



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2016 00400**

(22) Data de depozit: **01/06/2016**

(41) Data publicării cererii:  
**28/10/2016** BOPI nr. **10/2016**

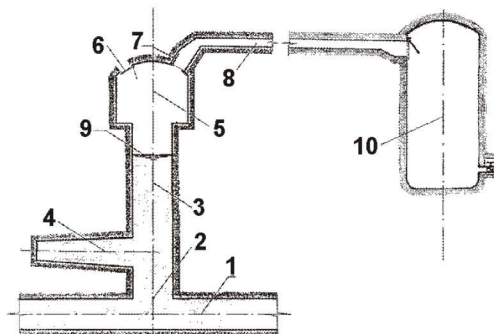
(71) Solicitant:  
• **LAZĂR DAN PETRU,**  
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 121, BL. 2,  
SC. 3, AP. 96, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,  
RO

(72) Inventatori:  
• **LAZĂR DAN PETRU,**  
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 121, BL. 2,  
SC. 3, AP. 96, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,  
RO

(54) **METODĂ DE VALORIFICARE A ENERGIEI SALTURILOR  
HIDRAULICE DIN CASTELELE DE ECHILIBRU**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de valorificare a energiei salturilor hidraulice care se produc în castelele de echilibru ale centralelor hidroelectrice de mare cădere, datorită variațiilor importante de debit, consecință a variațiilor de putere. Metoda conform invenției prezintă, în secțiune verticală, un nod de presiune alcătuit dintr-o aducțiune (1) care comunică, printr-un racord (2) fără diafragmă, cu un castel (3) pneumatic, prevăzut cu o cameră (4) inferioară și un clopot (5), iar la partea superioară a clopotului (5) este echipată cu niște supape (6 și 7) de sens, de aspirație, respectiv, de refulare, precum și cu un mijloc (8) de transport al aerului comprimat, metoda constând în recuperarea energiei salturilor hidraulice pe principiul unui piston (9) cu suprafață de lichid.



Revendicări: 1  
Figuri: 1



6

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2016 00400
Data depozit ..... 0.1.-06-2016

## Metodă de valorificare a energiei salturilor hidraulice din castelele de echilibru

Invenția se referă la o metodă de valorificare a energiei salturilor hidraulice prin castele de echilibru pneumatice.

Este cunoscut faptul că variațiile de putere ale centralelor hidroelectrice duc la variații ale debitelor de apă. În scopul adaptării funcționării la noile condiții și eliminarea perturbațiilor produse de variațiile de debit, la centralele hidroelectrice de mare cădere se prevăd niște construcții hidrotehnice speciale, așa numite castele de echilibru, în care se produc salturile de nivel. Acestea se sting după un anumit timp, energia cinetică a salturilor hidraulice fiind disipată prin pierderile de sarcină liniare și locale special provocate în acest scop (diafragme).

Metoda de valorificare a energiei salturilor hidraulice, conform prezentei invenții, elimină dezavantajul arătat prin aceea că recuperează energia cinetică din acest proces sub formă de energie pneumatică, fără modificarea condițiilor funcționale ale celorlalte construcții (priză, aducțiune, conductă forțată). În acest caz, în locul castelului de echilibru clasic, trebuie să se realizeze un castel pneumatic, iar dispozitivul care provoacă disiparea energiei (diafragma) trebuie să fie eliminat.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1, care reprezintă o secțiune verticală printr-un nod de presiune alcătuit din aducțiunea 1 care comunică, printr-un racord 2 fără diafragmă, cu castelul pneumatic 3 prevăzut cu cameră inferioară 4 și clopot 5. Partea superioară a clopotului este echipată cu supape de sens, de aspirație 6 și de refulare 7, precum și cu un mijloc de transport 8 a aerului comprimat.

Metoda propusă constă în recuperarea energiei salturilor hidraulice pe principiul pistonului cu suprafață de lichid 9, prin aspirația aerului la salt negativ (descendent) și comprimarea aerului la salt pozitiv (ascendent) în clopotul 5 prevăzut cu supape de aspirație 6 și de refulare 7. Prin intermediul mijlocului de transport 8, aerul astfel comprimat este dirijat spre instalația de stocare 10 sau utilizare directă.

*A. Levoșt*

Petru înțelegerea corectă a metodei se face precizarea că aceasta are o succesiune logică de faze în cadrul unui proces tehnologic bine definit și anume: aspirația aerului din exterior, comprimarea acestuia în clopotul castelului, refularea în mijlocul de transport și înmagazinarea în rezervorul tampon, produsul rezultat fiind aerul comprimat. Utilizarea aerului comprimat este asigurată, ca treaptă avansată de compresie la aspirație, în cadrul incintei centralelor hidroelectrice de mare cădere, la alimentarea compresoarelor din dotarea acestora, presiunea obținută fiind uniformă datorită acumulării (stocării) aerului la presiune ridicată înainte de a fi folosit, într-un rezervor tampon clasic.

Obținerea presiunii este posibilă datorită existenței în bolta clopotului a unor supape de sens, reprezentate schematic (simbolic) pe desen. Supapele de sens pot fi de tipul celor cunoscute și utilizate frecvent la compresoare (aspirație și refulare).

Aerul comprimat se poate acumula în rezervor indiferent de gradul de neuniformitate a salturilor hidraulice ca mărime. Acumularea (stocarea) aerului se va produce însă numai la salturi hidraulice care comprimă aerul la o presiune mai mare decât a aerului aflat deja în rezervor.

La obținerea echilibrului între presiuni, aerul comprimat pe principiul pistonului cu suprafață de lichid, nu mai poate fi acumulat în rezervorul tampon și acționează ca o pernă de aer amortizoare pentru salturile de nivel, funcționalitatea nodului hidrotehnic rămânând nemodificată.

Aplicarea invenției prezintă avantajul că oferă posibilitatea recuperării energiei cinetice a salturilor de nivel, fără modificarea condițiilor funcționale ale celorlalte construcții hidrotehnice componente. Energia recuperată prin metoda descrisă poate fi folosită fie direct, în instalații de producere a energiei, fie indirect, în instalații de aer comprimat, ca treaptă avansată de compresie la aspirație.

În continuare se dă un exemplu de calcul a presiunii obținute în rezervorul tampon.

La fiecare cursă a pistonului cu suprafață de lichid, se introduce în rezervor o masă ( $m$ ) de aer aspirat din mediul exterior.

Dacă se notează cu ( $M$ ) masa aerului introdus în rezervor în ( $n$ ) curse, atunci rezultă:

$$n = \frac{M}{m} = \frac{M_2 - M_1}{m}, \quad \text{de unde} \quad M = n \cdot m$$

$(M_1)$  este masa aerului din rezervor înainte de comprimare

$(M_2)$  este masa aerului din rezervor după comprimare

$(M_1)$ ,  $(M_2)$  și  $(m)$  se determină din ecuațiile de stare:

- pentru aerul aspirat din mediul exterior:

$$p_0 V_0 = \frac{m}{\mu} R T$$

unde  $(p_0)$  este presiunea atmosferică, iar  $(V_0)$  este capacitatea „pompei”.

- pentru aerul din rezervor după comprimare:

$$p V = \frac{M_2}{\mu} R T$$

unde  $(p)$  este presiunea finală obținută în rezervor, iar  $(V)$  este volumul rezervorului.

- pentru aerul din rezervor înainte de comprimare:

$$p_0 V = \frac{M_1}{\mu} R T$$

Rezultă: 
$$n = \frac{\frac{\mu \cdot p \cdot V}{RT} - \frac{\mu \cdot p_0 \cdot V}{RT}}{\frac{\mu \cdot p_0 \cdot V_0}{RT}} = \frac{V(p-p_0)}{p_0 \cdot V_0}$$

sau 
$$n \cdot p_0 \cdot V_0 = V(p - p_0), \quad p - p_0 = \frac{n \cdot p_0 \cdot V_0}{V}$$

de unde 
$$p = p_0 + \frac{n \cdot p_0 \cdot V_0}{V}$$

### Bibliografie

Prișcu, R. – “Construcții hidrotehnice” vol. II, Cap.16, pag.418. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974.

*Algey*

## Revendicare

Metodă de valorificare a energiei salturilor hidraulice din castelele de echilibru, caracterizată prin aceea că oferă posibilitatea recuperării, sub formă de energie pneumatică, a energiei cinetice a salturilor de nivel, pe principiul pistonului cu suprafață de lichid **(9)**, prin aspirația aerului la salt negativ și comprimarea aerului la salt pozitiv într-un clopot **(5)**, echipat cu supape de sens **(6)** și **(7)**, de unde este dirijat și transportat spre instalații de utilizare.

*Al. Leșcu*

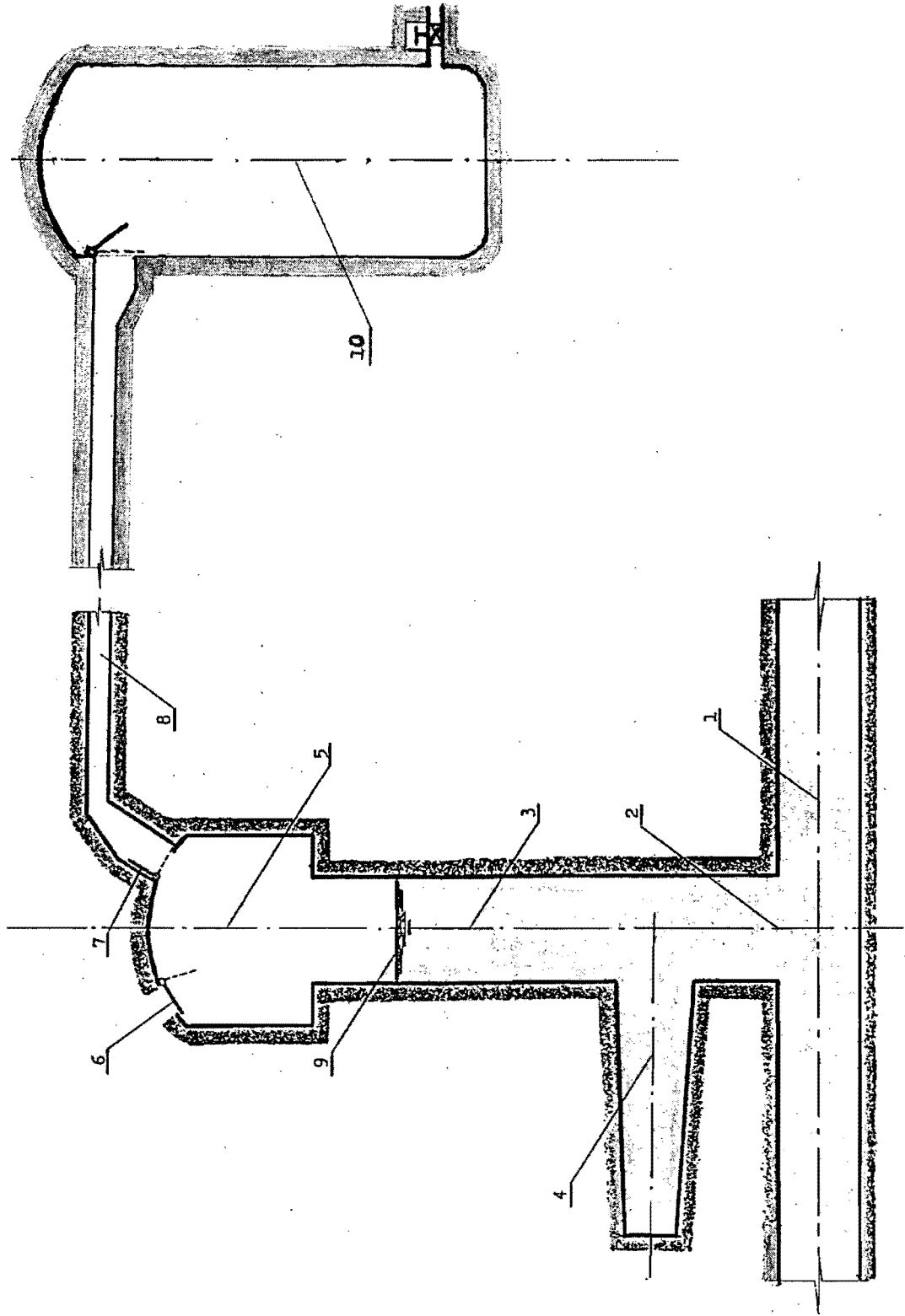


Fig. 1

*Alloy*