

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 229**

51 Int. Cl.:

F03B 1/04 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2010 E 10805468 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2510223**

54 Título: **Conjunto de distribución de fluido para rueda de turbina Pelton**

30 Prioridad:

08.12.2009 FR 0958741

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.07.2014

73 Titular/es:

**ALSTOM RENEWABLE TECHNOLOGIES (100.0%)
82, Avenue Léon Blum
38100 Grenoble, FR**

72 Inventor/es:

**FOGGIA, THÉOPHANE y
HOUELINE, JEAN BERNARD**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 477 229 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Conjunto de distribución de fluido para rueda de turbina Pelton.

La presente invención se refiere a un conjunto de distribución para alimentar con agua una rueda de turbina Pelton. Por otra parte, la invención se refiere a una turbina Pelton que comprende un conjunto de distribución de este tipo.

- 5 Para alimentar con agua una rueda de turbina Pelton, es conocido utilizar un distribuidor que comprende un conducto de distribución, sustancialmente en forma de porción de toro, y varios conductos de inyección repartidos alrededor de la rueda con el fin de inyectar chorros de agua en sus cangilones. El conducto de distribución canaliza el agua hacia cada conducto de inyección. Cada uno de los conductos de inyección está conectado con el conducto de distribución, de tal modo que el caudal de agua esté localmente repartido entre el conducto de distribución, por una parte, y uno de los conductos de inyección, por otra parte.

- 10 En un conjunto de distribución de la técnica anterior, el conducto de distribución y cada conducto de inyección tienen formas tubulares con secciones cilíndricas. El agua que fluye por ellas sigue trayectorias curvas, a lo largo de las cuales es sometida a aceleraciones centrífugas. Estas aceleraciones centrífugas generan un gradiente de presión entre la pared interna y la pared externa en la curvatura de un conducto de inyección. El agua situada cerca de las paredes interna y externa no está sometida o poco a la aceleración centrífuga, pues su velocidad de circulación cerca de estas paredes es baja o nula. Por consiguiente, el gradiente de presiones generado en la región del conducto de inyección induce una circulación del líquido a lo largo de las paredes entre el radio de curvatura externo y el radio de curvatura interno. El agua que fluye principalmente a lo largo del conducto de inyección presenta por consiguiente circulaciones secundarias transversalmente a la dirección longitudinal del conducto de inyección.

- 15 La figura 1 muestra un perfil de velocidades medidas aguas arriba de una intersección entre el conducto de distribución y un conducto de inyección. Este perfil de velocidad «amont» (aguas arriba) es generalmente uniforme. La figura 2 muestra un perfil de velocidades medidas en el conducto de inyección, según un plano transversal a la dirección principal del conducto de inyección y aguas abajo de la intersección con el conducto de distribución. Este perfil de velocidades «aval» (aguas abajo) presenta una disimetría acusada debido a las circulaciones secundarias anteriormente citadas. Más precisamente, esta disimetría o la diferencia entre la velocidad media V_m por una parte y la velocidad mínima V_{inf} o la velocidad máxima V_{sup} por otra parte es de aproximadamente un 50% del valor de la velocidad media V_m . Ahora bien, una disimetría del perfil de velocidades de este tipo provoca una deformación del chorro de agua procedente del conducto de inyección, lo cual reduce la energía cinética disponible para accionar la rueda de la turbina Pelton.

- 20 Los documentos FR-A-2.919.355 y FR-A-2.919.353 describen máquinas Pelton que comprenden cada una un conducto de distribución y varios conductos de inyección montados en derivación del conducto de distribución. Estas máquinas Pelton comprenden además canalizaciones auxiliares cuya entrada común está conectada con un colector que forma la entrada del conducto de distribución. La salida de cada canalización auxiliar está conectada con el conducto de distribución aguas arriba de un conducto de inyección asociado.

- 35 Sin embargo, las máquinas Pelton de FR-A-2.919.355 y FR-A-2.919.353 presentan inconvenientes de la misma naturaleza que los mencionados anteriormente. Además, la estructura de las canalizaciones auxiliares complica la construcción del conjunto de distribución.

La presente invención trata particularmente de remediar estos inconvenientes, proponiendo un conjunto de distribución que permite maximizar la conversión de la energía cinética del agua en energía mecánica de la rueda.

- 40 A este respecto, la invención tiene por objeto un conjunto de distribución tal como se ha descrito en la reivindicación 1.

- El agua que fluye por la o las canalización(es) auxiliar(es) permite equilibrar el perfil de las velocidades de circulación en el conducto de distribución y en los conductos de inyección correspondientes. Gracias a la invención, un conducto de inyección proyecta un chorro de agua débilmente dispersado, con velocidades de circulación secundarias bajas y reducidas con relación a la técnica anterior.

- 45 Características ventajosas pero facultativas de la invención, se precisan en las reivindicaciones 2 a 9.

Por otro lado, la presente invención tiene por objeto una turbina Pelton tal como se ha descrito en la reivindicación 10.

- La invención se comprenderá mejor y sus ventajas se desprenderán también a la luz de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un diagrama de un perfil de velocidades medidas aguas arriba de una intersección entre un conducto de inyección y un conducto de distribución de un conjunto de distribución de la técnica anterior,

como se ha descrito más arriba;

- 5 - la figura 2 es un diagrama análogo a la figura 1 de un perfil de velocidades medidas en un conducto de inyección de un conjunto de distribución de la técnica anterior, según un plano transversal a la dirección principal del conducto de inyección y aguas abajo de la intersección con el conducto de distribución, como se ha descrito más arriba;
- 10 - la figura 3 es un diagrama análogo a la figura 2, de un perfil de velocidades medidas, según la línea radial III-III en la figura 4 o 5, en un conducto de inyección de un conjunto de distribución conforme a la invención, al mismo nivel que el perfil de velocidades ilustrado en la figura 2;
- la figura 4 es una vista en alzado de un conjunto de distribución conforme a la invención;
- 15 - la figura 5 es una vista a mayor escala del detalle V en la figura 4;
- la figura 6 es una sección del plano VI en la figura 4;
- 20 - la figura 7 es una sección de una parte del conjunto de distribución de la figura 4 según el plano VII en la figura 5; y
- la figura 8 es una vista a mayor escala del detalle VIII en la figura 4.

25 La figura 4 ilustra un conjunto de distribución o distribuidor 1 destinado para alimentar con agua una rueda R de turbina Pelton conocida en sí. La rueda R presenta generalmente una simetría de revolución según un eje Y, el cual forma un eje de rotación alrededor del cual la rueda R está destinada a girar. El eje Y es perpendicular al plano de la figura 4.

30 Un conducto de entrada E lleva al distribuidor 1 un flujo de agua que se simboliza por una flecha F_E . El conducto de entrada E está situado aguas arriba del distribuidor 1. En la presente solicitud, los términos «amont» (aguas arriba) y «aval» (aguas abajo) hacen referencia al sentido general de la circulación del agua, desde el conducto de entrada E hasta la rueda R.

35 El distribuidor 1 comprende un conducto de distribución 20 y varios conductos de inyección 31, 32, 33, 34 y 35 formados por conexiones dirigidas, a partir del conducto de distribución 20, hacia la rueda R. El flujo de agua F_E que entra en el conducto de distribución 20 sale por los conductos de inyección 31 a 35. Cada conducto de inyección 31 a 35 eyecta seguidamente un chorro de agua, J_{34} y equivalente, hacia los cangilones de la rueda R. Luego el agua es recogida por un bastidor 5 antes de ser evacuada por al menos un conducto de salida no representado.

Como lo muestra la figura 4, el conducto de distribución 20 tiene generalmente una forma de porción de toro cuyo eje de revolución es sustancialmente paralelo al eje Y. El término «porción» indica que el toro se extiende «en redondo» en un ángulo entrante de toro A_{20} inferior a 350° . En este caso, el ángulo de toro A_{20} equivale aproximadamente a 280° . En otras palabras, el conducto de distribución 20 tiene forma de toro «abierto».

40 El conducto de distribución 20 comprende varios tramos de distribución elementales. Los tramos de distribución elementales se yuxtaponen a lo largo de un arco de círculo definido por el ángulo de toro A_{20} . Cada tramo de distribución elemental está dispuesto entre dos conductos de inyección respectivos 31 a 35.

45 Cada conducto de inyección 31 a 35 está conectado con el conducto de distribución 20. Así, una parte del caudal de agua procedente del conducto de entrada E se deriva hacia cada conducto de inyección 31 a 35 por el conducto de distribución 20. El agua fluye por consiguiente del conducto de distribución 20 hacia cada conducto de inyección 31 a 35.

50 Los conductos de inyección 31 a 35 se reparten alrededor del emplazamiento ocupado por la rueda R. Los conductos de inyección 31 a 35 están repartidos uniformemente alrededor del eje Y y por la periferia de la rueda R. Dos conductos de inyección sucesivos, por ejemplo los inyectores 34 y 35, están por consiguiente separados por un ángulo A_3 de aproximadamente 72° , en el ejemplo de la figura 4. El ángulo que separa dos inyectores sucesivos va en función del número de inyectores y podría por consiguiente ser diferente de 72° .

Cada conducto de inyección 31 a 35 está dispuesto de forma que inyecte el agua en los cangilones en la rueda R, lo cual permite accionar la rueda R en rotación alrededor de su eje Y. El distribuidor 1, la rueda R y el conducto de entrada E forman juntos una máquina hidráulica de tipo turbina Pelton.

55 La estructura del conducto de inyección 34 se describe a continuación de forma más detallada, en relación con la figura 5. Esta descripción puede ser trasladada directamente a los conductos de inyección 31, 32 y 33, pues son

similares al conducto de inyección 34.

El conducto de inyección 34 comprende una porción oblicua 341, un tramo rectilíneo 342 y una boquilla 343. El tramo rectilíneo 342 está dispuesto aguas abajo de la porción oblicua 341 y aguas arriba de la boquilla 343.

5 La porción oblicua 341, cumple una función de derivación, pues la misma forma el conexionado del conducto de inyección 34 sobre el conducto de distribución 20. Cada porción oblicua 341 o equivalente constituye un tramo de derivación que conecta el conducto de distribución 31 a 34 respectivo sobre el conducto de distribución 20, con el fin de recoger una parte del caudal de agua que fluye por el conducto de distribución 20. Cada porción oblicua 341 o equivalente define una porción aguas arriba de forma convergente para el conducto de inyección 34 respectivo. Más precisamente, la porción oblicua tiene una forma troncocónica convergente.

10 El adjetivo «oblicua» indica que la dirección de la circulación en la porción oblicua 341, la cual se simboliza por una flecha F_{341} en la figura 5, está inclinada con relación a la dirección local de la circulación en el conducto de distribución 20 a nivel del conducto de inyección 34, simbolizándose esta dirección local por una flecha F_{20} en la figura 5.

15 El tramo rectilíneo 342 cumple una función de canalización, pues canaliza el agua desde la porción oblicua 341 hasta la boquilla 343. La dirección longitudinal X_{342} del tramo rectilíneo 342 es tangente a una circunferencia de la rueda R tomada al centro de los cangilones, es decir cuyo diámetro forma el diámetro Pelton de la rueda R. Según una variante no representada, cada inyector está desprovisto de porción oblicua y se compone de un tramo rectilíneo y de un tramo convergente directamente conectados entre sí.

20 La boquilla 343 cumple una función de eyección, pues la misma eyecciona un chorro de agua J_{34} hacia los cangilones de la rueda R. Un mecanismo no representado va montado en el distribuidor 1 con el fin de accionar una aguja no representada de la boquilla 343 y de las boquillas equivalentes de los otros conductos de inyección 31, 32, 33 y 35. En el chorro de agua J_{34} , las velocidades de circulación se extienden esencialmente según la dirección longitudinal X_{342} , como se detalla en lo que sigue.

25 Por otro lado, el conjunto de distribución 1 comprende canalizaciones auxiliares de las cuales cinco son visibles en la figura 4 con las referencias 310, 320, 330, 340 y 350. La estructura y el funcionamiento de la canalización 340 se describen a continuación de forma más detallada, en relación con las figuras 5 a 7. Esta descripción detallada puede ser trasladada directamente a las canalizaciones auxiliares 310, 320 y 330, pues estas últimas son similares a la canalización auxiliar 340. La estructura y el funcionamiento de la canalización auxiliar 350 se describen igualmente a continuación de forma más detallada, en relación con la figura 6.

30 La canalización auxiliar 340 comprende una salida 340.2 que está conectada con la parte interna del conducto de inyección 34, como lo muestra la figura 4 ó 5. La canalización auxiliar 340 comprende una entrada 340.1 que está conectada al conducto de distribución aguas arriba del conducto de inyección 34. En el ejemplo de las figuras, la entrada 340.1 de la canalización auxiliar 340 está conectada directamente aguas arriba del conducto de inyección 34.

35 Los términos «entrada» y «salida» hacen referencia al sentido de circulación del agua en una canalización auxiliar, tal como la canalización auxiliar 340 para la cual la circulación del agua se simboliza por una flecha F_{340} en la figura 5. En el ejemplo de las figuras 4 a 8, los términos «entrada» y «salida» designan respectivamente un orificio de entrada única y un orificio de salida única.

40 El adverbio «directamente» significa que la entrada de una canalización auxiliar se encuentra entre la entrada del conducto de inyección al cual está conectada la salida de esta canalización auxiliar y la entrada del conducto de inyección precedente en el sentido de la circulación del agua. En otras palabras, la entrada de una canalización auxiliar está conectada a la porción del conducto de distribución situada entre los dos conductos de inyección cuyas entradas son las más próximas aguas arriba de la salida de esta canalización auxiliar.

45 La canalización auxiliar 340 se extiende de forma rectilínea entre la entrada 340.1 y la salida 340.2. La canalización auxiliar 340.2 tiene una forma de cilindro con base circular. La base circular del conducto auxiliar 340 tiene un diámetro D_{340} . El diámetro D_{340} depende de la geometría del conducto de distribución 20.

La circulación de un caudal F_{340} relativamente importante permite compensar eficazmente el gradiente de presión generado en el conducto de inyección 34 por la aceleración centrífuga.

50 La entrada 340.1 se encuentra aquí posicionada a la derecha de la intersección I_{34} . Más precisamente, la entrada 340.1 está conectada con el conducto de distribución 20 en la proximidad de la intersección I_{34} . Esta posición de la entrada 340.1 permite utilizar la presión elevada disponible a nivel de la parte divergente del conducto de distribución 20 divergente.

En la presente solicitud, los adjetivos «interna» y «externa» hacen referencia a la curvatura de la pieza a la cual se

refieren. En otras palabras, los adjetivos «interna» y «externa» designan respectivamente la región convexa y la región cóncava que bordean esta pieza, tal como el conducto de distribución o un conducto de inyección. Así, para el conducto de inyección 34, el borde interno está situado a la derecha de la figura 4 y el borde externo está situado a la izquierda de la figura 4.

- 5 Por «transversal» se designa una sección o un plano transversal(e) a la dirección principal de la circulación del agua a nivel de esta sección o de este plano. La sección transversal de una pieza curva, tal como el conducto de distribución 20, es por consiguiente perpendicular a una dirección localmente tangente a la curvatura de esta pieza.

Además, la salida 340.2 está conectada a la parte interna del conducto de inyección 34 aguas abajo de la porción oblicua 341 que forma una porción aguas arriba de forma convergente para el conducto de inyección 34. Como la
10 porción oblicua 341 es convergente, la presión disminuye, pues el fluido se acelera.

En el ejemplo de las figuras 4 a 6, la salida 340.2 está posicionada en el exterior del bastidor 5, lo cual facilita el montaje de la canalización auxiliar 340, pues no es necesario perforar el bastidor 5. Según una variante no representada, una o varias canalización(es) auxiliar(es) atraviesa(n) el bastidor.

- 15 En el plano meridiano $P_{340.1}$ que pasa por la entrada 340.1, es decir en el plano de la figura 7, la posición de la entrada 340.1 sobre la circunferencia del conducto de distribución 20 está determinada por un ángulo denominado de entrada $A_{340.1}$, que es un ángulo geométrico pero no un ángulo orientado. El plano meridiano $P_{340.1}$ es calificado de «meridiano» ya que comprende el eje Y.

Como lo muestra la figura 7, en el plano meridiano $P_{340.1}$, el ángulo de entrada $A_{340.1}$ está formado entre la dirección radial $R_{340.1}$ que es perpendicular al eje Y y el segmento que conecta la entrada 340.1 con el eje central C_{20} del conducto de distribución 20 que se puede apreciar en la figura 4 y que corta el plano $P_{340.1}$ de la figura 7 en el centro O_{20} del conducto de distribución 20. En otras palabras, el ángulo de entrada $A_{340.1}$ es el ángulo en el centro O_{20} formado entre la entrada 340.1 y el plano ecuatorial P_{20} . El plano ecuatorial P_{20} es perpendicular al eje Y y paralelo al plano de la figura 4; se califica de «ecuatorial» ya que forma un plano de simetría para la forma generalmente
20 tórica del conducto de distribución 20.

- 25 En el ejemplo de las figuras 4 a 6, el ángulo de entrada $A_{340.1}$ es de 30° . En la práctica, el ángulo de entrada $A_{340.1}$ se encuentra comprendido entre 0° y 90° .

En un plano que pasa por la salida 340.2 y ortogonal a la dirección longitudinal X_{342} , tal como el plano que contiene la línea radial III-III en la figura 4 o 5, la posición de la salida 340.2 está determinada por un ángulo llamado de salida, que es un ángulo geométrico pero no un ángulo orientado. El ángulo de salida está formado entre el plano
30 ecuatorial P_{20} del conducto de distribución 20 y el segmento que une la salida 340.2 con el eje central del conducto de inyección 34, en este caso la dirección longitudinal X_{342} .

En el ejemplo de las figuras 4 a 7, el ángulo de salida es de 40° . En la práctica, el ángulo de salida se encuentra comprendido entre 0° y 45° .

- 35 Por otro lado, en el ejemplo de las figuras 4 a 8, cada conducto de inyección 31 a 35 está conectado con dos canalizaciones auxiliares. Como lo muestran las figuras 6 y 7, el conjunto de distribución 1 comprende, para el conducto de inyección 34, dos canalizaciones auxiliares 340.1 y 345.1 que se extienden respectivamente a uno y otro lado del plano ecuatorial P_{20} .

La canalización auxiliar 345 se extiende simétricamente a la canalización auxiliar 340 con relación al plano ecuatorial P_{20} . La descripción geométrica de la canalización 340 puede por consiguiente ser trasladada a la canalización 345.
40 La entrada 345.1 de la canalización auxiliar 345 es situada a la derecha de la entrada 340.1 según el eje Y. De igual modo, la salida 345.2 de la canalización auxiliar 345 está situada a la derecha de la salida 340.2 según el eje Y.

Además, el ángulo de entrada y el ángulo de salida que caracterizan la canalización auxiliar 345 son respectivamente idénticos, al ángulo de entrada y al ángulo de salida que caracterizan la canalización auxiliar 340.

- 45 La figura 8 ilustra el conducto de inyección terminal 25 que prolonga el extremo aguas abajo del conducto de distribución 20. El conducto de inyección terminal 25 difiere de los conductos de inyección 31 a 34, pues no forman un conexionado o una derivación desde el conducto de distribución 20. En otras palabras todo el agua que fluye por el extremo aguas abajo del conducto de distribución 20 sale por el conducto de inyección terminal 35.

El conducto de inyección terminal 35 está igualmente conectado a dos canalizaciones auxiliares, de las cuales una es visible en la figura 8 con la referencia 350. La entrada 350.1 de la canalización auxiliar 350 está situada en la parte radialmente externa del conducto de distribución 20. En otras palabras, el radio del círculo $C_{350.1}$ centrado sobre el eje Y y en el cual se encuentra la entrada 350.1 es superior al radio del círculo C_{20} que define el eje central del conducto de distribución 20, es decir el radio mayor de la porción de toro.
50

La salida 350.2 de la canalización auxiliar 350 está situada en la parte radialmente interna del conducto de inyección terminal 35. En otras palabras, el radio del círculo $C_{350.2}$ centrado sobre el eje Y y sobre el cual se encuentra la salida 350.2 es inferior al radio del eje central C_{20} .

5 Tales posiciones de la entrada 350.1 y de la salida 350.2 contribuyen a optimizar la compensación de la aceleración centrífuga ejercida sobre el agua que fluye por el conducto de inyección terminal 35, lo cual genera un perfil uniforme de las velocidades medidas en el conducto de inyección terminal según un plano transversal a la dirección longitudinal X_{352} del tramo rectilíneo 352.

10 Por otro lado, el conducto de distribución 20 se termina a nivel de un plano meridiano I_{35} apreciable en la figura 4 u 8. El plano I_{35} marca un límite del ángulo de toro A_{20} , es decir el extremo aguas abajo del conducto de distribución 20. En otras palabras, el plano I_{35} forma la intersección entre el conducto de distribución 20 y el conducto de inyección terminal 35.

15 El diagrama de la figura 3 ilustra el perfil «aguas abajo» de las velocidades medidas en el conducto de inyección 34 según la línea radial III-III, es decir a nivel de la salida 340.2 o también al mismo nivel que el perfil de velocidades ilustrado en la figura 2. La diferencia entre la velocidad media V_m por una parte y la velocidad mínima V_{inf} o la velocidad máxima V_{sup} por otra parte, es de aproximadamente un 8% del valor de la velocidad media V_m . Este perfil de velocidades es por consiguiente sustancialmente uniforme.

20 Los parámetros geométricos definidos anteriormente, tales como ángulos de entrada y de salida, permiten por consiguiente determinar una canalización auxiliar que contribuye a optimizar la compensación de la aceleración centrífuga ejercida sobre el agua que fluye por el conducto de inyección 31 a 35 respectivo, lo cual genera un perfil relativamente uniforme de las velocidades medidas en el conducto de inyección según un plano transversal a la dirección longitudinal X_{342} del tramo rectilíneo 342.

25 Un conjunto de distribución conforme a la presente invención permite por consiguiente reducir las pérdidas de energía cinética en la circulación del agua en el interior de cada conducto de inyección 31 a 35, por consiguiente aumentar la energía mecánica de rotación transmitida a la rueda R, lo cual mejora el rendimiento global de la máquina hidráulica. Una turbina Pelton conforme a la invención presenta un rendimiento global mejorado.

Según una variante no representada, una o varias canalización(es) auxiliar(es) comprende(n) varios orificios de entrada y/o varios orificios de salida conectados con un tramo común de la canalización auxiliar. El conjunto de orificios de entrada y el conjunto de orificios de salida están respectivamente designados bajo los términos «entrada» y «salida».

30 Según una variante no representada, cada canalización auxiliar tiene una forma curva.

Según una variante no representada, cada canalización auxiliar puede tener una forma de cilindro con base no circular o una forma no cilíndrica, por ejemplo una forma prismática.

Según una variante no representada, todos los conductos de inyección de un conjunto de distribución conforme a la invención no están conectados a una canalización auxiliar, sino solamente algunos de ellos.

35 Según también una variante no representada, uno o varios conductos de inyección de un conjunto de distribución conforme a la invención esta(n) conectado(s) con una sola canalización auxiliar.

Según otra variante no representada, uno o varios conductos de inyección de un conjunto de distribución conforme a la invención está(n) conectado(s) a más de dos canalizaciones auxiliares, por ejemplo cuatro.

40

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de distribución (1), para alimentar con agua una rueda (R) de turbina Pelton, comprendiendo el conjunto de distribución (1):
- un conducto de distribución (20) generalmente en forma de porción de toro cuyo eje de revolución es sustancialmente paralelo al eje de rotación (Y) de la rueda (R);
 - varios conductos de inyección (31-35) repartidos alrededor del emplazamiento de la rueda (R), estando los conductos de inyección (31-35) situados con el fin de inyectar agua en los cangilones de la rueda (R), estando cada conducto de inyección (31-35) conectado al conducto de distribución (20);
 - al menos una canalización auxiliar (310-340, 345, 350);
- 5
- 10 **caracterizándose** el conjunto de distribución (1) **en que** la canalización auxiliar (310-340, 345, 350) comprende una salida (340.2, 345.2, 350.2) conectada con la parte interna de un conducto de inyección (31-35) y una entrada (340.1, 345.1, 350.1) conectada al conducto de distribución (20) directamente aguas arriba de dicho conducto de inyección (31-35) correspondiente, entre la entrada de este conducto de inyección (31-35) y la entrada (340.1, 345.1, 350.1) del conducto de inyección (31-35) precedente en el sentido de la circulación del agua.
- 15
2. Conjunto de distribución según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una canalización auxiliar para al menos un conducto de inyección, extendiéndose la mencionada canalización auxiliar cerca del plano ecuatorial del conducto de distribución.
- 20
3. Conjunto de distribución (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende dos canalizaciones auxiliares (340,345) por al menos un conducto de inyección (34), extendiéndose las indicadas dos canalizaciones auxiliares (340, 345) respectivamente a uno y otro lado del plano ecuatorial (P_{20}) del conducto de distribución (20).
- 25
4. Conjunto de distribución (1) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** las indicadas dos canalizaciones auxiliares (340, 345) se extienden simétricamente con relación al plano ecuatorial (P_{20}) del conducto de distribución (20).
- 30
5. Conjunto de distribución (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos un conducto de inyección (31-35) comprende una porción aguas arriba (341, 351) de forma convergente y por que al menos una salida (340.2, 345.2, 350.2) de canalización auxiliar (310-340, 345, 350) está conectada al conducto de inyección (31-35) correspondiente aguas abajo de la indicada porción aguas arriba (341, 351) de forma convergente.
- 35
6. Conjunto de distribución (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un ángulo llamado de entrada ($A_{340.1}$; $A_{345.1}$), formado, en un plano meridiano ($P_{340.1}$) que comprende una entrada (340.1, 345.1, 350.1) de una canalización auxiliar (310-340, 345, 350), entre la dirección radial ($R_{340.1}$) perpendicular al eje de rotación (Y) y el segmento (O_{20} -340.1) que conecta la indicada entrada (340.1, 345.1, 350.1) de una canalización auxiliar (310-340, 345, 350) con el eje central (C_{20}) del conducto de distribución (20), se encuentra comprendido entre 0° y 90° .
- 40
7. Conjunto de distribución (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un ángulo llamado de salida, formado, en un plano ortogonal (VII-VII) a la dirección de inyección y que comprende una salida (340.2, 345.2, 350.2) de una canalización auxiliar (310-340, 345, 350) entre el plano ecuatorial (P_{20}) del conducto de distribución (20) y el segmento que conecta la mencionada salida (340.2, 345.2, 350.2) de una canalización auxiliar (310-340, 345, 350) con el eje central (X_{342}) del conducto de inyección (31-35) correspondiente, se encuentra comprendido entre 0° y 45° .
- 45
8. Conjunto de distribución (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos una canalización auxiliar (310-340, 345, 350) tiene una forma de cilindro con base circular.
- 50
9. Conjunto de distribución (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el extremo aguas abajo (I_{35}) del conducto de distribución (20) se prolonga por un conducto de inyección terminal (35) conectado con al menos una canalización auxiliar (310-340, 345, 350) cuya entrada (340.1, 345.1, 350.1) está situada sobre la parte externa del conducto de distribución (20) y cuya salida (340.2, 345.2, 350.2) está situada en la parte interna del conducto de inyección terminal (35).
- 55
10. Turbina Pelton que comprende una rueda (R), **caracterizándose** la turbina **por que** comprende un conjunto de distribución (1) según una de las reivindicaciones anteriores.
- 60

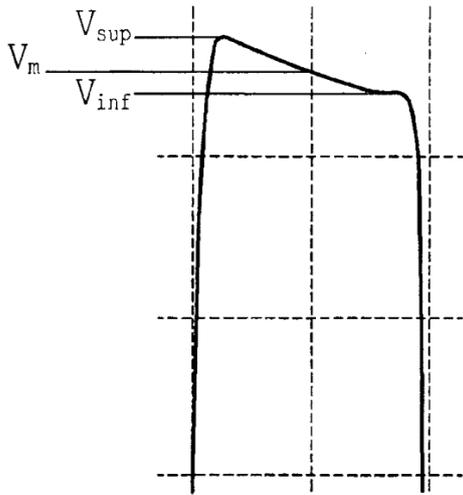


Fig. 1

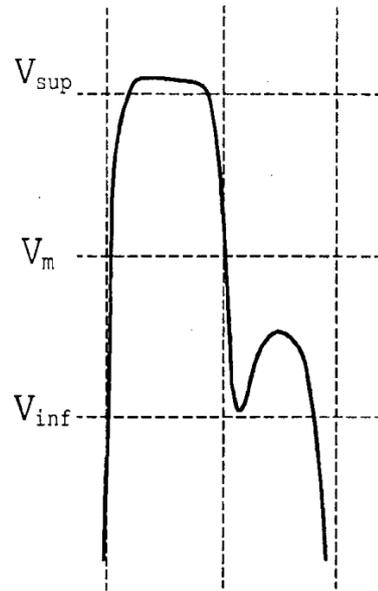


Fig. 2

TECNICA ANTERIOR

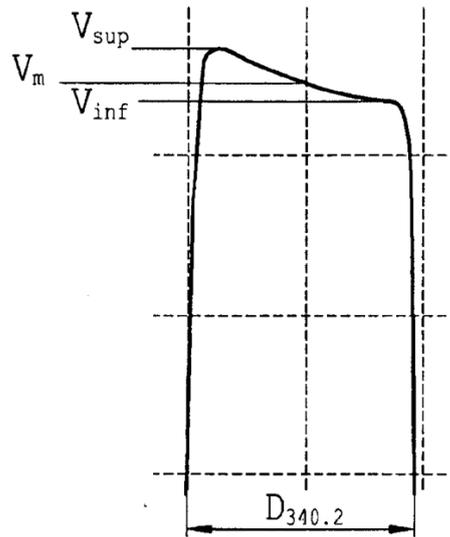


Fig. 3

