



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00425

(22) Data de depozit: 21/07/2020

(41) Data publicării cererii:  
28/01/2022 BOPI nr. 1/2022

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE  
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.  
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• GRIGOREAN ȘTEFAN, STR. VÂRNAV  
NR. 29C, BOTOȘANI, BT, RO;  
• DUMITRAȘCU GHEORGHE,  
STR. ALEXANDRU LĂPUȘNEANU NR. 7B,  
TR. 2, ET. 1, AP. 1, IAȘI, IS, RO

(54) INJECTOR TURBIONATOR CU VANE FRONTALE  
CU ÎNCLINARE VARIABILĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un injector turbionator variabil cu vane frontale cu înclinare variabilă destinat utilizării în cadrul sistemelor cu turbine cu gaze, care permite ajustarea unor parametri caracteristici ai procesului de ardere, în vederea unei funcționări stabile la sarcini parțiale. Injectorul, conform invenției, este constituit dintr-o duză (4) cu niște orificii (7 și 8) de injectare a combustibilului gazos, instalată într-un corp (3), pe care este montat un lagăr (2) cu alunecare, niște vane (6) care au un capăt instalat în duză (4) sub forma unui lagăr cu alunecare care permite rotația vanelor (6) în jurul axelor descrise de punctele de articulație din duză (4) și punctele de articulație din corp (3) la exteriorul căruia, pe axele vanelor (6) se află instalate niște role (5) aflate în contact cu o rolă (1) conducătoare care permite ajustarea unghiului de înclinare a vanelor prin rotirea rolei (1) conducătoare în jurul axei longitudinale prin acționare utilizând un angrenaj cu roți dințate conectate la un motor pas cu pas.

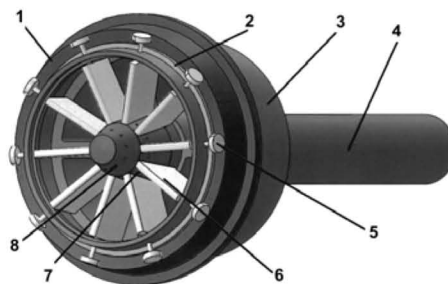


Fig. 1

Revendicări: 1  
Figuri: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



8

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <i>a 2020 00 425</i>
Data depozit <i>21-07-2020</i>

## INJECTOR TURBIONATOR CU VANE FRONTALE CU ÎNCLINARE VARIABILĂ

Prezenta invenție se referă la un injector turbionator variabil cu vane frontale cu înclinare variabilă ce are ca scop obținerea unui efect turbulent de diferite intensități pentru funcționarea stabilă a turbinelor cu gaze și a camerelor de ardere în regim variabil.

Este cunoscut un injector turbionator variabil pentru injectarea combustibilului gazos utilizând vane dispuse radial având o mișcare sincronizată, fiind conectate printr-o piesă de comandă, cu aplicații în domeniul turbinelor cu gaze (US Patent, US4044553A, publicat 30.08.1977, SUA).

Este cunoscut un injector turbionator variabil pentru injectarea combustibilului gazos utilizând vane compuse din 2 segmente, unul fix și unul mobil, dispuse frontal, având o mișcare sincronizată, fiind conectate printr-o piesă de comandă, cu aplicații în domeniul turbinelor cu gaze (CN Patent, CN103206727A, publicat 17.02.2013, China).

Se cunoaște de asemenea injectorul turbionator variabil pentru injectarea pre-amestecului oxidant-combustibil utilizând vane dispuse radial, conectate prin intermediul unei coroane ce permite mișcarea simultană a acestora, respectând unghiul de înclinare impus (patent No. KR20080094413A, publ. 15.12.2008, Coreea de Sud) cu aplicații de asemenea în domeniul turbinelor cu gaze.

Aceste soluții constructive de injector turbionator variabil sunt utilizate pentru a îmbunătăți caracteristicile proceselor de ardere în cadrul camerelor de ardere ale turbinelor cu gaze.

Aceste injectoare turbionatoare permit funcționarea stabilă a camerelor de ardere cu aplicații în domeniul turbinelor cu gaze având posibilitatea de a adapta



7

efectul de turbulență în funcție de debitele de aer și combustibil, astfel optimizând funcționarea turbinelor cu gaze la sarcini parțiale.

Aceste sisteme prezintă ca dezavantaj faptul că sunt destinate doar utilizării în cazul injectării în camera de ardere a unui pre-amestec combustibil-oxidant, fapt ce presupune o soluție constructivă complexă, amestecul dintre combustibil și oxidant realizându-se înainte de injectorul turbionator, în exteriorul camerei de ardere.

Un alt dezavantaj prezentat de soluțiile constructive bazate pe vane dispuse radial este reprezentat de influența negativă a zonelor de stagnare asupra procesului de curgere turbulentă din cauza schimbării orientării fluxului de fluid în zona de intrare în secțiunea variabilă.

Aceste injectoare turbionatoare prezintă ca dezavantaj o construcție ce nu permite injectarea separată a combustibilului și a oxidantului, fiind aplicabile doar în cazul arderii cu pre-amestec. Soluția constructivă existentă în prezent cu vane dispuse frontal și compuse din două piese din care una fixă și una mobilă prezintă dezavantajul influenței pierderilor de presiune cauzate de îmbinarea dintre cele două componente ale vanei, zonă în care apar efecte de curgeri turbulente necontrolabile în urma neetanșării dintre cele două piese. Un alt dezavantaj al injectoarelor turbionatoare prezentate este complexitatea soluțiilor constructive, numărul ridicat al componentelor și complexitatea proceselor tehnologice necesare pentru realizarea acestora.

Invenția rezolvă următoarele probleme tehnice:

- permite doar injectarea aerului primar în camera de ardere, combustibilul fiind injectat după injectorul turbionator, în interiorul camerei de ardere;
- prezintă un număr redus de componente, ce pot fi produse utilizând procese tehnologice convenționale;
- permite ajustarea unghiului de înclinare a voleanților între  $0^{\circ}$  și  $25^{\circ}$  însă fără a avea un efect nedorit asupra curgerii în zona vanelor;
- permite expunerea componentelor la temperaturi ridicate, nefiind posibilă blocarea sistemului din cauza dilatării termice a componentelor;
- permite acționarea mecanică a sistemului de orientare a vanelor.

Injectorul turbionator cu vane frontale cu înclinare variabilă conform invenției înlătură dezavantajele menționate anterior prin aceea că permite doar injectarea aerului primar în camera de ardere, combustibilul fiind injectat după injectorul-



6

turbionator, în interiorul camerei de ardere fără a influența în mod negativ efectul de curgere în zona vanelor. De asemenea injectorul turbionator conform invenției permite expunerea componentelor la temperaturi ridicate, nefiind posibilă blocarea sistemului din cauza dilatării termice a componentelor.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- simplitate constructivă;
- dimensiuni de gabarit reduse;
- injectorul turbionator permite injectarea oxidantului separat de combustibil, însă poate fi utilizat și pentru arderea cu pre-amestec;
- pot fi utilizate unghiuri de înclinare diferite a vanelor în scopul de a obține diferite valori ale scărilor de turbulență pentru funcționarea stabilă a camerei de ardere la sarcini parțiale;
- permite reglarea precisă a unghiului de înclinare a vanelor;

Se dă în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, vedere în perspectivă a injectorului turbionator cu unghiul de înclinare a vanelor  $0^\circ$ ;
- fig. 2, vedere în perspectivă a injectorului turbionator cu unghiul de înclinare a vanelor  $20^\circ$ ;

Injector turbionator cu vane frontale cu înclinare variabilă utilizat pentru injectarea combustibililor gazoși sau lichizi în camere de ardere conform invenției se compune dintr-o diuză 4, instalată în corpul 3, pe care este montat lagărul cu alunecare 2. Vanele 6 au un capăt instalat în diuza 4 sub forma unui lagăr cu alunecare ce permite rotația vanei 6 în jurul axei descrisă de punctul de articulație din diuza 4 și punctul de articulație din corpul 3. La exteriorul corpului 3, pe axul vanelor 6 se află instalate rolele 5 aflate în contact cu rola conducătoare 1. Ajustarea unghiului de înclinare a vanelor este realizată prin rotirea rolei conducătoare 1 în jurul axei longitudinale. Diuza 4 este prevăzută cu orificiile 7 localizate între vanele 6 și cu orificiile 8 localizate spre interiorul camerei de ardere pentru injectarea combustibilului gazos sau lichid. Acționarea rolei conducătoare 1 se poate realiza cu ajutorul unui motor pas cu pas utilizând un sector dințat instalat pe rola conducătoare 1 și un angrenaj cu roți dințate pentru transmiterea mișcării de la motor la rola conducătoare 1. Soluția propusă permite utilizarea orificiilor 7 pentru a



utiliza injectorul turbionator cu vane frontale cu înclinare variabilă în cazul aplicațiilor de ardere cu pre-amestec ale diversilor combustibili gazoși și lichizi.



**Referințe:**

1. Vaught, J. M.; – Variable geometry swirler, US4044553A, 30.08.1977
2. Bathina, M.; Panda,A.; – Air-fuel premixer for gas turbine combustor with variable swirler, CN103206727A, 17.02.2013
3. Lee, J.; Younbok, L.; Kwang, S. H.; – Local ventilator for variable swirl, KR20080094413A, 23.10.2008



4

### Revendicări

Injector turbionator cu vane frontale cu inclinare variabila utilizat pentru injectarea combustibililor gazoși sau lichizi în camere de ardere pentru ardere cu pre-amestec sau injectare separată a oxidantului și a combustibilului oferind posibilitatea de ajustare a scărilor de turbulență prin ajustarea în timp real a unghiului de inclinare a vanelor **caracterizat prin aceea că** se compune dintr-o diuză 4 cu orificii de injectare a combustibilului gazos sau lichid 7 și 8, instalată în corpul 3, pe care este montat lagărul cu alunecare 2, vanele 6 care au un capăt instalat în diuza 4 sub forma unui lagăr cu alunecare ce permite rotația vanelor 6 în jurul axelor descrise de punctele de articulație din diuza 4 și punctele de articulație din corpul 3 la exteriorul căruia, pe axele vanelor 6 se află instalate rolele 5 aflate în contact cu rola conducătoare 1 ce permite ajustarea unghiului de înclinare a vanelor prin rotirea rolei conducătoare 1 în jurul axei longitudinale prin acționare utilizând un angrenaj cu roți dințate conectate la un motor pas cu pas.



3

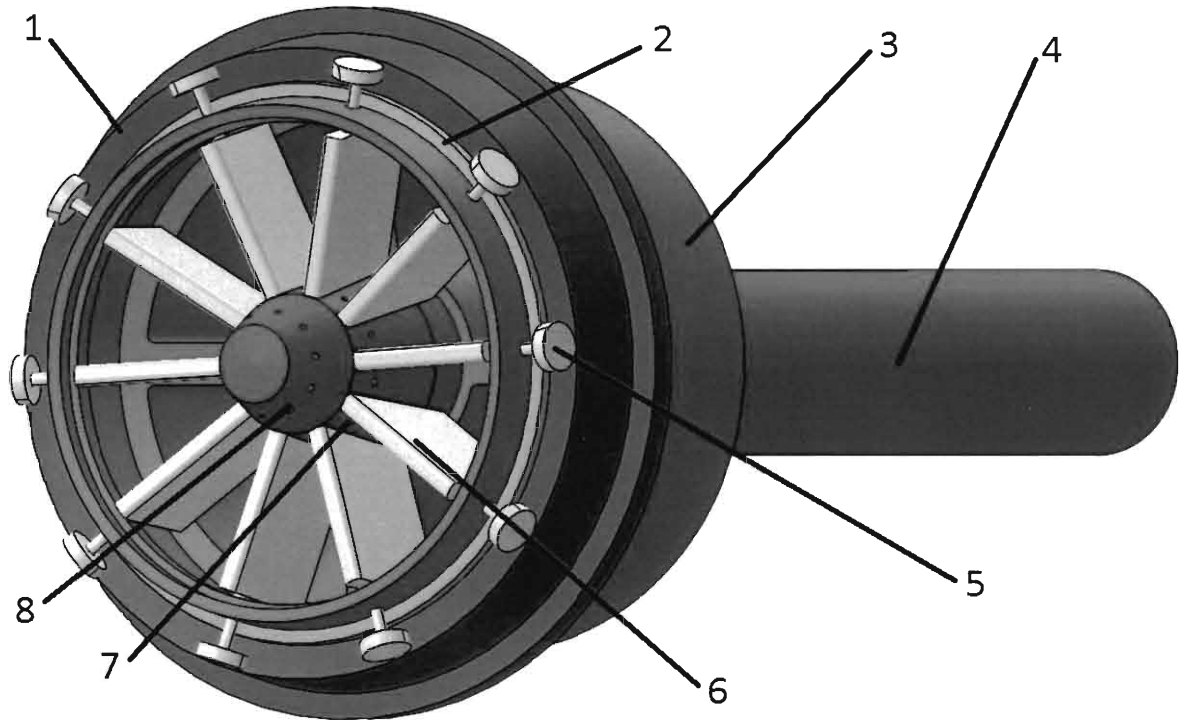


Fig. 1

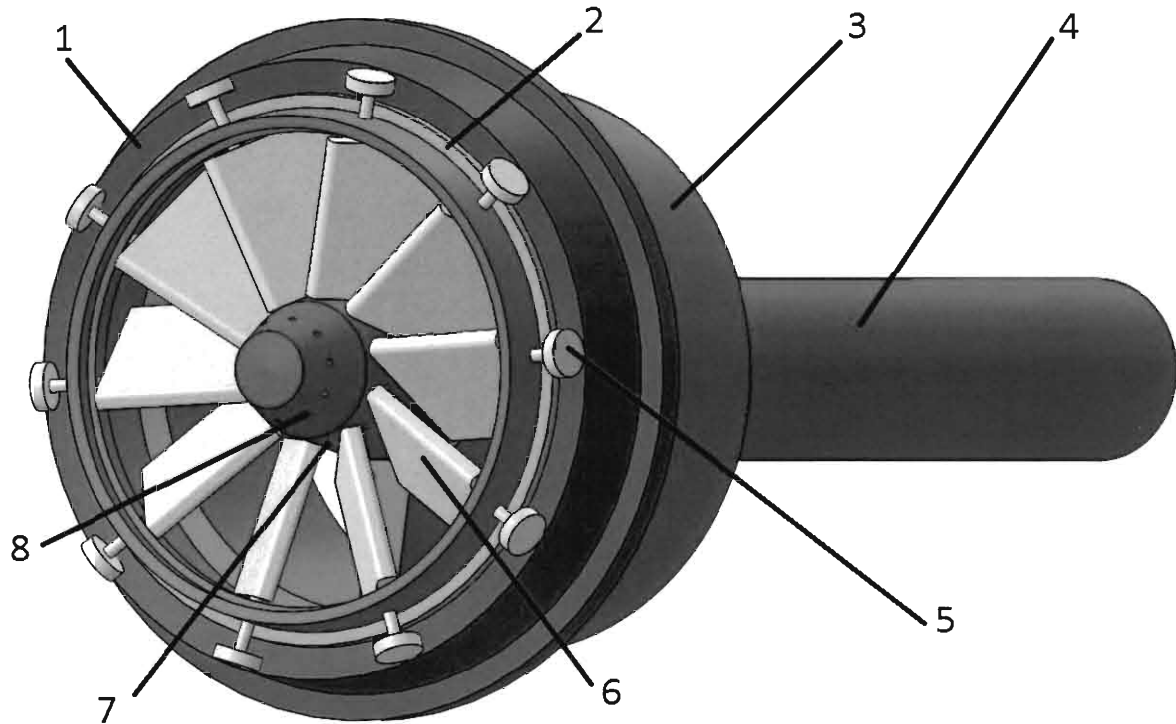


Fig. 2



Handwritten signature or mark.