

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00546

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

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

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,
BD. PROF.D. 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

(54) ROTOR DE TURBINĂ CU DUBLU FLUX

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un rotor de turbină cu dublu flux, prevăzut cu un dispozitiv mobil, destinat controlului curgerii în zona centrală, care se poate auto poziționa în funcție de parametri de funcționare, diminuând pericolul declanșării fenomenului de recirculare, și facilitând traversarea în condiții îmbunătățite a zonei paletajului rotoric unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic. Rotorul conform invenției este alcătuit dintr-un paletaj rotoric (8) și dintr-un dispozitiv mobil (5) care, sub acțiunea impulsului generat de fluidul în mișcare, se rotește în jurul unui ax (6), permițând fluidului care iese din zona paletajului rotoric (8), în care are loc prima treaptă (1) de transfer energetic, accesul în interiorul rotorului numai printr-o zonă (4) de curgere controlată, obstrucționând accesul fluidului către o zonă (3) de recirculare din paletajul rotoric (8), diminuând fenomenele de recirculare și facilitând traversarea în condiții îmbunătățite a zonei unde se desfășoară a doua treaptă (2) a transferului energetic.

Revendicări: 6
Figuri: 5

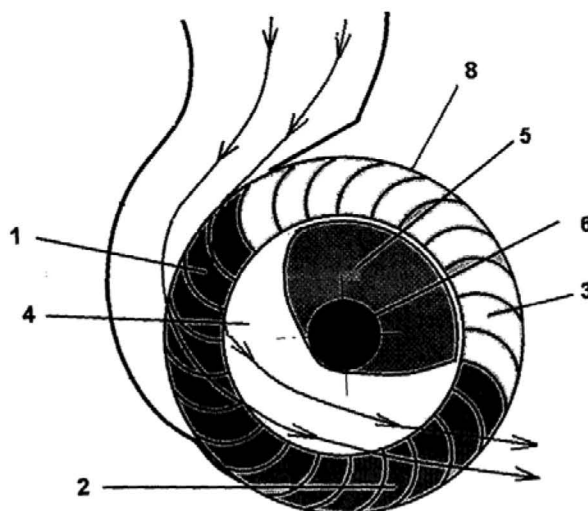


Fig. 2



12

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2015 00546
Data depozit 28-07-2015

ROTOR DE TURBINĂ CU DUBLU FLUX

DESCRIERE

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

Sunt cunoscute mașini hidraulice care transformă energia hidraulică în energie mecanică prin intermediul unui rotor de formă cilindrică având paletetele dispuse la periferie, astfel încât fluidul traversează mai întâi paletajul rotoric deplasându-se dinspre periferia acestuia 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 [1]. Aceste turbine, cunoscute sub denumirea de turbine cu dublu flux, turbine transversale sau turbine Banki-Michell au dezavantajul unei curgeri necontrolate la trecerea 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 recirculare.

În vederea înlăturării acestor neajunsuri, îmbunătățiri ulterioare propun rezolvarea problemei controlului curgerii în interiorul rotorului turbinei cu dublu flux, prin diverse metode.

Una din primele soluții cunoscute este un rotor de turbină cu dublu flux, care 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 dirijarea controlată a fluidului către intrarea în rotor pentru a doua traversare [2]. Canalul are o poziție fixă în timpul funcționării și prezintă dezavantajul că la modificarea debitului și/sau a 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 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 pentru a împiedica



împrăștierea apei cât și pentru a învinge forțelor de frecare cu pereții canalului, ceea ce constituie un alt dezavantaj.

Este cunoscut și un rotor de turbină cu dublu flux, având o paletă directoare montată pe ax, cu rol de dirijare a curentului de fluid dinspre centru către zona paletajului rotorului unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic, pe o direcție corespunzătoare obținerii unei eficiențe energetice sporite [3]. Și această soluție prezintă dezavantajul că pentru a obține o eficiență sporită, unghiul de incidență a paletei trebuie modificat 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.

O altă soluție cunoscută este un rotor de turbină cu dublu flux cu paletaj statoric plasat concentric față de paletajul rotorului [4]. Soluția tehnică prezintă unele 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; incertitudinea obținerii unei eficiențe sporite, deoarece energia pierdută prin frecare la trecerea fluidului printre canalele interpaletare ale statorului poate fi mai mare decât câștigul de eficiență energetică obținută prin controlul direcției vectorilor vitezei la ieșirea din paletajul rotorului după prima traversare, respectiv intrarea fluidului în paletajul rotorului pentru cea de a doua traversare.

Rotorul de turbină cu dublu flux, conform invenției, înlătură unele dezavantaje de mai sus 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 ieșire din rotor după prima traversare către intrare în rotor pentru a doua traversare astfel încât, pericolului declanșării fenomenului de recirculare este diminuat, riscul de impact cu axul turbinei este anulat și traversarea zonei paletajului rotorului unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic este realizată cu eficiență energetică îmbunătățită.

Invenția prezintă următoarele avantaje. Spre deosebire de majoritatea variantelor îmbunătățite de turbine cu dublu flux care își propun controlul curgerii numai la intrarea fluidului în paletajul rotorului pentru prima trecere, cel mai important avantaj al rotorului cu dublu flux realizat conform invenției este 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. Rotorul realizat conform invenției prezintă și avantajul diminuării 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. Un alt avantaj important este autopозиționarea 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. În raport cu alte variante constructive, rotorul realizat conform invenției prezintă și avantajul că 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.

În figura 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 paletajului rotoric în care are loc prima treaptă de transfer energetic (1), de unde este evacuată către zona de curgere liberă din interiorul rotorului pe diverse trasee; un traseu optim către zona paletajului rotoric unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic (2); 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 de recirculare (3), responsabilă de diminuarea eficienței energetice.

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

O variantă constructivă de rotor de turbină cu dublu flux, realizat conform invenției este prezentată în figura 3. Este format din injectorul (7); paletajul rotoric (8); dispozitivul mobil interior (5) având secțiuni de formă aero-hidrodinamică (9) către zona de curgere controlată (4) și secțiuni de formă arc de cerc (10) în vecinătatea paletajului; axul turbinei (6); în jurul căruia se poate roti liber dispozitivul mobil (5); fiind montat prin intermediul lagărelor (11); astfel încât în interiorul rotorului se realizează o zonă de curgere controlată (4).

În figura 4 este prezentată o variantă constructivă de dispozitiv mobil, conform invenției. Corpul dispozitivului mobil (5) este format dintr-un perete având secțiunea de

formă aero-hidrodinamică (9), un perete având secțiunea de formă arc de cerc (10) și pereții laterali (12), pe care sunt amplasate lagărele (11), ce permit rotirea în jurul axului (6).

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

Figura 1. Descrierea funcționării turbinei cu dublu flux clasice;

Figura 2. Descrierea funcționării turbinei cu dublu flux, conform invenției;

Figura 3. Variantă constructivă de turbină cu dublu flux, conform invenției.


Figura 4. Variantă constructivă de dispozitiv mobil, conform invenției.

Figura 5. Secțiune printr-o variantă constructivă de dispozitiv mobil cu înveliș exterior, conform invenției.

+

BIBLIOGRAFIE

1. Donat Banki, Water turbine, Patent 1436933, 28nov 1922.
2. Patent DE 380 018 C, Int. Cl. F03B 1/00: Max Kuenzel. Vorrichtung fuer doppelte Beaufschlagung von Wasserturbinen nach System Banki. 01.09.1923.
3. Patent JPS 56 167 859 A, Int. Cl. F03B 1/00: Okuzawa Tsutomu, Yamabe Masahiro, Itou Shigeo. *Flow-through type hydraulic machine*. 23.12.1981.
4. Patent JPS 59 77 081 A, Int. Cl. F03B 1/00: Oogawara Takashi. Cross flow water-wheel. 02.05.1984.



REVENDICARI

- 1) Rotor de turbină cu dublu flux **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din paletajul rotoric (8) și dispozitivul mobil (5) care sub acțiunea impulsului generat de fluidul în mișcare se autopozitionează rotindu-se în jurul axului (6), permițând fluidului care iese din zona paletajului rotoric în care are loc prima treaptă de transfer energetic (1), accesul în interiorul rotorului numai printr-o zonă de curgere controlată (4), facilitând a doua traversare a paletajului rotoric în condiții îmbunătățite.
- 2) Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, dispozitivul mobil (5) are secțiunea de formă hidro-aero dinamică către zonă centrală de curgere controlată a fluidului (4) și arc de cerc în vecinătatea paletajului rotoric (8), în vederea obținerii unei traiectorii optime la intrarea fluidului în zona paletajului rotoric unde se desfășoară a doua treaptă a transferului energetic (2).
- 3) Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, poate fi realizat prin adăugarea dispozitivului mobil (5) pe axul unui rotor clasic de turbină cu dublu flux, la care zona din interiorul coroanei circulare a paletajului rotoric (8) este liberă.
- 4) Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prin autopozitionarea dispozitivului mobil (5), accesul fluidului către zona de recirculare a paletajului rotoric (3) este obstrucționat și fenomenele de recirculare atenuate.
- 5) Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul mobil poate fi realizat din diverse materiale, inclusiv înveliș din material solid gol în interior.
- 6) Rotor de turbină cu dublu flux, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** poate funcționa atât cu mediu lichid cât și cu mediu gazos.

DESENE

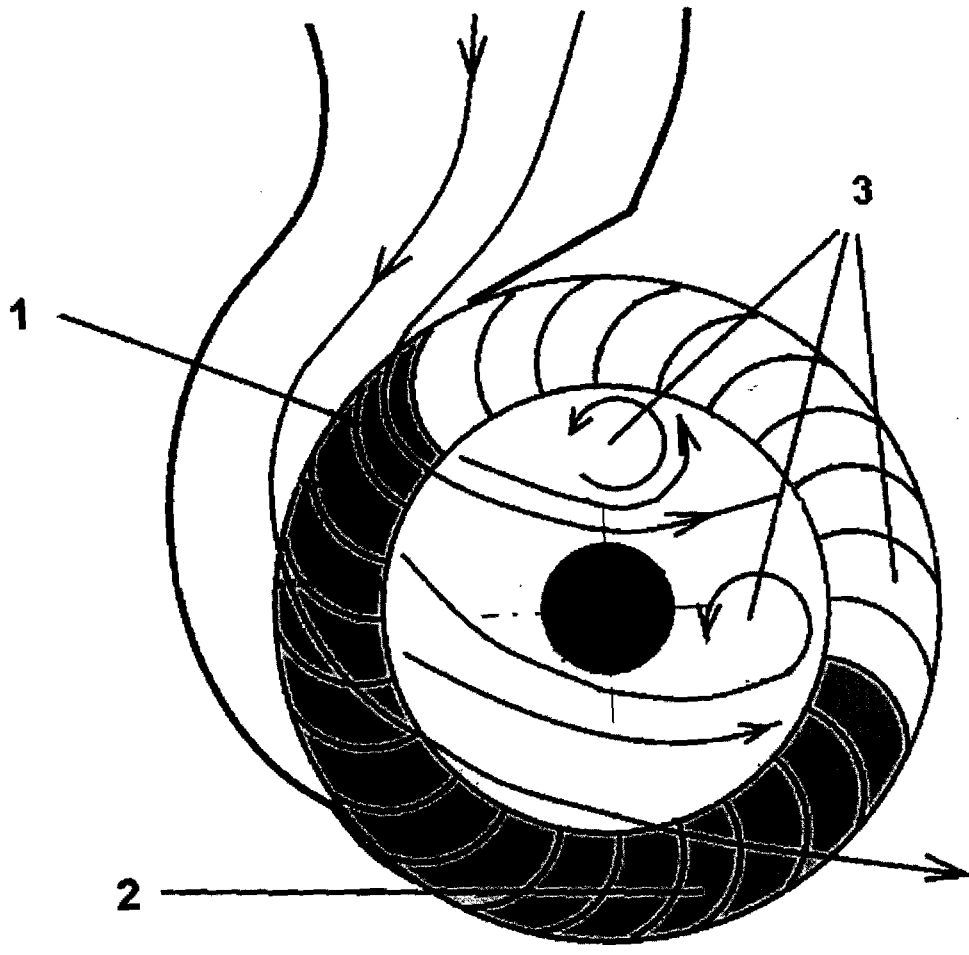


Figura 1.

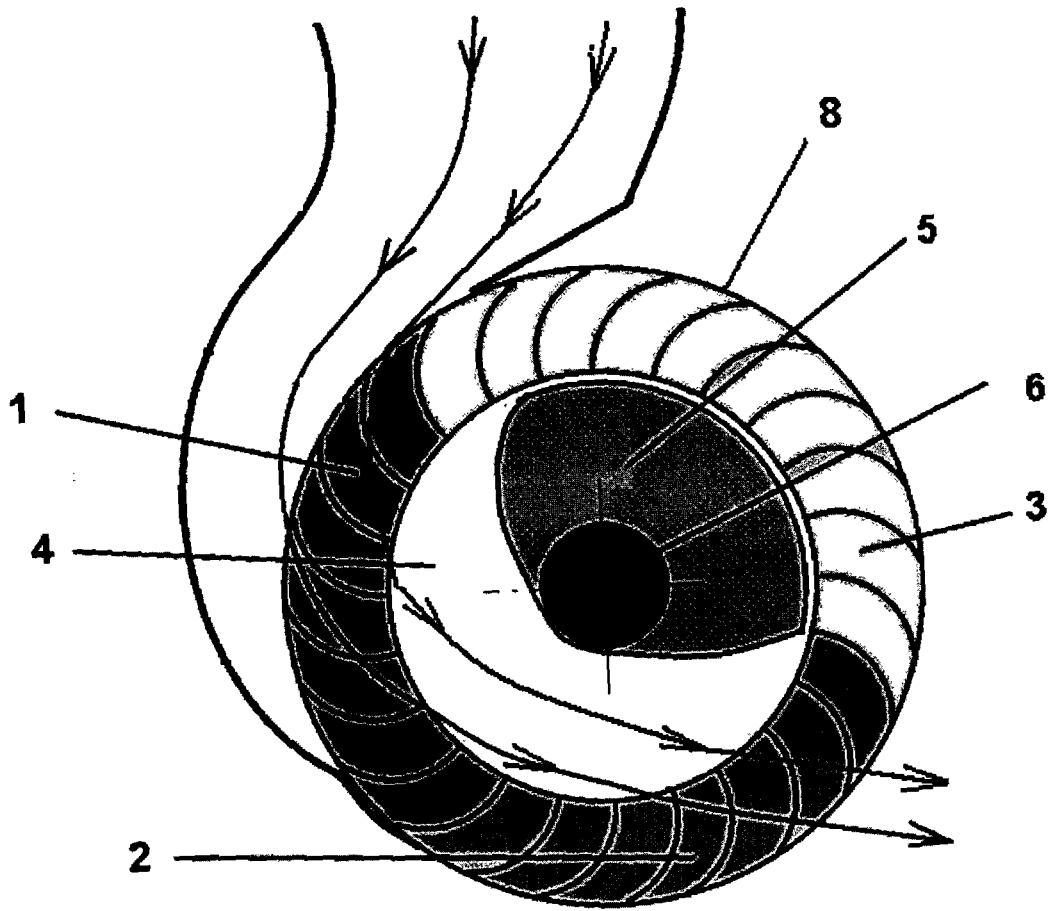


Figura 2.

✓

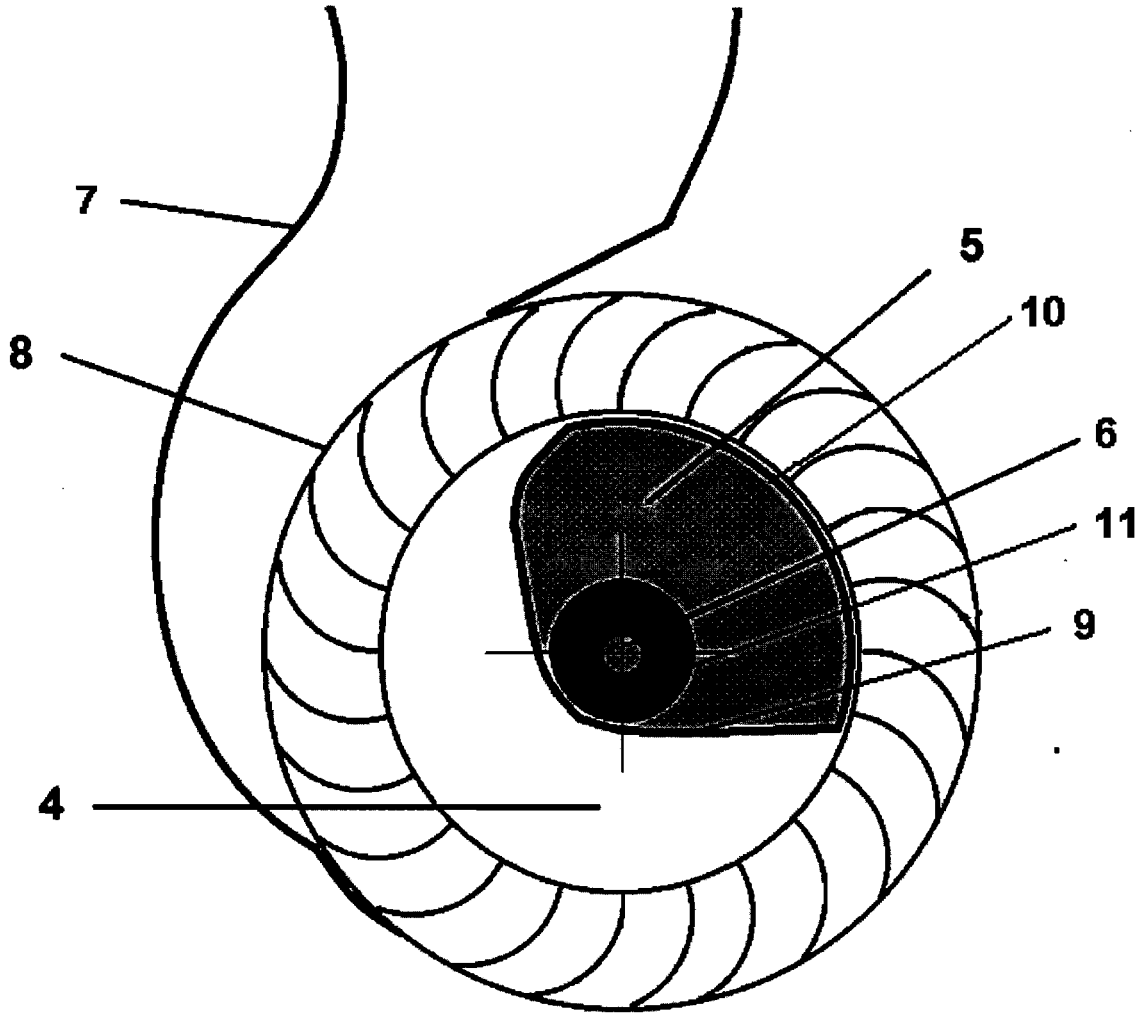


Figura 3.

Esquerra

Alfonso

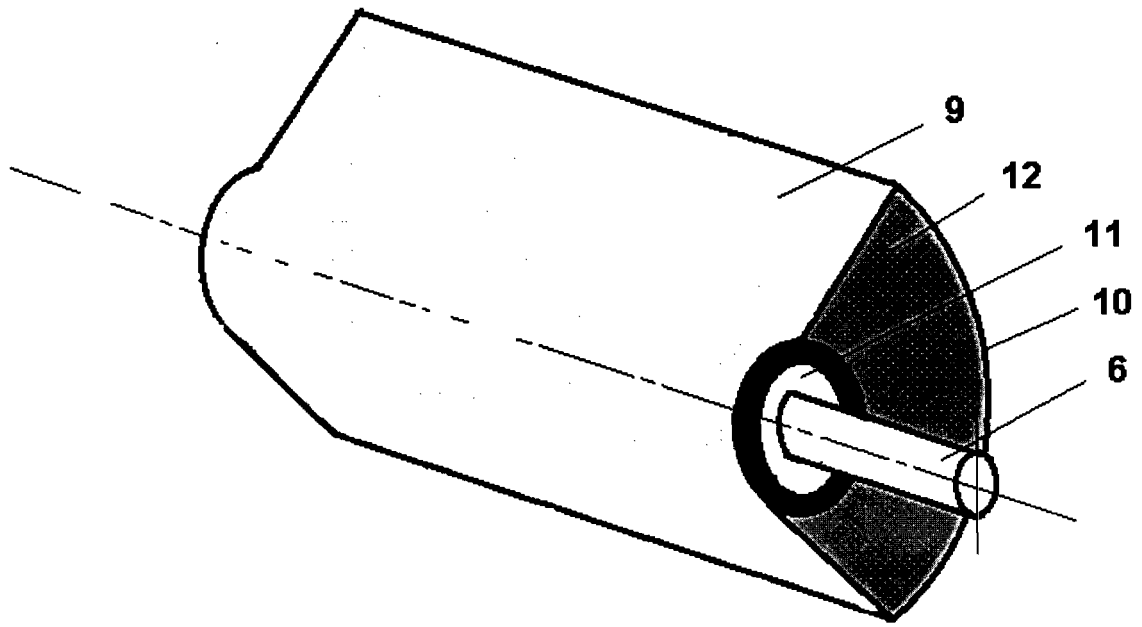


Figura 4.

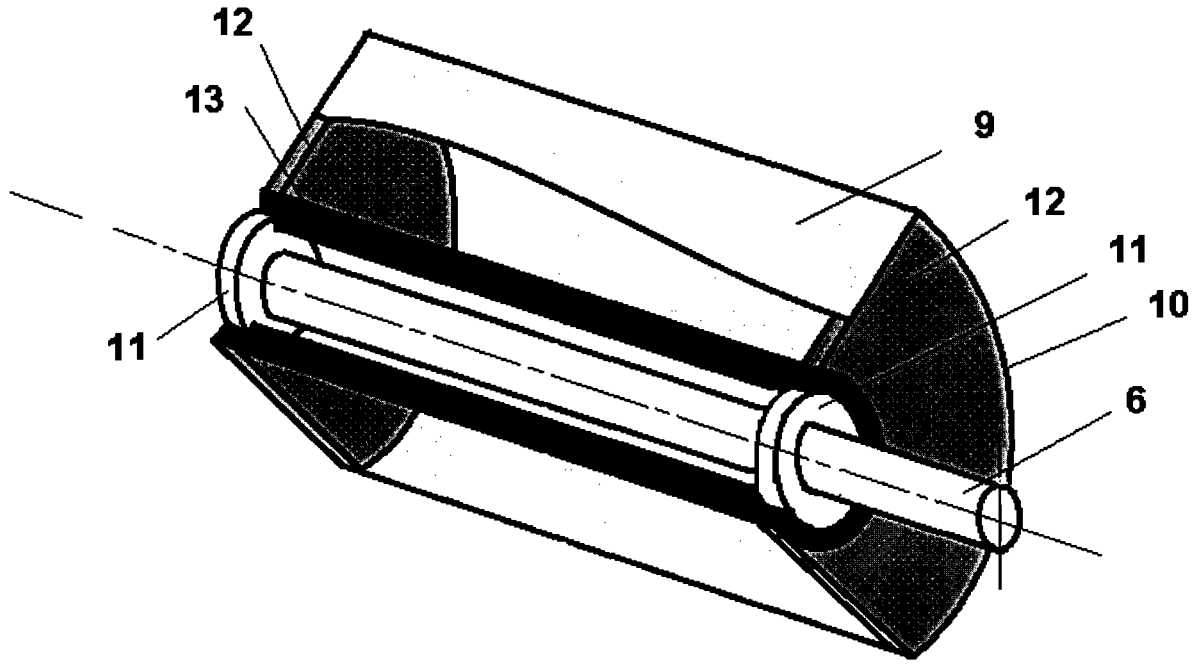


Figura 5.