



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00546**

(22) Data de depozit: **28/07/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2021** BOPI nr. **8/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2016 BOPI nr. **8/2016**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI,**
BD. PROF. DIMITRIE MANGERON NR.67,
IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **POPESCU CONSTANTIN,**
STR. VITEJILOR NR. 16, BL. B10, ET. 2,
AP. 3, IAȘI, IAȘI, RO;
• **POPESCU DANIELA,** STR. ȘTEJAR
NR. 9, AP. 1, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**JPS 56167859 A; JPH 04347376 A;
JP 2014125906 A**

(54) **ROTOR DE TURBINĂ CU DUBLU FLUX**



RO 131343 B1

1 Invenția se referă la un rotor de turbină cu dublu flux pentru o mașină hidraulică,
prevăzut cu un dispozitiv mobil destinat controlului curgerii în zona centrală, care se poate
3 autopoziționa funcție de parametrii de funcționare, diminuând pericolul declanșării fenomenu-
nului de recirculare și facilitând traversarea în condiții îmbunătățite a zonei paletajului rotoric
5 unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic.

Se cunoaște din documentul **JPS 56167859 A** un rotor de turbină cu dublu flux,
7 având o paletă directoare montată pe un ax, cu rol de dirijare a curentului de fluid din centru
către zona paletajului rotoric unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic, pe
9 o direcție corespunzătoare obținerii unei eficiențe sporite. Această soluție prezintă deza-
vantajul că pentru a obține o eficiență sporită, unghiul de incidență al paletei trebuie modificat
11 la schimbarea debitului ceea ce face dificilă utilizarea la variații de debit imprevizibile,
specifice amplasării turbinei în locații izolate, unde nu este posibilă intervenția unui operator.

Documentul **JPH 04347376 A** descrie o turbină cu dublu flux constituită dintr-un
13 rotor acționat de debitul apei, este susținut într-o carcasă printr-un ax. Între carcasă și
15 suprafața exterioară a rotorului este prevăzut un ajutoraj pentru a preveni scurgerile de apă și
împrăștierea apei. În partea superioară a rotorului, se găsește o conductă de intrare care
17 este fixată de carcasă și o paletă de dirijare pentru reglarea cantității de apă care intră în
rotor, care poate fi deschisă sau închisă. Debitul apei provenite de la conducta de intrare,
19 este reglat prin paleta de dirijare, apa ajunge apoi în rotor, după care este transferată într-o
conductă de evacuare a apei.

Din documentul **JP 2014125906 A** se cunoaște o turbină cu dublu flux prevăzută cu
21 un rotor care cuprinde o placă intermediară în formă de disc și o multitudine de palete fixate
23 de o parte și de alta a plăcii intermediare, de asemenea rotorul se rotește în jurul unui ax.

Sunt cunoscute mașini hidraulice care transformă energia hidraulică în energie meca-
25 nică prin intermediul unui rotor de formă cilindrică având paletele dispuse la periferie, astfel
încât fluidul traversează mai întâi paletajul rotoric deplasându-se dinspre periferia acestuia
27 către centru, apoi zona liberă din interiorul rotorului și în final traversează a doua oară
paletajul rotoric dinspre centru către periferie, de unde este evacuat spre exterior
29 (**US 1436933 A**). Aceste turbine, cunoscute sub denumirea de turbine cu dublu flux, turbine
transversale sau turbine Banki-Michell au dezavantajul unei curgeri necontrolate la trecerea
31 fluidului prin zona centrală din interiorul rotorului, ceea ce conduce la un transfer ineficient
de energie hidraulică la a doua traversare a fluidului prin paletajul rotoric și fenomene de
33 recirculare.

Se mai cunoaște din documentul **DE 380018 C** un rotor de turbină cu dublu flux, care
35 are în interior un dispozitiv care ghidează curgerea prin intermediul unui canal de circulație,
având rol de captare a fluidului la ieșirea din paletajul rotoric după prima traversare și
37 dirijarea controlată a fluidului către intrarea în rotor pentru a doua traversare. Canalul are o
poziție fixă în timpul funcționării și prezintă dezavantajul că la modificarea debitului și/sau a
39 sarcinii, în vederea realizării unui unghi adecvat de ieșire a fluidului din prima treaptă,
respectiv de intrare în treapta a doua, necesită intervenția operatorului pentru amplasarea
41 într-o nouă poziție. În plus, deoarece pentru dirijarea liniilor de curent pe direcții adecvate,
este necesar ca secțiunea canalului să fie relativ mică, se consumă energie hidraulică atât
43 pentru a împiedica împrăștierea apei cât și pentru a învinge forțelor de frecare cu pereții
canalului, ceea ce constituie un alt dezavantaj.

Din documentul **JPS 5977081 A** este cunoscut un rotor de turbină cu dublu flux cu
45 paletaj statoric plasat concentric față de paletajul rotoric. Soluția tehnică prezintă unele
47 dezavantaje: micșorarea zonei centrale prin amplasarea paletajului statoric în interior, ceea
ce crește riscul ca fluidul să lovească axul turbinei și să se producă recircularea fluidului;
49 incertitudinea obținerii unei eficiențe sporite, deoarece energia pierdută prin frecare la

RO 131343 B1

trecerea fluidului printre canalele interpaletare ale statorului poate fi mai mare decât câștigul de eficiență energetică obținută prin controlul direcției vectorilor viteze la ieșirea din paletajul rotoric după prima traversare, respectiv intrarea fluidului în paletajul rotoric pentru cea de a doua traversare.	1
Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția este îmbunătățirea transferului energetic la a doua trecere prin paletajul rotoric, prin modificarea spațiului de trecere prin zona centrală cu ajutorul unui dispozitiv mobil amplasat în interiorul paletajului rotoric.	3
Invenția rezolvă problema tehnică prin aceea că în scopul controlului curgerii în zona centrală, utilizează un dispozitiv mobil plasat pe axul turbinei, care prin forma profilată și capacitatea de a se autopozitiona, ghidează fluidul pe traseul de ieșire din rotor după prima traversare către intrare în rotor pentru a doua traversare astfel încât pericolul declanșării fenomenului de recirculare este diminuat, riscul de impact cu axul turbinei este anulat și traversarea zonei paletajului rotoric unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic este realizată cu eficiență energetică sporită.	5
Rotorul de turbină cu dublu flux conform invenției prezintă următoarele avantaje:	7
- spre deosebire de majoritatea variantelor îmbunătățite de turbine cu dublu flux care își propun controlul curgerii numai la intrarea fluidului în paletajul rotoric pentru prima trecere;	9
- îmbunătățirea transferului energetic la a doua trecere prin rotor, prin modificarea spațiului de trecere prin zona centrală cu ajutorul unui dispozitiv mobil plasat în interiorul rotorului;	11
- diminuarea riscului declanșării fenomenului de recirculare, caracterizat prin aceea că o parte a fluidului din interior nu traversează zona în care se realizează a doua treaptă a transferului energetic și fie este recirculat în interiorul rotorului, fie traversează paletajul rotoric în partea superioară;	13
- autopozitionarea dispozitivului mobil în conformitate cu parametrii hidraulici de lucru, datorită impulsului creat de fluidul în mișcare care îi imprimă o mișcare de rotație în jurul axului, nefiind necesară intervenția operatorului;	15
- prin forma constructivă nu permite impactul direct între fluid și axul turbinei, fapt care ar declanșa vibrații periculoase și devieri ale fluidului pe direcții nedorite, însoțite de pierderi de energie.	17
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...5 care reprezintă:	19
- fig. 1, descrierea funcționării turbinei cu dublu flux clasice;	21
- fig. 2, descrierea funcționării turbinei cu dublu flux, conform invenției;	23
- fig. 3, variantă constructivă de turbină cu dublu flux, conform invenției;	25
- fig. 4, variantă constructivă de dispozitiv mobil, conform invenției;	27
- fig. 5, secțiune printr-o variantă constructivă de dispozitiv mobil cu înveliș exterior, conform invenției.	29
În fig. 1, pentru a evidenția avantajele rotorului de turbină cu dublu flux, realizat conform invenției, este descrisă funcționarea unei turbine clasice cu dublu flux caracterizată prin aceea că, circulația fluidului în zona centrală se desfășoară liber. Fluidul intră în zona unui paletaj rotoric în care are loc o primă treaptă 1 de transfer energetic, de unde este evacuat către zona de curgere liberă din interiorul rotorului pe diverse trasee; un traseu optim către zona paletajului rotoric unde se desfășoară o a doua treaptă 2 a transferului energetic; o serie de trasee determinate fie de devierea fluidului pe direcții care presupun traversarea zonei superioară a paletajului rotoric, fie de imposibilitatea traversării imediate a zonei paletajului rotoric și returnarea fluidului în interiorul rotorului, formând o zonă 3 de recirculare, responsabilă de diminuarea eficienței energetice.	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 131343 B1

1 În fig. 2 este descrisă funcționarea turbinei realizată conform invenției, caracterizează
prin aceea că, fluidul intră în zona paletajului rotoric în care are loc prima treaptă **1** de
3 transfer energetic, apoi traversează o zonă **4** centrală de curgere controlată a fluidului,
delimitată cu ajutorul unui dispozitiv **5** mobil interior, care datorită impulsului creat de fluidul
5 în mișcare se poate autopozitiona în jurul axului **6** al turbinei, astfel încât accesul fluidului
către o zonă **3** de recirculare din paletajul rotoric este obstrucționată și fenomenele de recir-
7 culare din interiorul rotorului atenuate, curgerea fiind dirijată pe o traiectorie optimă către
intrarea în zona paletajului rotoric unde se desfășoară a doua treaptă **2** a transferului
9 energetic.

O variantă constructivă de rotor de turbină cu dublu flux, realizat conform invenției
11 este prezentată în fig. 3. Este format dintr-un injector **7**; un paletaj rotoric **8**; un dispozitiv **5**
mobil interior având o secțiune **9** de formă aero-hidrodinamică către zona **4** de curgere
13 controlată și o secțiune **10** de formă arc de cerc în vecinătatea paletajului; axul turbinei **6**, în
jurul căruia se poate roti liber dispozitivul **5** mobil; fiind montat prin intermediul unor lagăre
15 **11**, astfel încât în interiorul rotorului se realizează zona **4** centrală de curgere controlată.

În fig. 4 este prezentată o variantă constructivă de dispozitiv **5** mobil, conform inven-
17 ției. Corpul dispozitivului **5** mobil este format dintr-un perete având o secțiune **9** de formă
aero-hidrodinamică, un perete având o secțiune **10** de formă arc de cerc și niște pereți **12**
19 laterali, pe care sunt amplasate niște lagăre **11**, ce permit rotirea în jurul axului **6** al turbinei.

În fig. 5 este prezentată o secțiune printr-o variantă constructivă de dispozitiv **5** mobil
21 cu înveliș exterior, conform invenției. Pereții dispozitivului **5** mobil sunt realizați dintr-un
înveliș, interiorul acestuia fiind gol, astfel încât curentul de fluid în mișcare să poată imprima
23 dispozitivului de greutate redusă, o mișcare de rotație în jurul axului **6** prin intermediul lagă-
relor **11**, acoperite de o bucă distanțier **13**, care reprezintă și suportul pereților laterali **12**.

RO 131343 B1

Revendicări

1. Rotor de turbină cu dublu flux constituit dintr-un paletaj rotoric (8) și un dispozitiv (5) mobil, care sub acțiunea unui impuls generat de un fluid în mișcare, se autopoziționează prin rotire în jurul unui ax (6) al turbinei, astfel permițând fluidului care iese din zona paletajului rotoric (8), în care are loc o primă treaptă (1) de transfer energetic, accesul în interiorul rotorului printr-o zonă (4) centrală de curgere controlată, care facilitează o a doua treaptă (2) de traversare a paletajului rotoric (8) în condiții îmbunătățite, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (5) mobil are o secțiune (9) de formă hidro-aerodinamică în zona centrală de curgere controlată a fluidului și o secțiune (10) în formă de arc de cerc în vecinătatea paletajului rotoric (8), în vederea obținerii unei traiectorii optime la intrarea fluidului în zona paletajului rotoric (8) unde se desfășoară a doua treaptă (2) a transferului energetic. 3
5
7
9
11
2. Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivului (5) mobil este montat pe axul unui rotor clasic de turbină cu dublu flux, la care zona din interiorul coroanei circulare a paletajului rotoric (8) este liberă. 13
15
3. Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prin autopoziționarea dispozitivului (5) mobil, accesul fluidului către o zonă (3) de recirculare a paletajului rotoric (8) este obstrucționat și fenomenele de recirculare atenuate. 17
4. Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (5) mobil este realizat din diverse materiale, inclusiv înveliș din material solid gol în interior. 19
21
5. Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** funcționează atât cu mediu lichid cât și cu mediu gazos. 23

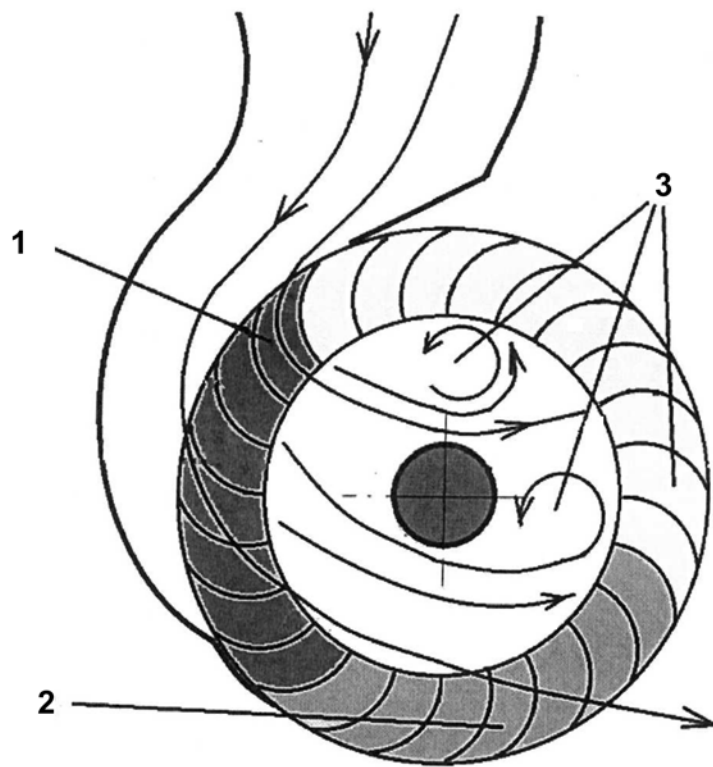


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F03B 3/04 (2006.01),

F03B 15/04 (2006.01)

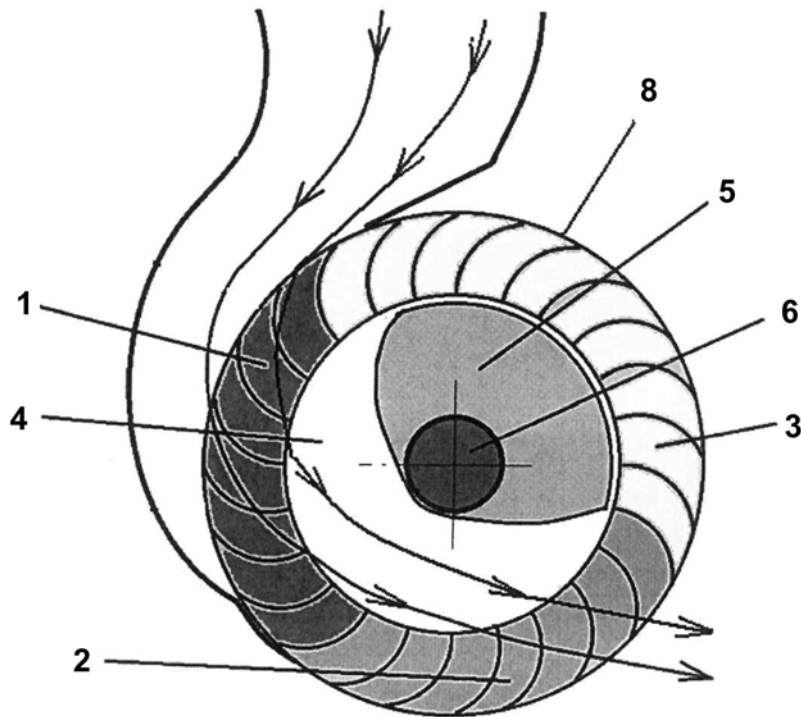


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F03B 3/04 (2006.01);

F03B 15/04 (2006.01)

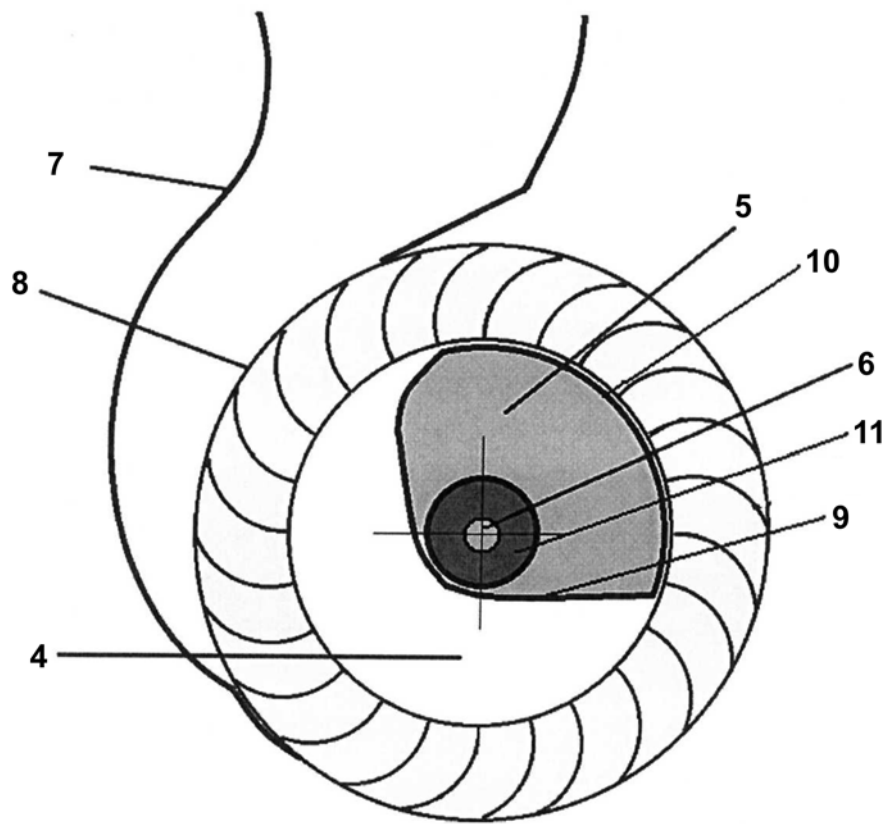


Fig. 3

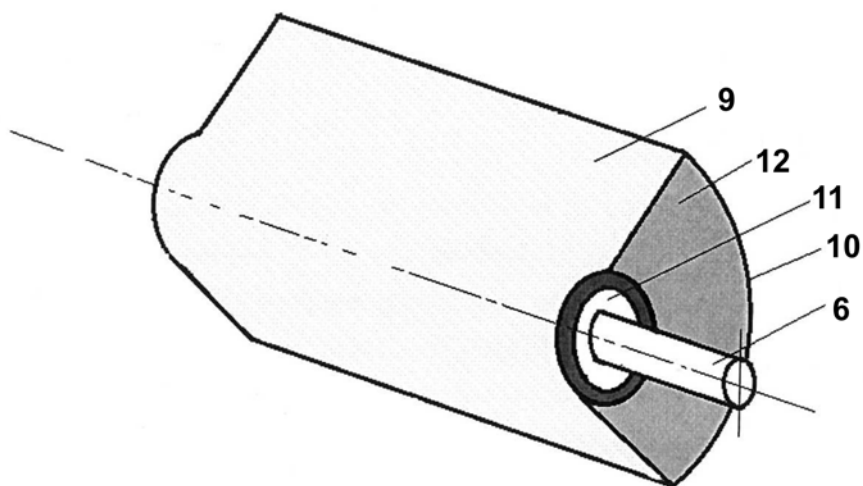


Fig. 4

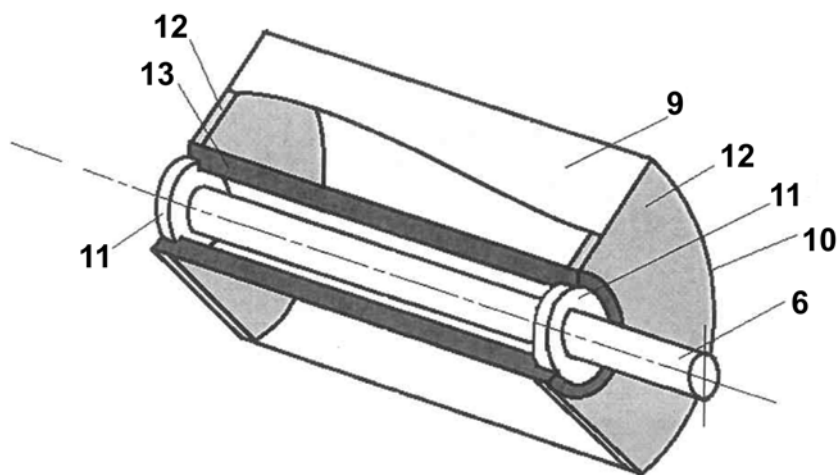


Fig. 5

