2, en un número de dieciocho en el ejemplo representado, repartidas en la periferia de la llanta 1. Cada paleta comprende dos cucharas o tazones 3 separadas por una arista media 4 destinada a estar dispuesta con respecto a uno o múltiples inyectores de agua o de vapor, los que no se representan. La llanta 1 está prevista para ser montada sobre un eje de transferencia del movimiento, que tampoco se representa.

Para claridad del diseño, en la Figura 1 sólo se ha representado una paleta.

Dos discos 5 y 6 en forma de anillo están montados sobre la llanta 1 y contribuyen a mantener las paletas 2 con respecto a dicha llanta. Los discos 5 y 6 están provistos respectivamente de alojamiento 7 y 8 en los cuales pueden ser insertadas las cucharas 3 de las paletas 2. En las zonas periféricas externas de los discos 5 y 6 han sido formadas respectivamente dos bandas 9 y 10 de material continuo. Estas bandás 9 y 10 conectan los brazos radiales 11 y 12 formados por los discos 5 y 6, respectivamente, entre los alojamientos adyacentes 7 y 8.

Cada paleta 2 está montada sobre la llanta 1 y los discos 5 y 6 gracias a un pasador 15 instalado siguiendo un montaje denominado "copound", como se aprecia más claramente en la Figura 2. Este pasador comprende un cuerpo principal 15 A ligeramente cónico insertado en un manguito hendido 15B, el cual está a su vez introducido en las perforaciones correspondientes de los discos 5 y 6 y de la llanta 1. Un tornillo de bloqueo 15 C coopera con una colilla 15D para apretar el pasador 15 en posición.

Cada paleta 2 define dos superficies cóncavas 21 y 22 entre las cuales se extiende la arista 4 según un eje radial $X-X^1$ que forma el eje de simetría de la paleta 2. La paleta 2 también define dos superficies convexas 23 y 24 que en conjunto forman la superficie exterior de cada cuchara. Cada paleta 2

123
124

comprende una parte radial interna 2A a nivel de la cual se solidaría con la llanta y con los discos 5 y 6 por medio del pasador 15. Cada paleta 2 comprende también una parte radial externa 28 situada en la proximidad de las bandas 9 y 10 en la configuración montada del rodete y en la cual hay definida una escotadura externa 25 que permite la inyección del chorro de agua en la paleta 2.

En 23A y 23B, respectivamente, se observa las partes radiales interna y externa de la superficie 23.

Como se observa más claramente en las Figuras 3 a 6, un talón o saliente 23C se proyecta de la superficie 23 respecto a las partes 23A y 23B, estando el talón 23C dispuesto en una zona intermedia de la paleta 2.

La geometría de la superficie 24 es análoga a la de la superficie 23 y también comprende una parte saliente o talón.

Cada alojamiento 7 está definido por un borde cóncavo 71 y un borde sensiblemente rectilíneo 72 entre los cuales está insertada una cuchara 3 de una paleta 2, orillando el borde 71 la superficie 23 de dicha cuchara. De igual manera, cada alojamiento 8 recibe a la cuchara 3 de la paleta 2 situada a la izquierda del eje X-X¹ de la Figura 2.

Como puede verse más claramente en la Figura 3, la geometría del borde 71 y de la superficie 23 es tal, que la superficie 23 está apoyada contra el borde 71 exclusivamente a

nivel de su zona central o talón 23C, habiendo dos espacios E y E¹ ordenados respectivamente entre la parte 23A y el borde 71, por una parte, y entre la parte 23B y el borde 71 por la otra.

Después de la etapa de montaje del rodete representado en la Figura 3, cada paleta 2 es instalada en los alojamientos 7 y 8 correspondientes y se inserta el pasador 15 en las perforaciones correspondientes de las paletas de la llanta y de los discos, sin apretar este pasador, de modo de ejecutar una unión articulada de cada paleta sobre la llanta y los discos.

Luego, en un alojamiento 51 previsto en la banda 9 del disco 5 se inserta un tornillo 52 cuyo fuste atraviesa el alojamiento 51 y puede ser insertado en una rosca 23D prevista en la parte 23B de la superficie 23. A continuación el tornillo 52 es atornillado con una llave dinamométrica o con otro medio de apriete controlado, tal como un garo pretensor o un par termógeno, de modo de obtener un esfuerzo calibrado de aproximación de la parte 28 de la paleta 2 y del borde 71 del alojamiento 7. Para la segunda cuchara de la paleta 2 se procede de la misma manera.

Ahora se está entonces en la posición de la Figura 4, en la cual sobre la parte 28 el tornillo 52 o el tornillo equivalente previsto en el segundo disco 6 está ejerciendo un esfuerzo calibrado F_1 . En esta configuración se mide la separación "e" que existe entre la parte 23B de la superficie 23 y el borde 71 del alojamiento 7. Esta separación "e" puede ser diferente entre una paleta y otra considerando las

tolerancias de fabricación de la llanta, de los discos y de las paletas. Se mide la separación equivalente entre la parte externa de la superficie 24 y el borde cóncavo del alojamiento 8.

En la práctica se instalan todas las paletas 2 en los alojamientos 7 y 8 y el conjunto de los tornillos 52 y equivalentes es apretado progresivamente de acuerdo con un orden lógico a fin de poner todas las paletas bajo la pretensión F_1 de aproximación de sus partes radiales externas 2B respectivas con respecto a los discos 5 y 6 para asegurar una simetría del conjunto. Luego se mide las separaciones "e", pues ellas dependen especialmente de la distribución de los esfuerzos 5 y 6.

Una vez determinadas las separaciones "e" se elaboran los calces 53, cada uno de los cuales tiene un grosor igual a la separación "e" entre una paleta y el disco, como se definiere anteriormente. Luego, después de haber soltado los tornillos 52, es decir, de aliviar el esfuerzo F_1 , se instala cada uno de los calces 53 entre la paleta 2 y el borde 71 o equivalente del alojamiento 7 u 8 en el cual está insertada y para la cual se ha elaborado el calce 53. Dicho de otra forma, cada calce 53 está dedicado a un par formado por una paleta 2 y un alojamiento 7 u 8.

Después de instalado el calce 53 se aprietan nuevamente los tornillos 52 y equivalentes con un esfuerzo calibrado F_2 de intensidad igual o superior a la del esfuerzo F_1 utilizado

127

precedentemente. En esta forma la parte radial externa 2B de cada paleta 2 es sometida a un esfuerzo F_2 de aproximación de dicha parte con respecto al borde 71 o equivalente del alojamiento.

Debido a que el esfuerzo F_2 tiene a lo menos la misma intensidad que el esfuerzo F_1 , se tiene la seguridad de que la parte 23B de la superficie 23 está firmemente apoyada contra el calce 53, estando este último firmemente apoyado a su vez contra el borde 71 del alojamiento 7 o equivalente. Así, cada paleta está sometida a una pretensión F_2 que la golpea eficazmente contra el disco, pivotando alrededor del eje del pasador 15. por lo tanto, cada paleta 2 es mantenida firmemente en posición y no corre el riesgo de oscilar bajo el efecto de los impactos del líquido lanzado por los inyectores.

Luego se aprietan los pasadores 15, de modo que quede enclavada la unión articulada que se ha creado a su nivel.

Al término del montaje, la paleta 2 puede ser conformada como una viga articulada por el lado del pasador y apoyada sobre las zonas centrales 23C y equivalentes cuando es sometida a un esfuerzo de golpeo contra el borde 71.

Tal como se observa más particularmente en la Figura 5, cada paleta 2 está sometida a un esfuerzo de reacción R por parte del disco 5 ó 6 y al esfuerzo F_2 una intensidad igual a la sección del tornillo 52 multiplicada por la fuerza de apriete.

127
128

En el caso de un tornillo tipo M16 apretado a 200 Mpa, el esfuerzo F_2 tiene un valor definido de la siguiente manera:

$$F_2 = 144 \text{ mm}^2 \times 200 \text{ Mpa} = 28\,800 \text{ N}.$$

El componente tangencial F^1_2 es igual a

$$F^1_2 = F_2 \times \cos(\alpha),$$

donde α es el ángulo de abertura del esfuerzo F_2 con respecto a la reacción R. Suponiendo que α es igual a 30° , se obtiene

$$F^1_2 = 24\,940 \text{ N}.$$

En equilibrio, la pretensión ejercida por el esfuerzo de reacción R sobre la paleta 2 que resulta del componente F^1_2 , puede ser expresada en función de las distancias d_1 y d_2 definidas respectivamente entre el pasador 15 y un punto de aplicación de la reacción R y entre el pasador 15 y el punto de aplicación del esfuerzo F_2 como

$$R = F^1_2 \times d_2/d_1.$$

Por otra parte, el esfuerzo del impacto ejercido por el chorro sobre cada paleta 2 puede ser determinado mediante cálculos y basta con elegir la fuerza de apriete de los tornillos 52 y equivalentes y la relación d_2/d_1 para que el esfuerzo sea permanentemente igual o superior al esfuerzo sufrido por la paleta bajo el efecto del impacto antedicho. Por ejemplo, puede emplearse un coeficiente de seguridad del orden de 1.5.

128
129

En esta forma, cada paleta es mantenida firmemente en posición con respecto a su entorno y su material constituyente no es fatigado por los impactos que sufre.

Sin embargo, el procedimiento del invento es eficaz cuando el valor del esfuerzo F_2 es superior al esfuerzo F_1 , lo que permite asegurar que cada paleta 2 sea efectivamente golpeada contra el calce 53 o equivalente adyacente.

Según una variante ventajosa del invento, los esfuerzos F_1 y F_2 pueden ser sensiblemente iguales, en cuyo caso los tornillos 52 y equivalentes no son sometidos a un esfuerzo de elongación importante cuando cada paleta es mantenida eficazmente en posición.

El hecho de que se haya previsto un espacio E entre la parte 23A de la superficie 23 y el borde 71, asegura que el sistema formado por una paleta 2 y un disco 5 ó 6 sea isostático.

Como puede verse más especialmente en las Figuras 2 y 6, cada una de las partes radiales externas 21B y 22B de las superficies cóncavas 21 y 22 está provista de una nervadura 21C o 22C lindante con la escotadura 25. Estas nervaduras tienen la función de desviar el escurrimiento del agua representado por la flecha F_3 en la figura 2 hacia el exterior del espacio E' definido entre los discos 5 y 6.

Para evitar que el escurrimiento del agua desviando por las nervaduras 21C y 22C golpees los bordes rectilíneos 72 y equivalentes de los alojamientos 7 y 8, estos bordes están provistos en las caras externas 5A, 6A de los discos 5 y 6, de las salidas 73 para los bordes de los alojamientos 7, y 83 para los bordes de los alojamientos 8. Gracias a estas salidas 73 y 83 el escurrimiento del agua F_3 puede ser evacuado sin generar un esfuerzo de frenaje del rodete que podría intervenir si el agua que escurre sobre las superficies 21 y 22 golpeara los bordes 72 y equivalentes de los alojamientos 7 y 8.

Tal como se observa más particularmente en la Figura 6, la nervadura 21c tiene una profundidad y un grosor decrecientes, elongándose del borde 21D de la superficie 21.

Como lo muestra la figura 7, la función de la nervadura 21c también puede ser obtenida por una zona cóncava 121C prevista en la parte radial externa 121B de la superficie cóncava 121 de una paleta según un segundo modo de ejecución.

Con respecto a la parte interna 21A o 22A de las superficies 21 y 22, éstas están provistas de un accesorio 21E o 22E que también permite desviar el escurrimiento F_3 hacia el exterior de los discos 5 y 6, sin interferir con los bordes rectilíneos de los alojamientos 7 y 8.

Al igual que precedentemente, las salidas 74 y 84 pueden ser previstas sobre los discos 5 y 6 a nivel de los bordes de los alojamientos 7 y 8 para evitar una interferencia entre el

~~130~~
131

escurrimiento F_3 y estos bordes. Como variante, los accesorios 21E y 22E se extienden hasta el exterior de los discos 7 y 8, de modo que no es necesario prever salidas en las partes internas de los brazos 11 y 12.

El invento ha sido descrito con un rodete de turbina que comprende una llanta y dos discos instalados en dicha llanta. El invento también puede ser aplicado al caso en el cual la llanta está formada por dos semillantas, cada una de las cuales integra una parte anular que forma al disco, como se describe en el segundo modo de ejecución de la patente WWO-A-99/49 213 y, en forma más general, a todo rodete de turbina que comprende una llanta y a lo menos un disco.

435
132**RESUMEN**

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE UN RODETE DE TURBINA TIPO PELTON,
PALETA DE TAL RODETE Y RODETE DE TURBINA EQUIPADO CON DICHA
PALETA

Este procedimiento consiste en:

- Colocar previamente en un alojamiento (7) de un disco (5) una paleta (2) apoyada con una parte (23C) de su cara externa (23) contra un borde (71) del alojamiento (7) dejando un espacio (E') entre la cara convexa (23B) de la parte radial externa (2B) de la paleta (2) y dicho borde (71);
- Unir una forma articulada (15) la paleta (2) sobre la llanta (1) y/o el disco (5) por el lado interno (2A) de la paleta;
- Ejercer sobre la parte radial externa (2B) de la paleta (2) un primer esfuerzo calibrado de aproximación con respecto al borde (71);
- Determinar la distancia ("e") entre dicha parte radial externa (2B) y dicho borde (71) bajo dicho esfuerzo;
- Aliviar dicho esfuerzo;
- Disponer entre dicha parte radial externa (2B) y dicho borde (71) un calce (53) de grosor sensiblemente igual a dicha distancia ("8"), y

13T
134**REIVINDICACIONES**

1ª. Procedimiento de montaje de un rodete de turbina tipo Pelton que comprende una llanta (1), una pluralidad de paletas (2) repartidas en la periferia de dicha llanta, y a lo menos un disco anular (5, 6) solidario con dicha llanta y provisto de alojamientos (7, 8) de recepción para dichas paletas, CARACTERIZADO porque consiste en:

Colocar previamente en un alojamiento (7) de dicho disco, una paleta (2) apoyada con una parte (23C) de su cara externa convexa (23) contra un borde (71) de dicho alojamiento, dejando un espacio (E^1) entre la cara convexa (23B) de la parte radial externa (28) de dicha paleta y dicho borde (71); unir en forma articulada dicha paleta (2) sobre dicha llanta (1) y/o dicho disco (5) por el lado interno (2A) de dicha paleta; ejercer sobre dicha parte radial externa (2B) de dicha paleta un primer esfuerzo (F_1) de aproximación de respecto a dicho disco; determinar la distancia ("e") entre esta parte radial externa (2B) y el borde (71) bajo dicho esfuerzo (F_1); disponer entre dicha parte radial externa (28) y dicho borde (71) un calce (53) de grosor sensiblemente igual a dicha distancia ("e"); y ejercer y mantener sobre dicha parte radial externa (2B) un segundo esfuerzo de aproximación con respecto a dicho borde (71), teniendo dicho segundo esfuerzo (F_2) una intensidad igual o superior a la de dicho primer esfuerzo (F_1).

2ª. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, CARACTERIZADO porque consiste en ejercer dichos esfuerzos calibrados (F_1 , F_2) por medio de un tornillo de bloqueo (52) que

132
135

es recibido en un alojamiento (51) dispuesto en dicho disco (5, 5) y que penetre en una rosca (23D) situada en la parte radial externa (2B) de dicha paleta (2).

3ª. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1ª o 2ª CARACTERIZADO porque dichos primer y segundo esfuerzos calibrados F_1 , F_2) de aproximación tienen sensiblemente la misma intensidad.

4ª. Paleta de turbina tipo Pelton que comprende una cara biconcava (21, 22) de escurrimiento (F_3) de un líquido de arrastre de dicho rodete y una cara convexa (23, 24) adecuada para cooperar con a lo menos un disco anular (5, 6) solidario con una llanta (1) de dicho rodete, CARACTERIZADA porque dicha cara convexa (23) forma a lo menos una zona (23C) de apoyo localizada contra dicho disco (5, 6) y a lo menos una zona alejada (23B) de dicho disco en una parte radial externa (28) de dicha paleta (2), siendo dicha zona (23B) alejada de dicho disco adecuada para ser acercada por una parte con respecto a dicho disco por un esfuerzo calibrado (F_1 , F_2).

5ª. La paleta de acuerdo con la reivindicación 5ª, CARACTERIZADA porque dicha cara convexa (23, 24) forma una zona (23A) alejada de dicho disco (5, 6) en una parte radial (2A) interna de dicha paleta (2).

6ª. La paleta de acuerdo con una de las reivindicaciones 4ª o 5ª, CARACTERIZADA por comprender a nivel de la parte radial externa (21B, 22B) y/o de la parte radial interna (21A, 22A) de

133
136

su cara cóncava (21, 22), a lo menos una guía (21C, 22C, 21E, 22E) adecuada para conferir al escurrimiento (F_3) de dicho líquido un componente divergente acentuado con respecto a la arista media (4) de dicha paleta (2).

7ª. La paleta de acuerdo con la reivindicación 6ª, CARACTERIZADA porque dicha guía (21C, 22C, 21E, 22E) es adecuada para dirigir dicho escurrimiento (F_3) hasta el nivel de una salida (73, 74, 83, 84) ordenada en un brazo radial (11, 12) de dicho disco (5, 6) dispuesto con respecto a dicha superficie cóncava (21, 22).

8ª. La paleta de acuerdo con una de las reivindicaciones 6ª o 7ª, CARACTERIZADA porque dicha guía está formada por una nervadura (21C, 22C) que se extiende a partir de una zona (28) del extremo radial externo de dicha paleta (2) en dirección de una parte radial interna (24) de dicha paleta, bordeando dicha nervadura una escotadura externa (25) de dicha paleta.

9ª. Rodete de turbina tipo Pelton que comprende una llanta (1) y a lo menos un disco anular (5, 6) solidario con dicha llanta y provisto de alojamiento (7, 8) de recepción de las paletas, CARACTERIZADO por comprender a lo menos una paleta (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4ª a 8ª.

10ª. El rodete de turbina de acuerdo con la reivindicación 9ª, CARACTERIZADA por comprender, para dicha paleta o cada una de dichas paletas, un calce (53) dispuesto entre dicha zona alejada (23B) y dicho disco (5, 6), estando dicha paleta o cada

134
137

una de dichas paletas sometidas a un esfuerzo calibrado (F_2) de aproximación de dicha zona alejada y de dicho disco.

11. El rodete de turbina de acuerdo con una de las reivindicaciones 9ª o 10ª, CARACTERIZADO porque dicho disco o cada uno de los discos (5, 6) está provisto de salidas (73, 74, 83, 84) de escurrimiento del líquido de arrastre de la turbina a partir de la superficie cóncava (21, 22) de cada paleta (2), estando dichas salidas formadas sobre una cara lateral (5A, 6A) externa de dicho disco (5, 6).



Europäische Patentamt

(19)

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 235 981 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
19.10.2005 Bulletin 2005/42

(51) Int Cl.7: F03B 1/02

(21) Numéro de dépôt: 00988879.3

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2000/003412

(22) Date de dépôt: 06.12.2000

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2001/042545 (14.06.2001 Gazette 2001/24)

(54) PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UNE ROUE DE TURBINE DE TYPE PELTON

MONTAGEVERFAHREN FÜR PELTONTURBINE-LAUFRAD

METHOD FOR ASSEMBLING A PELTON TURBINE WHEEL

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
RO

- FINET, Louis
F-38450 Vif (FR)
- FREYNET, Francis
F-38100 Grenoble (FR)
- MICHEL, Bernard
F-38410 Vaulnaveys le Bas (FR)

(30) Priorité: 10.12.1999 FR 9915637

(43) Date de publication de la demande:
04.09.2002 Bulletin 2002/36

(74) Mandataire: Myon, Gérard Jean-Pierre et al
Cabinet Lavoix,
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cédex 03 (FR)

(73) Titulaire: ALSTOM Power Hydro
38100 Grenoble (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 843 092 FR-A- 570 124
FR-A- 2 776 341 GB-A- 688 577

(72) Inventeurs:
• ROSSI, Georges
F-38330 Saint Ismier (FR)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

$$R = F_2 \times d_2/d_1.$$

[0039] Par ailleurs, l'effort de l'impact exercé par le jet sur chaque auget 2 peut être déterminé par le calcul et il suffit de choisir la force de serrage des vis 52 et équivalentes et le rapport d_2/d_1 pour que l'effort R soit en permanence supérieur ou égal à l'effort subi par l'auget sous l'effet de l'impact précité. On peut, par exemple, utiliser un coefficient de sécurité de l'ordre de 1,5.

[0040] Ainsi, chaque auget est fermement maintenu en position par rapport à son environnement et son matériau constitutif n'est pas sollicité en fatigue par les impacts qu'il subit.

[0041] Le procédé de l'invention est efficace pour autant que l'effort F_2 est supérieur en valeur à l'effort F_1 , ce qui permet d'assurer que chaque auget 2 est effectivement plaqué contre la cale 53 ou équivalente adjacente.

[0042] Selon une variante avantageuse de l'invention, les efforts F_1 et F_2 peuvent être sensiblement égaux, auquel cas les vis 52 et équivalentes ne sont pas soumises à un effort d'élongation important alors que chaque auget est efficacement maintenu en position.

[0043] Le fait qu'un espace E est prévu entre la partie 23A de la surface 23 et le bord 71 assure que le système formé d'un auget 2 et d'un flasque 5 ou 6 est isostatique.

[0044] Comme il ressort plus particulièrement des figures 2 et 6, les parties radiales externes 21B et 22B des surfaces concaves 21 et 22 sont chacune pourvues d'une nervure 21C ou 22C jouxtant l'échancrure 25. Ces nervures ont pour fonction de dévier l'écoulement d'eau représenté par la flèche F_3 à la figure 2 vers l'extérieur de l'espace E" défini entre les flasques 5 et 6.

[0045] Pour éviter que l'écoulement d'eau dévié par les nervures 21C et 22C ne frappe les bords rectilignes 72 et équivalents des logements 7 et 8, ces bords sont pourvus, sur les faces externes 5A, 6A des flasques 5 et 6, de dégagements, 73 pour les bords des logements 7 et 83 pour les bords des logements 8. Grâce à ces dégagements 73 et 83, l'écoulement d'eau F_3 peut être évacué sans générer un effort de freinage de la roue qui pourrait intervenir si l'eau s'écoulait sur les surfaces 21 et 22 frappait les bords 72 et équivalents des logements 7 et 8.

[0046] Comme il ressort plus particulièrement de la figure 6, la nervure 21c a une profondeur et une épaisseur décroissantes en s'éloignant du bord 21D de la surface 21.

[0047] Comme le montre, la figure 7, la fonction de la nervure 21c peut également être obtenue par une zone concave 121C prévue dans la partie radiale externe 121B de la surface concave 121 d'un auget conforme à un second mode de réalisation.

[0048] Du côté de la partie interne 21A ou 22A des surfaces 21 et 22, celles-ci sont pourvues d'un garnissage 21E ou 22E permettant de dévier également l'écoulement F_3 vers l'extérieur des flasques 5 et 6, sans

interférence avec les bords rectilignes des logements 7 et 8.

[0049] Comme précédemment, des dégagements 74 et 84 peuvent être prévus sur les flasques 5 et 6, au niveau des bords des logements 7 et 8, pour éviter une interférence entre l'écoulement F_3 et ces bords. En variante, les garnissages 21E et 22E s'étendent jusqu'à l'extérieur des flasques 7 et 8, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des dégagements dans les parties internes des bras 11 et 12.

[0050] L'invention a été décrite avec une roue de turbine comprenant une jante et deux flasques rapportés sur cette jante. Elle est également applicable au cas où la jante est formée de deux demi-jantes intégrant chacune une partie annulaire formant flasque, comme décrit dans le second mode de réalisation de WO-A-99/49213 et, plus généralement, à toute roue de turbine comprenant une jante et au moins un flasque.

Revendications

1. Procédé d'assemblage d'une roue de turbine de type Pelton comprenant une jante (1), plusieurs augets (2) répartis à la périphérie de cette jante et au moins un flasque annulaire (5, 6) solidaire de ladite jante et pourvu de logements (7, 8) de réception desdits augets, caractérisé en ce qu'il consiste à :
 - pré-positionner, dans un logement (7) dudit flasque, un auget (2) en appui par une partie (23C) de sa face externe convexe (23) contre un bord (71) dudit logement, en ménageant un espace (E') entre la face convexe (23B) de la partie radiale externe (2B) dudit auget et ledit bord (71) ;
 - réaliser une liaison articulée dudit auget (2) sur ladite jante (1) et/ou ledit flasque (5) du côté intérieur (2A) dudit auget ;
 - exercer sur ladite partie radiale externe (2B) dudit auget un premier effort calibré (F_1) de rapprochement par rapport audit flasque ;
 - déterminer la distance (e) entre cette partie radiale externe (2B) et ce bord (71) sous ledit effort (F_1) ;
 - relâcher ledit effort (F_1) ;
 - disposer, entre ladite partie radiale externe (2B) et ledit bord (71), une cale (53) d'épaisseur sensiblement égale à ladite distance (e) et exercer sur ladite partie radiale externe (2B), et maintenir, un second effort (F_2) de rapprochement par rapport audit bord (71), ledit second effort (F_2) ayant une intensité supérieure ou égale à celle dudit premier effort (F_1).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à exercer lesdits efforts calibrés (F_1 , F_2) au moyen d'une vis de blocage (52) reçue

dans un logement (51) ménagé dans ledit flasque (5, 6) et pénétrant dans un taraudage (23D) ménagé dans la partie radiale externe (2B) dudit auget (2).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdits premier et second efforts calibrés (F_1 , F_2) de rapprochement sont sensiblement de même intensité.

4. Auget de roue de turbine de type Pelton comprenant une face bi-concave (21, 22) d'écoulement (F_3) d'un fluide d'entraînement de ladite roue et une face convexe (23, 24) apte à coopérer avec au moins un flasque annulaire (5, 6) solidaire d'une jante (1) de ladite roue, **caractérisé en ce que** ladite face convexe (23) forme au moins une zone (23C) d'appui localisé contre ledit flasque (5, 6) et au moins une zone distante (23B) dudit flasque dans une partie radiale externe (2B) dudit auget (2), ladite zone (23B) distante dudit flasque étant apte à être rapprochée d'une partie en regard dudit flasque par un effort calibré (F_1 , F_2).

5. Auget selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ladite face convexe (23, 24) forme une zone (23A) distante dudit flasque (5, 6) dans une partie radiale (2A) interne dudit auget (2).

6. Auget selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend, au niveau de la partie radiale externe (21B, 22B) et/ou de la partie radiale interne (21A, 22A) de sa face concave (21, 22), au moins un guide (21C, 22C, 21E, 22E) apte à conférer à l'écoulement (F_3) dudit fluide une composante divergente accentuée par rapport à l'arête médiane (4) dudit auget (2).

7. Auget selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ledit guide (21C, 22C, 21E, 22E) est apte à diriger ledit écoulement (F_3) jusqu'au niveau d'un dégagement (73, 74, 83, 84) ménagé dans un bras rayonnant (11, 12) dudit flasque (5, 6) disposé en regard de ladite surface concave (21, 22).

8. Auget selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** ledit guide est formé par une nervure (21C, 22C) s'étendant, à partir d'une zone (2B) d'extrémité radiale externe dudit auget (2), en direction d'une partie radiale interne (2A) dudit auget, cette nervure bordant une échancrure externe (25) dudit auget.

9. Roue de turbine de type Pelton comprenant une jante (1) et au moins un flasque annulaire (5, 6) solidaire de ladite jante et, pourvu de logements (7, 8) de réception d'augets, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins un auget (2) selon l'une des re-

vendications 4 à 8.

10. Roue de turbine selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'elle** comprend, pour ledit auget (2) ou chacun desdits augets, une cale (53) disposée entre ladite zone distante (23B) et ledit flasque (5, 6), ledit auget ou chacun desdits augets étant soumis à un effort calibré (F_2) de rapprochement de ladite zone distante et dudit flasque.

11. Roue de turbine selon l'une des revendications 9 ou 10, **caractérisée en ce que** ledit ou chaque flasque (5, 6) est pourvu de dégagements (73, 74, 83, 84) d'écoulement du fluide d'entraînement de la turbine à partir de la surface concave (21, 22) de chaque auget (2), lesdits dégagements étant formés sur une face latérale (5A, 6A) externe dudit flasque (5, 6).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammensetzen eines Pelton-Turbinenrades umfassend einen Radkranz (1), mehrere Schaufeln (2), die am Umfang dieses Radkranzes verteilt sind, und mindestens einen ringförmigen Flansch (5, 6), der fest mit dem Radkranz verbunden ist und mit Aufnahmen (7, 8) für die Schaufeln versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht:

- eine Schaufel (2) in einer Aufnahme (7) des Flansches mittels eines Teils (23C) ihrer konvexen Außenfläche (23) gegen einen Rand (71) der Aufnahme in Abstützung vorzupositionieren, indem ein Raum (E') zwischen der konvexen Fläche (23B) des radialen Außenteils (2B) der Schaufel und dem Rand (71) vorgesehen wird;
- eine angelenkte Verbindung der Schaufel (2) an dem Radkranz (1) und/oder dem Flansch (5) von der Innenseite (2A) der Schaufel herzustellen,
- auf das radiale Außenteil (2B) der Schaufel eine erste kalibrierte Kraft (F_1) zur Annäherung bezüglich des Flansches auszuüben;
- den Abstand (e) zwischen diesem radialen Außenteil (2B) und diesem Rand (71) bei dieser Kraft (F_1) zu bestimmen;
- die Kraft (F_1) loszulassen;
- zwischen dem radialen Außenteil (2B) und dem Rand (71) ein Füllstück (53) mit einer Dicke anzuordnen, die im Wesentlichen gleich dem Ab-

stand (e) ist;

- auf das radiale Außenteil (2B) eine zweite Kraft (F_2) zur Annäherung in Bezug auf den Rand (71) auszuüben und zu halten, wobei die zweite Kraft (F_2) eine Stärke aufweist, die größer als die oder gleich der ersten Kraft (F_1) ist.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, die Kalibrierkräfte (F_1 , F_2) mittels einer Blockierschraube (52) auszuüben, die in einer in den Flansch (5, 6) eingearbeiteten Aufnahme (51) aufgenommen ist und in ein in das radiale Außenteil (2B) der Schaufel (2) eingearbeitetes Gewinde (23D) eingreift.
- 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Kalibrierkraft (F_1 , F_2) zur Annäherung im Wesentlichen von gleicher Stärke sind.
- 4. Schaufel eines Pelton-Turbinenrades umfassend eine bikonkave Fläche (21, 22) für das Strömen (F_2) eines Antriebsfluids für das Rad und eine konvexe Fläche (23, 24), die in der Lage ist, mit mindestens einem mit einem Radkranz (1) des Rades fest verbundenen Ringflansch (5, 6) zusammenzuarbeiten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konvexe Fläche (23) mindestens eine örtlich begrenzte Abstützzone (23C) gegen den Flansch (5, 6) und mindestens eine mit Abstand zum Flansch liegende Zone (23D) des Flansches in einem radialen Außenbereich (2B) der Schaufel (2) bildet, wobei die mit Abstand zum Flansch liegende Zone (23B) zu einem zu dem Flansch gegenüberliegenden Teil durch eine Kalibrierkraft (F_1 , F_2) angenähert werden kann.
- 5. Schaufel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konvexe Fläche (23, 24) eine mit Abstand zum Flansch (5, 6) in einem radialen Innenbereich (2A) der Schaufel (2) liegende Zone (23A) bildet.
- 6. Schaufel nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie an dem radialen Außenteil (21B, 22B) und/oder dem radialen Innenteil (21A, 22A) ihrer konkaven Fläche (21, 22) mindestens eine Führung (21C, 22C, 21E, 22E) umfasst, die der Strömung (F_3) des Fluids eine hervorstechende divergierende Komponente in Bezug auf eine Mediankante (4) der Schaufel (2) mitteilen kann.
- 7. Schaufel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (21G, 22C, 21E, 22E) geeignet ist, die Strömung (F_3) bis zu einer Freisetzung (73, 74, 83, 84) zu richten, die in einen strahlenförmigen Arm (11, 12) des Flansches (5, 6) eingear-

bettet ist, der gegenüberliegend zur konkaven Fläche (21, 22) angeordnet ist.

- 8. Schaufel nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung durch eine Rippe (21C, 22C) gebildet ist, die sich von einer radialen Außenrandzone (2B) der Schaufel (2) in Richtung eines radialen Innenteils (2A) der Schaufel (2) erstreckt, wobei diese Rippe eine äußere bogenförmige Ausnehmung (25) der Schaufel begrenzt.
- 9. Turbinenrad des Typs Pelton umfassend einen Radkranz (1) und mindestens einen Ringflansch (5, 6), der fest mit dem Radkranz verbunden ist und mit Aufnahmen (7, 8) für Schaufeln versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens eine Schaufel (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 8 umfasst.
- 10. Turbinenrad nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es für die Schaufel (2) oder jede der Schaufeln ein Füllstück (53) umfasst, das zwischen der beabstandeten Zone (23B) und dem Flansch (5, 6) angeordnet ist, wobei die Schaufel oder jede der Schaufeln einer kalibrierten Kraft (F_2) zur Annäherung der entfernten Zone und des Flansches unterworfen wird.
- 11. Turbinenrad nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Flansch (5, 6) mit Freisetzungen (73, 74, 83, 84) für die Strömung des Antriebsfluids der Turbine von der konkaven Fläche (21, 22) jeder der Schaufeln (2) versehen ist, wobei die Freisetzungen auf der seitlichen Außenfläche (5A, 6A) des Flansches (5, 6) gebildet sind.

Claims

- 1. Method for assembling a turbine wheel of the Pelton type, comprising a wheel rim (1), a plurality of buckets (2) distributed on the periphery of this wheel rim and at least one annular flange (5, 6) which is integral with said wheel rim and provided with housings (7, 8) for receiving said buckets, **characterised in that** it comprises:
 - pre-positioning, in a housing (7) of said flange, a bucket (2) abutting by one part (23C) of its external convex face (23) against an edge (71) of said housing, providing a space (E') between the convex face (23B) of the external radial part (2B) of said bucket and said edge (71);
 - producing an articulated joint of said bucket (2) on said wheel rim (1) and/or said flange (5) on the interior side (2A) of said bucket;

140
141

- exerting on said external radial part (2B) of said bucket a first calibrated assembly force (F_1) relative to said flange;
 - determining the distance (e) between this external radial part (2B) and this edge (71) under said force (F_1);
 - releasing said force (F_1);
 - disposing, between said external radial part (2B) and said edge (71), a shim (53) of a thickness substantially equal to said distance (e) and
 - exerting on said external radial part (2B), and maintaining, a second assembly force (F_2) relative to said edge (71), said second force (F_2) having an intensity greater than or equal to that of said first force (F_1).
2. Method according to claim 1, characterised in that it comprises exerting said calibrated forces (F_1 , F_2) by means of an adjustment screw (52) which is received in a housing (51) provided in said flange (5, 6) and penetrates into a female thread (23D) provided in the external radial part (2B) of said bucket (2).
 3. Method according to one of the claims 1 or 2, characterised in that said first and second calibrated assembly forces (F_1 , F_2) are substantially of the same intensity.
 4. Bucket of a turbine wheel of the Pelton type, comprising a bi-concave run-off (F_3) face (21, 22) for an entrainment fluid of said wheel and a convex face (23, 24) which is able to cooperate with at least one annular flange (5, 6) which is integral with a wheel rim (1) of said wheel, characterised in that said convex face (23) forms at least one zone (23C) of localised support against said flange (5, 6) and at least one zone which is remote from said flange (5, 6) in an external radial part (2B) of said bucket (2), said remote zone (23B) of said flange being able to be assembled with a part opposite said flange by a calibrated force (F_1 , F_2).
 5. Bucket according to claim 4, characterised in that said convex face (23, 24) forms a zone (23A) which is remote from said flange (5, 6) in an internal radial part (2A) of said bucket (2).
 6. Bucket according to one of the claims 4 or 5, characterised in that it comprises, at the level of the external radial part (21B, 22B) and/or of the internal radial part (21A, 22A) of its concave face (21, 22), at least one guide (21C, 22C, 21E, 22E) which is able to impart to the run-off (F_3) of said fluid a divergent component which is accentuated relative to the median ridge (4) of said bucket (2).
 7. Bucket according to claim 6, characterised in that said guide (21C, 22C, 21E, 22E) is able to direct said run-off (F_3) to the level of a clearance hole (73, 74, 83, 84) which is provided in a radiating arm (11, 12) of said flange (5, 6) which is disposed opposite said concave surface (21, 22).
 8. Bucket according to one of the claims 6 or 7, characterised in that said guide is formed by a rib (21C, 22C) which extends, from an external radial end zone (2B) of said bucket (2), in the direction of an internal radial part (2A) of said bucket, this rib bordering an external notch (25) of said bucket.
 9. Turbine wheel of the Pelton type comprising a wheel rim (1) and at least one annular flange (5, 6) which is integral with said wheel rim and provided with housings (7, 8) for receiving buckets, characterised in that it comprises at least one bucket (2) according to one of the claims 4 to 8.
 10. Turbine wheel according to claim 9, characterised in that it comprises, for said bucket (2) or each of said buckets, a shim (53) which is disposed between said remote zone (23B) and said flange (5, 6), said bucket or each of said buckets being subjected to a calibrated force (F_2) for assembly of said remote zone and of said flange.
 11. Turbine wheel according to one of the claims 9 or 10, characterised in that said or each flange (5, 6) is provided with clearance holes (73, 74, 83, 84) for run-off of the entrainment fluid of the turbine from the concave surface (21, 22) of each bucket (2), said clearance holes being formed on an external lateral face (5A, 6A) of said flange (5, 6).

147
142

(12) **United States Patent**
Rossi et al.

(10) Patent No.: **US 6,655,919 B2**
(45) Date of Patent: **Dec. 2, 2003**

(54) **METHOD FOR ASSEMBLING A PELTON
TURBINE WHEEL**

4,573,870 A * 3/1986 Moussa 415/202
4,950,130 A * 8/1990 Erlach 415/202
6,210,113 B1 * 4/2001 Ihrenberger 416/116

(75) Inventors: **Georges Rossi, Saint-Ismier (FR);
Louis Finet, Vif (FR); Francis
Freynet, Grenoble (FR); Bernard
Michel, Vaulnaveys la Bas (FR)**

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EP	0843092	5/1998
FR	570124	4/1924
FR	2776341	9/1999
GB	688577	3/1953

(73) Assignee: **Alstom Power Hydro, Grenoble (FR)**

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this
patent is extended or adjusted under 35
U.S.C. 154(b) by 48 days.

* cited by examiner

(21) Appl. No.: **10/129,792**

(22) PCT Filed: **Dec. 6, 2000**

(86) PCT No.: **PCT/FR00/03412**

§ 371 (c)(1),
(2), (4) Date: **May 10, 2002**

(87) PCT Pub. No.: **WO01/42645**

PCT Pub. Date: **Jun. 14, 2001**

(65) **Prior Publication Data**

US 2002/0176779 A1 Nov. 28, 2002

(30) **Foreign Application Priority Data**

Dec. 10, 1999 (FR) 99 15637

(51) Int. Cl.⁷ **F03B 1/02**

(52) U.S. Cl. **416/197 BOD; 416/116;
416/214 A; 415/202; 29/889.21**

(58) Field of Search **416/197 B, 197 A,
416/214 A, 190, 192, 116; 415/202, 3.1,
6, 141; 29/889.21**

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

1,361,467 A * 12/1920 Kincaid

Primary Examiner—Edward K. Look

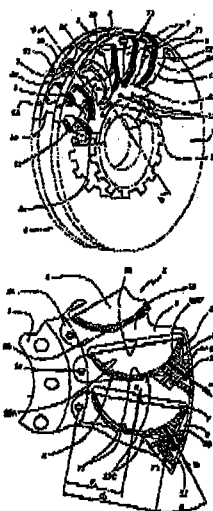
Assistant Examiner—J. M. McAleenan

(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Dowell & Dowell, P.C.

(57) **ABSTRACT**

The invention concerns a method which consists in: pre-positioning, in a housing (7) of a flange (5), a bucket (2) supported by part (23) of its outer surface (23) against an edge (71) of the housing (7) providing a space (E) between the convex surface (23B) of the outer radial part (2B) of the bucket (2) and said edge (71); producing an articulated linkage (15) of the bucket (2) on the rim (1) and/or the flange (5) on the inside (2A) of the bucket (2); exerting on the outer radial part (2B) of the bucket (2) a first calibrated force to bring it closer to the edge (71); determining the distance (e) between said outer radial part (2B) and said edge (71) under said force; slackening said force; arranging, between said outer radial part (2B) and said edge (71), a wedge (33) having a thickness substantially equal to said distance (e); and exerting on the outer radial part (2B) of the bucket a second force (F₂) to bringing it closer to the edge and maintaining said second force (F₂) which has an intensity not less than that of the first force.

11 Claims, 5 Drawing Sheets



5

subjected to a force F_2 for bringing closer this part with respect to the edge 71 or equivalent of the housing.

As the force F_2 is at least as intense as the force F_1 , one is sure that the part 23B of the surface 23 is in firm abutment against the wedge 53 which is itself in firm abutment against the edge 71 of the housing 7 or equivalent. Each bucket is thus subjected to a pre-stress F_2 which applies it efficiently against the flange, in pivoting about the axis of the pin 15. Each bucket 2 is therefore firmly maintained in position and does not risk oscillating under the effect of the impacts of the fluid issuing from the injectors.

The pins 15 are then tightened so that the articulated linkage created at their level is locked.

At the end of assembly, the bucket 2 may be modeled like a beam articulated towards the pin and in abutment on the central zones 23c and equivalent while it is subjected to a force of application against the edge 71.

As is more particularly visible in FIG. 5, each bucket 2 is subjected to a force of reaction R by the flange 5 or 6 and to the force F_2 , the force F_2 having an intensity equal to the section of the screw 52 multiplied by the force of tightening.

In the case of a screw of type M16 tightened to 200 MPa, the force F_2 has a value defined as follows:

$$F_2 = 144 \text{ mm}^2 \times 200 \text{ MPa} = 28\ 800 \text{ N}$$

The tangential component F'_2 of the force F_2 is equal to $F'_2 = F_2 \times \cos(\alpha)$ where α is the angle of the force F_2 with respect to the reaction R. Assuming α to be equal to 30° , one obtains:

$$F'_2 = 24\ 940 \text{ N.}$$

At equilibrium, the pre-stress exerted by the force of reaction R on the bucket 2 which results from the component F'_2 may be expressed as a function of the distances d_1 and d_2 defined respectively between the pin 15 and a point of application of the reaction R and between the pin 15 and the point of application of the force F_2 such that

$$R = F'_2 \times d_2 / d_1.$$

Furthermore, the force of the impact exerted by the jet on each bucket 2 may be determined by calculation and it suffices to choose the force of tightening of the screws 52 and equivalent and the ratio d_2/d_1 for the force R to be permanently greater than or equal to the force undergone by the bucket under the effect of the impact mentioned above. A safety coefficient of the order of 1.5 may, for example, be used.

Thus, each bucket is firmly maintained in position with respect to its environment and the material constituting it is not stressed in fatigue by the impacts that it undergoes.

The method of the invention is efficient as long as the force F_2 is greater in value than the force F_1 , which makes it possible to ensure that each bucket 2 is effectively applied against the adjacent wedge 53 or equivalent.

According to an advantageous variant of the invention, the forces F_1 and F_2 may be substantially equal, in which case the screws 52 and equivalent are not subjected to a high elongation force while each bucket is efficiently maintained in position.

The fact that a space E is provided between the part 23A of the surface 23 and the edge 71 ensures that the system formed by a bucket 2 and a flange 5 or 6 is isostatic.

As is more particularly visible in FIGS. 2 and 6, the outer radial parts 21B and 22B of the concave surfaces 21 and 22 are each provided with a rib 21C or 22C adjacent the notch 25. The function of these ribs is to deviate the flow of water

6

represented by arrow F_3 in FIG. 2 towards the outside of the space E" defined between the flanges 5 and 6.

In order to avoid the flow of water deviated by the ribs 21C and 22C striking the rectilinear edges 72 and equivalent of the housings 7 and 8, these edges are provided, on the outer faces 5A and 6A of the flanges 5 and 6, with recesses, 73 for the edges of housings 7 and 83 for the edges of housings 8. Thanks to these recesses 73 and 83, the flow of water F_3 may be evacuated without generating a force of braking of the wheel which might occur if the water flowing over the surfaces 21 and 22 struck the edges 72 and equivalent of the housings 7 and 8.

As is more particularly visible in FIG. 6, the rib 21c has a depth and a thickness which decrease on moving away from the edge 21D of the surface 21.

As shown in FIG. 7, the function of the rib 21c may also be obtained by a concave zone 121C provided in the outer radial part 121B of the concave surface 121 of a bucket in accordance with a second embodiment.

Towards the inner part 21A or 22A of the surfaces 21 and 22, the latter are provided with a lining 21E or 22E making it possible also to divert the flow F_3 towards the outside of the flanges 5 and 6, without interference with the rectilinear edges of the housings 7 and 8.

As before, recesses 74 and 84 may be provided on the flanges 5 and 6, at the level of the edges of the housings 7 and 8, to avoid an interference between the flow F_3 and these edges. In a variant, the linings 21E and 22E extend up to outside the flanges 7 and 8, with the result that it is not necessary to provide recesses in the inner parts of the arms 11 and 12.

The invention has been described with a turbine wheel comprising a rim and two flanges added on this rim. It is also applicable to the case of the rim being formed by two half-rims each integrating an annular part forming flange, as described in the second embodiment of WO-A-99/49213 and, more generally, to any turbine wheel comprising a rim and at least one flange.

What is claimed is:

1. Method for assembling a turbine wheel of Pelton type comprising a rim (1), a plurality of buckets (2) distributed over the periphery of this rim and at least one annular flange (5, 6) fast with said rim and provided with housings (7, 8) for receiving said buckets, characterized in that it consists in:
 - a) pre-positioning, in a housing (7) of said flange, a bucket (2) supported by a part (23C) of its outer convex surface (23) against an edge (71) of said housing, providing a space (E') between the convex surface (23B) of the outer radial part (2B) of said bucket and said edge (71);
 - b) producing an articulated linkage of said bucket (2) on the rim and/or said flange (5) on the inside (2A) of said bucket;
 - c) exerting on said outer radial part (2B) of said bucket a first calibrated force (F_1) to bring it closer to said flange;
 - d) determining the distance (e) between this outer radial part (2B) and this edge (71) under said force (F_1);
 - e) slackening said force (F_1);
 - f) arranging, between said outer radial part (2B) and said edge (71), a wedge (53) having a thickness substantially equal to said distance (e), and
 - g) exerting on said outer radial part (2B), and maintaining a second force (F_2) to bring it closer to said edge (71), said second force (F_2) having an intensity greater than or equal to that of said first force (F_1).
2. Method according to claim 1, characterized in that it consists in exerting said calibrated forces (F_1 , F_2) by means

145
144

7

of a locking screw (52) received in a housing (51) made in said flange (5, 6) and penetrating in a tapping (23D) made in the outer radial part (2B) of said bucket (2).

3. Method according to claim 1, characterized in that said first and second calibrated forces (F_1 , F_2) for bringing closer are substantially of the same intensity.

4. Pelton turbine wheel bucket comprising a bi-concave surface (21, 22) for flow (F_3) of a fluid for driving said wheel and a convex surface (23, 24) adapted to cooperate with at least one annular flange (5, 6) fast with a rim (1) of said wheel, characterized in that said convex surface (23) forms at least one abutment zone (23C) located against said flange (5, 6) and at least one zone (23B) distant from said flange in an outer radial part (2B) of said bucket (2), said zone (23B) distant from said flange being adapted to be brought closer to a part of the flange located opposite, by a calibrated force (F_1 , F_2).

5. Bucket according to claim 4, characterized in that said convex surface (23, 24) forms a zone (23A) distant from said flange (5, 6) in a radial part (2A) inside said bucket (2).

6. Bucket according to claim 4, characterized in that it comprises, at the level of the outer radial part (21B, 22B) and/or the inner radial part (21A, 22A) of its concave surface (21, 22), at least one guide (21C, 22C, 21E, 22E) adapted to give the flow (F_3) of said fluid a divergent component accentuated with respect to the median edge 94) of said bucket (2).

8

7. Bucket according to claim 6, characterized in that said guide (21C, 22C, 21E, 22E) is adapted to direct said flow (F_3) up to the level of a recess (73, 74, 83, 84) made in a radial arm (11, 12) of said flange (5, 6) disposed opposite said concave surface (21, 22).

8. Bucket according to claim 7, characterized in that said guide is formed by a rib (21C, 22C) extending, from an outer radial end zone (2B) of said bucket (2), in the direction of an inner radial part (2A) of said bucket, this rib bordering an outer notch (25) of said bucket.

9. Pelton turbine wheel comprising a rim (1) and at least one annular flange (5, 6) fast with said rim and provided with housings (7, 8) for receiving buckets, characterized in that it comprises at least one bucket (2) according to claim 4.

10. Turbine wheel according to claim 9, characterized in that it comprises, for said bucket (2) or each of said buckets, a wedge (53) disposed between said distant zone (23B) and said flange (5, 6), said bucket or each of said buckets being subjected to a calibrated force (F_2) for bringing said distant zone and said flange closer.

11. Turbine wheel according to claim 10, characterized in that said or each flange (5, 6) is provided with recesses (73, 74, 83, 84) for flow of the fluid driving the turbine from the concave surface (21, 22) of each bucket (2), said recesses being formed on an outer lateral surface (5A, 6A) of said flange (5, 6).

* * * * *

145

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 00-093690.-00008-0000

Fecha: 2007-10-19 16:49:41 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Evs: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Fojos: 36

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 82,813
FECHA : OCTUBRE 9 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	55865239	09/10/2007	34.495.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LEMAS COMERCIALES	99,000.00
		TOTAL :	99,000.00

NOVENTA Y NUEVE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICANDO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO : 08962-841-001-4

146
146

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Radicación No. 00093690

Clasificación Internacional (IPC): F03B1/02

Concepto Técnico No. 22

Patente de Invención

☒

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Vía Nacional

☒

Vía PCT (fase nacional)

☐

Cap. I

☐

Cap. II

☐

No. Sol. Internacional

FR9915637

Fecha de Presentación Internal

Diciembre 10 de 1999

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

1.1. Descripción:

Folios: 65 a 80

115 a 130

1.2. Reivindicaciones:

Folios: 81 a 85

Folios: 131 a 134

1.3. Dibujos:

Folios: 19 a 23

1.4. Rta. del Solicitante:

Folios: 110 a 113

1.5. Prioridad:

Folios: 24 a 37

Dic. 10 de 1999.FR 9915637

2. Análisis de la Prioridad

- Después de estudiar la prioridad y el nuevo capítulo reivindicatorio se puede concluir que corresponde a la misma solicitud radicada en Francia (N. 9915637) y que la materia no ha sido ampliada.

3. Objeto de la invención

- Título de la solicitud: "Procedimiento de Montaje de un Rodete de Turbina Tipo Pelton, Paleta de tal Rodete y Rodete de Turbina Equipado con dicha Paleta" (folio 65).
- Objeto de la invención: El invento se refiere a un procedimiento de montaje de un rodete de turbina tipo Pelton, a una paleta para dicho rodete y a un rodete equipado con tal paleta.

Las turbinas Pelton son empleadas para transformar la energía cinética en energía mecánica. El objeto de la presente invención (según el solicitante) es suministrar un conjunto de rodete, paleta y un procedimiento de montaje

La reivindicación 4 dice: "Paleta de turbina tipo Pelton que comprende una cara biconcava (21, 22) de escurrimiento (F3) de un líquido de arrastre de dicho rodete y una cara convexa (23, 24) adecuada para cooperar con a lo menos un disco anular (5, 6) solidario con una llanta (1) de dicho rodete, CARACTERIZADA porque dicha cara convexa (23) forma a lo menos una zona (23C) de apoyo localizada contra dicho disco (5, 6) y a lo menos una zona alejada (23B) de dicho disco en una parte radial externa (28) de dicha paleta (2), siendo dicha zona (23B) alejada de dicho disco adecuada para ser acercada por una parte con respecto a dicho disco por un esfuerzo calibrado (F1, F2)"

5.1.2 El documento **FR 2776341** (mencionado en adelante como documento **D1**) se refiere según sus reivindicaciones aun rodete de turbina del tipo Pelton equipada con tal rodete, que comprende dos discos solidarios de la llanta y provistos de alojamientos para recibir las cucharas. Este disco está destinado a absorber parte de los esfuerzos transmitidos por las cucharas a la llanta. Estos discos contienen alojamientos para recibir varias cucharas y vienen provistos de brazos radiales destinados cada uno, a llenar globalmente el espacio de separación entre dos cucharas adyacentes de dicho rodete. (Ver documento anexo).

5.1.3 Al comparar elemento por elemento el procedimiento y la paleta de turbina tipo pelton tal como están definidos en la reivindicaciones independientes uno (1) y cuatro (4) con el documento D1, se observa mediante una sencilla comparación que el documento D1 no contempla un procedimiento de montaje y existe una diferencia notoria entre la paleta del documento D1 y la paleta de la solicitud. De acuerdo con lo anterior se puede afirmar que la configuración de este dispositivo no había sido divulgada hasta la fecha de presentación por lo tanto se puede decir que tiene **novedad**.

5.1.4 Las reivindicaciones uno (1) a once (11) muestran en forma concisa lo nuevo que se pretende aportar a la técnica y muestran diferencias a lo existente hasta ese momento (ver numeral 3). En consecuencia se afirma, que la invención es novedosa.

5.2 Nivel inventivo (artículo 18 D486)

Como se dijo anteriormente esta invención se caracteriza mediante un capítulo reivindicatorio que consta de dos (2) cláusulas principales y nueve (9) dependientes.

Basados en el capítulo reivindicatorio se realizó la búsqueda de antecedentes y no se encontró una descripción escrita, difusión, formas de utilización, comercialización o cualquier otra manifestación antes de la fecha de presentación de la solicitud. La solicitud según el autor proporciona una solución práctica al problema planteado en el inciso tres (3) colocando previamente una paleta dejando un espacio (E') entre una cara convexa (23B) de la parte radial externa (2B) de esta paleta y un borde (71) del alojamiento (7). El conjunto incluye para cada paleta un calce (53) dispuesto entre dicha zona alejada (23B) y dicho disco (5, 6), estando dicha paleta sometida a un esfuerzo de calibrado (F2) de aproximación de dicha zona alejada y de dicho disco.

Por lo tanto tomando como base el estudio a fondo de la invención y realizada la búsqueda correspondiente se afirma que la presente solicitud plasmada en las reivindicaciones uno (1) a once (11) (folios 131 a 134) de patente de invención posee **nivel inventivo** ya que ella no resultaría de manera obvia ni evidente del estado de la técnica.

para dichas piezas. Debido a que dicho rodete de turbina sufre gran cantidad de impactos a causa de los chorros de los líquidos de arrastre provenientes de los inyectores. Estos impactos tiene por efecto golpear alternadamente cada paleta sobre los brazos radiales contra los que se apoyan, generando fatiga y por consiguiente un continuo recambio de paletas y discos.

Son estos inconvenientes (según el solicitante) los que pretende resolver este invento al proponer un procedimiento de montaje de rodete, que permite evitar que los impactos de los chorros generen deformación y una continua solicitud de recambio de la paleta con respecto a la llanta o al disco.

- El objeto de la solicitud definido anteriormente se clasificó de acuerdo con el IPC así: F03B1/02.

4. Determinación del Estado de la Técnica

Teniendo en cuenta que la fecha de prioridad reivindicada es el 1 de diciembre de 1999, se encontró el siguiente documento que pertenece al estado de la técnica más cercano al objeto de la presente solicitud:

Nº	Documento	Título	Fecha de publicación*
D1	FR2776341	Pelton turbine wheel for converting energy of fluid flow into rotation	14-07-1896

5. Análisis de patentabilidad (artículo 14 D486)

5.1 Novedad (artículo 16 D486)

De acuerdo con la definición de novedad del Artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y basándonos en el objeto de la invención se realizó el siguiente análisis:

5.1.1 La reivindicación 1 dice: "Procedimiento de montaje de un rodete de turbina tipo Pelton que comprende una llanta (1), una pluralidad de paletas (2) repartidas en la periferia de dicha llanta, y a lo menos un disco anular (5, 6) solidario con dicha llanta y provisto de alojamientos (7, 8) de recepción de dichas paletas, caracterizado porque consiste en: colocar previamente un alojamiento (7) de dicho disco, una paleta (2) apoyada con una parte (23c) de su cara externa convexa (23) contra un borde (71) de dicho alojamiento, dejando un espacio (E') entre la cara convexa (23B) de la parte radial externa (28) de dicha paleta y dicho borde (71); unir en forma articulada dicha paleta (2) sobre dicha llanta (1) y/o dicho disco (5) por el lado interno (2A) de dicha paleta; ejercer sobre dicha parte radial externa (2B) de dicha paleta un primer esfuerzo (F1) de aproximación de respecto a dicho disco; determinar la distancia ("e") entre esta parte radial externa (2B) y el borde (71) bajo dicho esfuerzo (F1); disponer entre dicha parte radial externa (28) y dicho borde (71) un calce (53) de grosor sensiblemente igual a dicha distancia ("e") y ejercer y mantener sobre dicha parte radial externa (2B) un segundo esfuerzo de aproximación con respecto a dicho borde (71), teniendo dicho segundo esfuerzo (F2) una intensidad igual a superior a la de dicho primer esfuerzo (F1)".

5.3 Aplicación industrial (artículo 19 D 486)

Se considera que esta solicitud de patente de modelo de utilidad titulada "Procedimiento de Montaje de un Rodete de Turbina Tipo Pelton, Paleta de tal Rodete y Rodete de Turbina Equipado con dicha Paleta" la cual esta caracterizada en la reivindicaciones uno (1) a once (11) (folios 131 a 134) es susceptible de ser aplicada a nivel industrial. Con lo anterior se puede afirmar que cumple con lo estipulado en el artículo 19 de la Decisión de la Comunidad Andina de Naciones.

6. **Conclusión:**

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Conceder** las reivindicaciones uno (1) a once (11) (folios 131 a 134).

Bogotá, D.C.,

CONCEPTO TECNICO No.22	EXAMINADOR TECNICO Código No.202086
-------------------------------	---