



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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS HIDRAULICAS", a favor de la firma ATELIERS DES CHARMILLES, S.A., residente en GINEBRA (Suiza), rue de Lyon 109.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento tiene por objeto una máquina hidráulica que comprende a lo menos una rueda de turbina y/o de bomba, o respectivamente de turbina y bomba, un depósito tórico de alimentación de agua para esta rueda, o respectivamente de recepción del agua que procede de esta rueda, y una canal de aspiración.

La máquina según el invento se caracteriza en que una parte a lo menos de la canal de aspiración se extiende radialmente alrededor del depósito, envolviéndolo por lo



menos en parte.

Los dibujos adjuntos representan, esquemáticamente y a título de ejemplo, varias modalidades de realización de la máquina hidráulica conforme al invento.

5. La Figura 1 muestra, en elevación y en sección axil parcial, la primera modalidad de realización de esta máquina hidráulica (por ejemplo, una turbina Francis).

- La Figura 2 muestra, en elevación y en sección axil parcial, una segunda modalidad de realización de esta máquina hidráulica (por ejemplo, una turbina Kaplan).
- 10.

La Figura 3 muestra, en elevación y en sección axil parcial, una tercera modalidad de realización de esta máquina hidráulica (por ejemplo, una rueda Francis invertida).

15. La Figura 4 es una vista en elevación y en sección axil parcial de una cuarta modalidad de realización de la máquina hidráulica (por ejemplo, una turbina Francis doble)

- La Figura 5 es una vista en elevación y en sección axil parcial de una quinta modalidad de realización que muestra una turbina o, respectivamente, una bomba de dos pisos.
- 20.

La Figura 6 muestra, en elevación y en corte axil parcial, una sexta modalidad de realización de la máquina



hidráulica que comprende una turbina y una bomba acopladas.

Con referencia a la Figura 1, esta máquina hidráulica comprende una rueda 1 del tipo Francis, fijada al extremo inferior de un árbol vertical 2. Esta rueda 1 está
5. dispuesta entre un fondo superior 3 y un fondo inferior 4, entre los cuales está montado un distribuidor 5. Un depósito circular 6 está destinado a la alimentación de agua de esta turbina. Como se ve en el dibujo, el plano mediano general 7 de este depósito 6 está dislocado hacia abajo
10. respecto al eje de entrada de los chorros de agua en el distribuidor preliminar 8. Esta disposición permite impartir forma envolvente a la canal de aspiración 9, que en lugar de dirigirse de manera convencional hacia abajo, se extiende radialmente, en una parte a lo menos, alrededor del depósito 6, envolviéndolo por lo menos en parte.
15. En efecto, como muestra la Figura 1, la parte 10 de la pared externa de este depósito 6 constituye al mismo tiempo una parte de la pared interna de guía de la canal de aspiración 9. Esta canal de aspiración 9 desemboca
20. en una canal de evacuación 11. Unos tirantes directores fijos 12 aseguran la transmisión de la carga de las partes de la máquina que comprenden el depósito 6, los fondos 3 y 4 y el distribuidor 5 sobre la mampostería 13. Un tabique de soporte 14 transmite directamente la carga de
25. los fondos 3 y 4 y del distribuidor 5 a estos tirantes 12.

10 NOV.



La canal de entrada del agua en este depósito 6 se ha esquematizado en 15. En cuanto al espacio 16 situado entre el fondo 4, la pared 14 y una parte 17 de la pared de la canal de aspiración 9, puede mantenerse vacío de agua en el caso de caída relativamente débil. En cambio, en los casos de caída alta, será preferible equilibrar las presiones entre espacio 16 y la parte interna del depósito 6, estableciendo aberturas en el tabique 14. La disposición que aquí se ha descrito con referencia a la Figura 1 muestra que es posible situar una máquina hidráulica en un espacio mucho más reducido en altura que con una disposición clásica de canal de aspiración extendida verticalmente debajo de la máquina.

La segunda modalidad de realización representada en la Figura 2 muestra una máquina hidráulica de disposición semejante a la primera y que comprende los mismos elementos principales, a saber: una rueda 1, sostenida por un árbol vertical 2, un fondo superior 3, un fondo inferior 4, un distribuidor 5, un depósito de alimentación 6 y una canal de aspiración 9 que se extiende radialmente alrededor del depósito 6, envolviéndolo por lo menos parcialmente en la parte de pared 10. En esta segunda modalidad de realización, la turbina es del tipo Kaplan, lo que demuestra que con este tipo de turbina la disposición con canal de aspiración 9 rodeando a lo menos parcialmente el depósito 6 es perfectamente realizable. Esta canal de

16 NOV.



aspiración 9 desemboca asimismo a través de los tirantes 12 en una canal de evacuación 11 que rodea la parte inferior del depósito circular 6.

La Figura 3 muestra una máquina hidráulica, en este caso una turbina Francis, cuya rueda 1 está vuelta o invertida sobre su árbol vertical 2. A causa de ello, la canal de aspiración 9 se extiende hacia arriba y radialmente alrededor del depósito 6. Los tirantes directores delanteros 8, lo mismo que el distribuidor 5, están dispuestos en la parte inferior de la máquina, y un fondo plano 3a, correspondiente al fondo superior 3 de la máquina según la Figura 1, está dispuesto bajo la rueda 1. El espacio 18 entre este fondo 3a y la rueda 1 se halla en comunicación con el lado de "presión alta" de la máquina, de modo que la presión que actúa debajo de la rueda tiende a aliviar el pivote que soporta las cargas axiales de las partes giratorias de la máquina. En esta modalidad de realización, los tirantes 12 dispuestos hacia la salida de la canal de aspiración 9 transmiten, por mediación del tabique 14 y de los tirantes directores delanteros 8, la carga de las piezas superiores 19 del bastidor de la máquina a la mampostería 13.

La Figura 4 representa una máquina hidráulica doble, en este caso una máquina hidráulica que comprende dos ruedas Francis 1 y la, adyacentes y sostenidas por el mis-



16 NOV. 1901

mo árbol vertical 2. La canal de aspiración 9a de la rueda superior la está dirigida hacia arriba a lo largo del árbol 2, mientras que la canal de aspiración 9a de la rueda 1 está dirigida hacia abajo en forma de cono de aspiración clásico, que desemboca en una canal de evacuación 11. Los tirantes directores delanteros 9 de esta máquina, lo mismo que el distribuidor 5, alimentan las dos ruedas 1 y la a partir del mismo depósito 6. La canal de aspiración 9a de la rueda superior la envuelve por completo el depósito 6 por su prolongación 20 y se termina coaxialmente con el cono de aspiración 9 por un cono anular coaxial 21, que desemboca en la canal de evacuación 11. Unos tirantes 12, y asimismo unos tirantes fijos 22, están destinados a transmitir al macizo de mampostería 13 la carga de las piezas fijas de la máquina, y ello por mediación del tabique 14 y de los tirantes directores delanteros 8.

La Figura 5 muestra una turbina, o respectivamente una bomba, de dos pisos, es decir, que comprende dos ruedas 1 y la adyacentes, sostenidas por el mismo árbol vertical 2. En el caso de que la máquina hidráulica sea una turbina de dos pisos, el depósito de alimentación 6 alimenta, por mediación de tirantes directores delanteros 8a y de un distribuidor 5a, la primera rueda la cuya canal de aspiración 9a se extiende hacia arriba y luego radialmente hacia fuera, envolviendo el depósito 6 por su prolongación 20. Esta canal de aspiración 9a del primero

10 NOV.



5. piso de la turbina desemboca en los tirantes directores delanteros 8 y el distribuidor 5 del segundo piso 1 de turbina, donde el agua se desliza en una canal de aspiración 9 de forma clásica troncocónica, dirigida hacia abajo en dirección de una canal de evacuación 11.

10. Esta máquina comprende asimismo los tirantes fijos 12 y el tabique 14 para la transmisión de las cargas de las partes fijas de la máquina a la mampostería 13. En esta modalidad de realización, el círculo de compuerta 23 está dispuesto debajo del distribuidor 5, mientras que en las cuatro primeras modalidades de realización este círculo de compuerta 23 estaba dispuesto en la parte superior de la máquina. Esta disposición según la Figura 5 es particularmente favorable cuando se dispone de un salto de agua de gran altura (por ejemplo, del orden de 1000 metros) y se desea utilizar turbinas del tipo Francis cuya altura máxima utilizable con buen rendimiento es de unos 5 a 600 metros por piso.

20. La Figura 6 representa una máquina hidráulica llamada "de turbina y bomba", o sea una máquina hidráulica que comprende una rueda de turbina 1 acoplada a una rueda de bomba 24. Un depósito 6 común sirve de una parte para la alimentación con agua de la turbina 1 por mediación de tirantes directores delanteros 8 y de un distribuidor 5 gobernado por un círculo de compuerta 23; y de otra parte para la

25.



- recepción del agua que sale por el difusor 25 de la bomba 24, en el caso de que la máquina funcione como bomba. Una compuerta-forro 26 (dibujada en posición de cierre en la Fig. 6) permite aislar el espacio en que gira la rueda de
5. turbina 1 del espacio interior del depósito 6. Dos compuertas-forros 27 y 27a (dibujadas en posición abierta) permiten aislar el espacio en que gira la rueda de bomba 24 del espacio interno del depósito 6 y de la canal 9a. En esta modalidad de realización, la canal de aspiración
10. 9 de la turbina 1 tiene forma troncocónica clásico y se extiende hacia abajo. En cuanto a la canal de aspiración 9a de la bomba 24, comprende una parte 20 que envuelve el depósito 6. Unos conductos 28 aseguran la alimentación del agua a la bomba 24 a partir de la canal inferior 11 de
15. evacuación del agua de la turbina I, y respectivamente de alimentación de agua a la bomba 24. Estos conductos 28, que pueden estar distribuidor alrededor del cono de aspiración 9, desembocan por lo tanto en la parte 20 que envuelve el depósito 6 de la canal de aspiración 9a para alimentar
20. la rueda de bomba 24.

En el caso de que la máquina hidráulica funcione en bomba, el espacio 29 en que gira la rueda de turbina 1 está "desanegado", o sea que se ha evacuado el agua de este espacio, por ejemplo con ayuda de aire comprimido.

25.

En el caso de que la máquina hidráulica funcione



- en turbina, la compuerta-forro 26 está abierta, mientras que las compuertas-forros 27 y 27a están cerradas. El espacio 30 en que gira la rueda de bomba 24 se "desaniega" entonces, para disminuir las pérdidas por frote y permitir
5. así que la máquina hidráulica funcione en turbina con un rendimiento favorable. En variante de esta disposición según la Fig. 6, también sería posible imaginar la rueda de turbina 1 en posición superior, mientras la rueda de bomba 24 se dispondría debajo de la rueda de turbina 1.
10. Las diversas modalidades de realización de la máquina hidráulica que aquí se ha descrito con referencia a las Figuras 1 a 6 muestran todas que esta disposición particular que presenta a lo menos una parte de una canal de aspiración rodeando, a lo menos parcialmente, el depósito
15. de alimentación o respectivamente la recepción de agua, permite disminuir de manera general el volumen en sentido radial. Esta disminución del volumen en el sentido radial proviene de que el plano mediano 7 del depósito 6 está dis-
20. locado respecto al plano de entrada en la turbina o respectivamente de salida de la bomba en el depósito, lo que permite reducir el volumen de este depósito en una zona de diámetro inferior al de los tirantes directores delanteros 8, por ejemplo. Por otra parte, en las modalidades de realización representadas en las Figuras 1 a 3, esta disposi-
25. ción permite asimismo reducir notablemente en altura el volumen de la máquina hidráulica, porque la canal de aspira-



ción, en lugar de extenderse verticalmente hacia abajo, se dilata radialmente en sentido horizontal hacia la canal de evacuación 11.

- En todas las modalidades de realización representadas
5. el depósito 6, en lugar de ser, como es costumbre, de sección decreciente entre el orificio de entrada 15 y el extremo opuesto del depósito, tiene sección constante, de forma general tórica. Sin embargo, para conservar con un depósito de este tipo una velocidad de paso constante, es
 10. posible proveerlo internamente de una pared de guía para el agua que origina una sección decreciente del depósito 6 entre el orificio de entrada 15 y el extremo opuesto del depósito.

- Las modalidades de realización que se han descrito
15. con referencia al dibujo son todas de eje vertical. No obstante, podrían ser también de eje horizontal.



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad suiza nº 16662/66 del 21.11.66

1. Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas que
5. comprenden a lo menos una rueda (1) de turbina y/o de bomba, o respectivamente de turbina y bomba, un depósito tórico (6) para alimentar de agua esta rueda (1) o respectivamente para recibir el agua que emana de esta rueda (1), y una canal de aspiración (9), caracterizados en que una
10. parte (10) a lo menos de la canal de aspiración (9) se extiende radialmente alrededor del depósito (6) envolviéndolo a lo menos en parte.

2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1 caracterizados en que a lo menos una parte (10) de la pared
15. externa de dicho depósito (6) constituye al mismo tiempo una parte de la pared interna de guía de la canal de aspiración (9).

3. Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados, en que la canal de aspiración (9) desemboca radialmente en la canal (11) de evacuación, o respectivamente de alimentación de agua de la máquina.
20.

10 NOV.



4. Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3, con eje vertical (2), caracterizados en que la canal de aspiración (9 Fig. 3) se extiende hacia arriba y radialmente alrededor del depósito (6); en que un fondo plano (3a) está dispuesto debajo de la rueda (1) y en que el espacio (18) entre este fondo (3a) y la rueda (1) está unido al lado de "presión alta" de la máquina, de modo que la presión que actúa bajo la rueda tiende a aliviar el pivote que soporta las cargas axiales de las partes giratorias (1 y 2) de la máquina.

5. Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 y 2, en máquinas hidráulicas que comprenden una rueda doble (1 y 1a) cuyas canales de aspiración (9 y 9a) están dirigidas en sentido opuesto a lo largo del árbol (2), caracterizados en que la canal de aspiración (9a) de una (1a) de las ruedas (1 y 1a) envuelve por completo el depósito (6) y desemboca en la canal general (11) de evacuación, o respectivamente de alimentación de la máquina, coaxialmente con la canal de aspiración (9) de la otra rueda (1, Figura 4).

6. Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2 en máquinas hidráulicas que comprenden dos pisos de turbina, o respectivamente de bomba, es decir, dos ruedas (1 y 1a) cuyas canales de aspiración (9 y 9a) están dirigidas en sentido opuesto a lo largo del árbol (2), caracterizados en que la canal de aspiración (9a) de uno (1a) de los



pisos envuelve por completo el depósito (6) y se une a la entrada (8) del otro piso (1, Fig. 5).

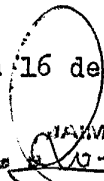
7. Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 y 2 en máquinas hidráulicas que comprenden dos ruedas adyacentes, una rueda de bomba (24) y una rueda de turbina (1), con un solo depósito (6) destinado a la alimentación de la turbina (1) o respectivamente a la recepción del agua que sale de la bomba (24) caracterizada en que la canal de aspiración (9a) de una de las máquinas envuelve el depósito (6), mientras que la canal de aspiración (9) de la otra máquina se extiende axialmente en dirección de la canal de evacuación (11) de la turbina (1) o respectivamente de alimentación de la bomba (24, Fig. 6).

8. Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas.

15. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, que consta de 13 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid a 16 de Noviembre de 1967

D.a.


JAIME ISERN

Firmado: JOSÉ RODRIGUEZ