

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 22287

(54) Machine hydroélectrique de type axial.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 03 B 3/10, 13/10.

(22) Date de dépôt..... 17 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 23-4-1982.

(71) Déposant : NEYRPIC, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Séverin Casacci et Pierre Boussuges.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Louis Dupuy, Creusot-Loire,
15, rue Pasquier, 75008 Paris.

La présente invention concerne une machine hydroélectrique de type entièrement nouveau, pouvant fonctionner indifféremment soit en turbine, soit en pompe pour un même sens d'écoulement du fluide.

5 Lorsqu'on veut par exemple alimenter à débit défini un canal d'irrigation à partir d'un réservoir dont la cote varie de telle façon qu'elle puisse être inférieure ou supérieure à la cote du niveau du canal, il est indispensable dans le premier cas d'intercaler une pompe entre le réservoir et le canal, et il est avantageux dans le deuxième cas d'intercaler au même endroit une turbine permettant de fournir de l'énergie électrique au réseau. Pour des installations de ce type, on prévoyait jusqu'à ce jour deux sortes de machines, c'est-à-dire une ou plusieurs pompes d'une part et une ou plusieurs turbines d'autre part. Il n'existait en effet pas jusqu'à ce jour de machine hydroélectrique pouvant fonctionner soit en turbine, soit en pompe pour une seule et même direction d'écoulement du fluide. Rappelons que les machines connues actuellement sous l'appellation de "turbines-pompes" sont des machines qui fonctionnent en pompe lorsque le liquide s'écoule dans une certaine direction et en turbine lorsque celui-ci s'écoule dans la direction opposée, avec inversion du sens de rotation de la roue lorsque l'on passe d'un cas à l'autre. Ces turbines-pompes connues ne sont d'ailleurs pas des machines de type axial. La machine de l'invention est la première à pouvoir être utilisée soit en turbine soit en pompe pour un seul et même sens d'écoulement du fluide, et à présenter pour un écoulement axial une combinaison d'organes spécifiques aux pompes d'une part et aux turbines d'autre part.

La machine hydroélectrique de l'invention est caractérisée en ce qu'elle est constituée par une structure axiale compor-

tant , de l'amont vers l'aval dans le sens unique d'écoulement du fluide :

- un distributeur à pales orientables,
- une roue,
- 5 - un redresseur,
- un aspirateur de sortie.

Le profil des pales de la roue est réalisé de façon que le bord d'attaque puisse tolérer les incidences différentes dues au fonctionnement soit en pompe soit en turbine. Il est par exemple
10 soit épaissi, soit à double courbure en S.

L'invention sera maintenant explicitée plus en détails à l'aide de la description suivante d'un exemple non limitatif de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :
15 - la figure 1 est une représentation latérale schématique de la machine hydroélectrique de l'invention.

- la figure 2 est une vue en coupe d'une première forme de profil de pale convenant pour la roue équipant la machine hydroélectrique de l'invention.

- la figure 3 est une vue en coupe d'une seconde forme de profil de pale convenant pour la roue équipant la machine de l'invention.
20 - la figure 4 est une vue en coupe selon la direction AA' de la figure 1

- la figure 5 est une représentation schématique d'une installation d'irrigation utilisant la machine de l'invention, cette dernière fonctionnant en turbine.
25 - la figure 6 représente schématiquement la même installation d'irrigation avec la machine de l'invention fonctionnant en pompe.

La machine hydroélectrique schématisée sur la figure 1 a une structure ressemblant à celle des turbines classiques de type "bulbe". Elle comporte en particulier :
30

- un corps extérieur 15 dont la partie amont forme conduite d'amenée de fluide
- un corps intérieur principal 6 en forme de bulbe situé dans l'axe de l'écoulement incident et dont la partie amont est supportée par
35 un croisillon 1
- un aspirateur de sortie 5.

Par ailleurs, la machine de l'invention comporte un distributeur 2 à pales orientables, de type classique dans les turbines axiales, placé comme schématisé sur le dessin et suivi d'une roue 7 à pales orientables 3.

5 La roue 7 est de modèle tout à fait courant et identique par exemple à celle équipant les groupes "bulbe", mais ses pales 3 ont soit un profil tel que représenté sur la figure 2, c'est-à-dire à double courbure en S, soit un profil épaissi, tel que représenté
10 sur la figure 3 où l'on a représenté en pointillés un profil classique et en traits pleins le profil épaissi permettant le fonctionnement de la machine de l'invention. Les formes de profil selon la figure 2 et selon la figure 3 permettent l'une et l'autre, conformément à l'invention, le fonctionnement de la roue 3 aussi bien en pompe qu'en turbine, les bords d'attaque, étant alors tels qu'ils tolèrent les incidences différentes dues aux fonctionnements en pompe et en turbine,
15 le sens de rotation de la roue 7 étant le même dans les deux cas.

Faisant suite à la roue 7 se trouve un redresseur 4, représenté également en coupe sur la figure 4, d'un modèle tout à fait courant pour les pompes et donc constitué de quatre entretoises radiales
20 à angle droit tel que schématisé sur le dessin.

L'aspirateur 5 dont le coude est, dans l'exemple considéré, orienté vers le haut, est traversé par l'arbre 8 de l'alternateur, l'arbre 8 étant lié en rotation à la roue 7 et coaxial à celle-ci.

Le distributeur à pales orientables 2 a pour fonction d'optimiser l'écoulement lorsque la machine fonctionne en turbine.
25 Par contre, sa fonction est généralement nulle lorsque l'on fonctionne en pompe : on placera alors ses pales directrices "en drapeau", c'est-à-dire en coïncidence avec l'écoulement ; on pourra cependant les utiliser en cas de besoin pour régler le débit de la pompe.

30 Dans l'exemple représenté, les pales 3 de la roue 7 sont placées en porte-à-faux comme c'est le cas pour les groupes bulbes classiques. On pourrait également les supporter par deux paliers disposés au droit du distributeur 2 et du redresseur 4, ce qui peut être parfois plus satisfaisant du point de vue mécanique.

35 La figure 5 représente schématiquement une installation d'irrigation comportant un canal d'irrigation 9 destiné à être alimenté à débit défini à partir d'un réservoir 10 dans lequel le niveau d'eau est variable. Dans l'exemple schématisé, le niveau du réservoir 10

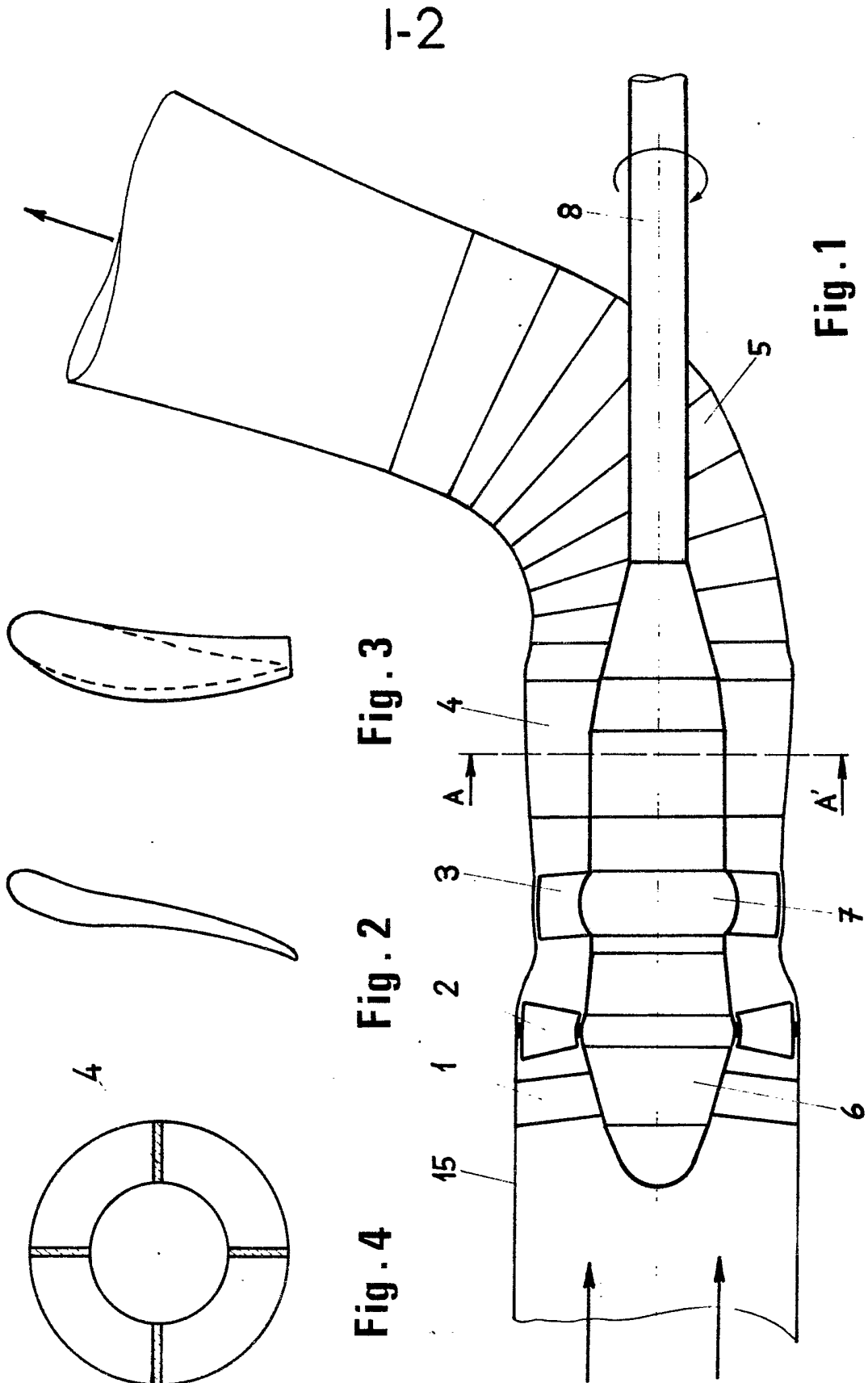
est supérieur à celui du canal 9 et la machine de l'invention, placée entre les deux comme schématisé, fonctionne en turbine en fournissant, par l'alternateur 11, de l'énergie électrique au réseau.

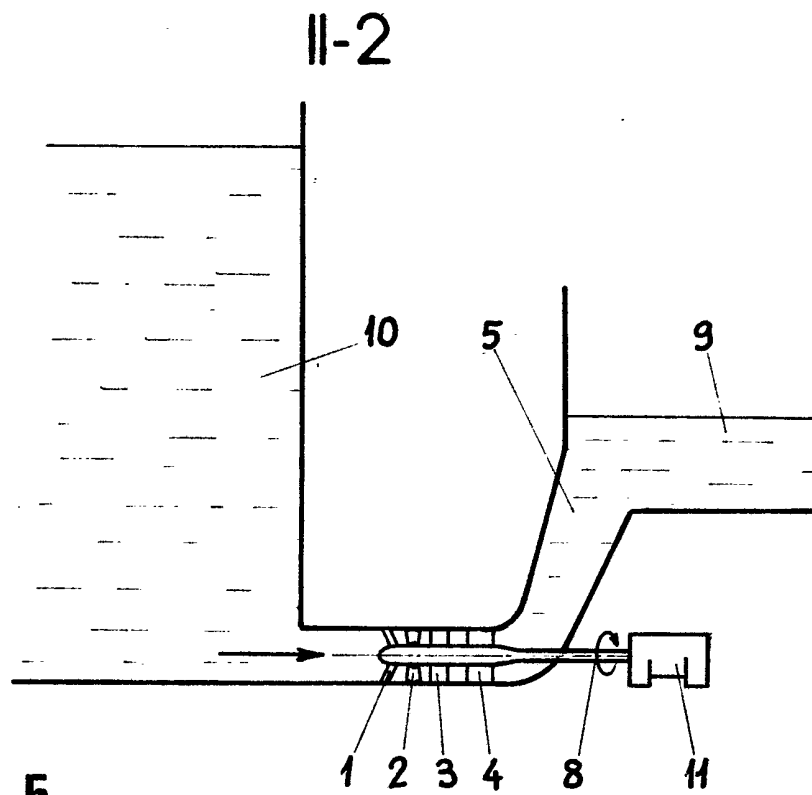
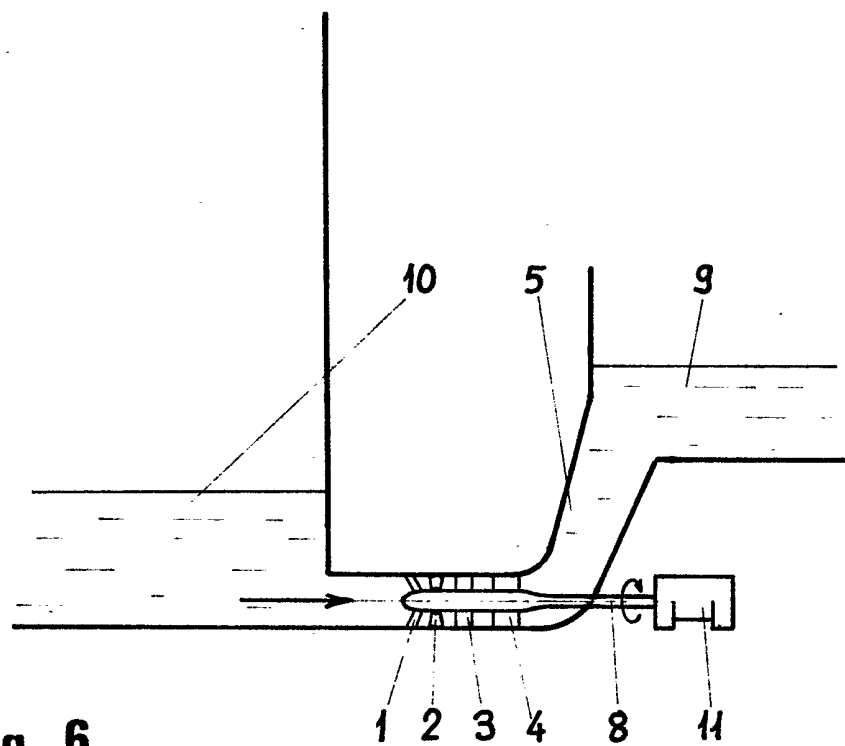
5 Dans le cas schématisé sur la figure 6 au contraire, le niveau d'eau dans le réservoir est inférieur à celui du canal 9, de sorte que la machine fonctionne en pompe, entraînée par l'alternateur 11 fonctionnant alors en moteur synchrone.

10 Bien que les figures 5 et 6 montrent une disposition horizontale de la machine de l'invention, il va de soi que rien ne s'oppose à ce qu'elle soit utilisée dans des installations où l'on aurait avantage à lui donner une position verticale.

REVENDEICATIONS

1. Machine hydroélectrique pouvant fonctionner, pour un seul et même sens d'écoulement du fluide, soit en turbine, soit en pompe, caractérisée en ce qu'elle est constituée par une structure axiale comportant de l'amont vers l'aval dans le sens unique d'écoulement de fluide :
- 5 - un distributeur (2) à pales orientables ,
- une roue (7),
- un redresseur (4),
- un aspirateur de sortie (5).
- 10 2. Machine hydroélectrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite roue (7) est une roue à pales (3) orientables.
3. Machine hydroélectrique selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que ladite roue est une roue à pales à profil épaissi.
- 15 4. Machine hydroélectrique selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que ladite roue est une roue à profil à double courbure en S.



**Fig . 5****Fig . 6**