



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00174**

(22) Data de depozit: **15/04/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2021 BOPI nr. **8/2021**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
TURBOMOTOARE - COMOTI,
BD.IULIU MANIU NR.220 D, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **NIȚULESCU MARIAN,
STR. VALEA IALOMIȚEI NR.4, BL.C11,
SC.B, ET.5, AP.60, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **SLUJITORU CRISTIAN,
ALEEA CÂMPUL CU FLORI NR.8, BL.D24,
SC.B, ET.2, AP.22, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SILIVESTRU VALENTIN,
DRUMUL GHINDARI NR.62H, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **FETEA GHEORGHE,
STR.HORIA MĂCELARIU NR.23-25,
BL.11/5, SC.B, AP.21, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) PERECHE DE ROTORI FOLOSITĂ ÎN CADRUL COMPRESOARELOR CU ȘURUB CU INECȚIE DE ULEI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o pereche de rotoare destinată compresoarelor cu șurub, cu inecție de ulei, utilizată la comprimarea gazelor. Perechea de rotoare conform invenției este compusă din două rotoare (1 și 2) conducător și condus având două axe (3 și 4) paralele, rotorul (1) conducător are cinci (5) lobi și rotorul (2) condus are șapte (6) adâncituri și angrenează unul cu altul, cu jocuri reduse între rotoare, cele două rotoare (1 și 2) fiind acoperite cu un material rezistent la temperatură, cu un coeficient de dilatare apropiat de cel al materialului rotoarelor, cu duritate mai mică decât al materialului rotoarelor.

Revendicări: 4
Figuri: 3

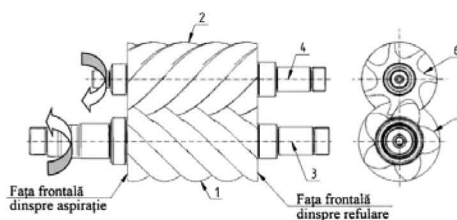


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2021 0174</u>
Data depozit <u>15-04-2021</u>

PERECHE DE ROTORI FOLOSITĂ ÎN CADRUL COMPRESOARELOR CU ȘURUB CU INECȚIE DE ULEI

Invenția se referă la o pereche de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu inecție de ulei, utilizată la comprimarea gazelor, având rotori care prezintă uzuri mici generate în urma procesului de exploatare a compresorului sau rotori care se realizează în urma procesului de fabricație cu toleranțe mai largi decât cele necesare pentru obținerea unui proces de comprimare cu randamente ridicate și cărora, pentru a obține acele performanțe dorite ale procesului de comprimare, li se micșorează jocurile generate între rotori, prin aplicarea unui proces de acoperire (cu XYLAN de exemplu) atât pe flancurile rotorilor cât și pe fața frontală dinspre zona de refulare a compresorului.

Compresorul cu șurub este un compresor volumetric, comprimarea realizându-se prin mișcarea de rotație a doi rotori cu axe paralele, rotorul conducător (cu lobi elicoidali) și rotorul condus (cu lobi cu adâncituri elicoidale). Prin mișcarea de rotație volumul dintre cei doi rotori care sunt montați într-o carcasă se micșorează de la aspirație la refulare, realizându-se astfel comprimarea gazului. Diferența dintre cei doi rotori se referă atât la profilul lobilor cât și la numărul de lobi pentru rotorul conducător, respectiv adâncituri pentru rotorul condus. De exemplu, rotorul conducător poate avea cinci lobi iar cel condus șase adâncituri.

Coacțiunea între perechile de rotori este o combinație a mișcării de alunecare și rulare, ceea ce duce la uzura și creșterea jocurilor între piesele aflate în mișcare. Prin creșterea jocurilor cresc pierderile, afectându-se astfel randamentele comprimării.

Problemele legate de jocuri sunt generate atât de uzură cât și de procesul de fabricație, atunci când toleranțele impuse din faza de proiectare sunt foarte strânse. Din construcție, jocuri sunt prescrise atât între piesele aflate în mișcare (jocurile dintre cei doi rotori), cât și între piesele aflate în mișcare și cele statice (jocurile dintre rotori și carcasă).

Factorii care impun necesitatea asigurării de jocuri sunt următorii:

- compensarea dilatării termice a rotorilor ca rezultat al încălzirii gazului în cursul procesului de comprimare;

- luarea în considerare a deformării rotorilor datorită distribuției forțelor rezultate în timpul procesului de comprimare;
- corelarea cu toleranțele și jocurile din lagărele compresorului;
- corelarea toleranțelor de execuție ale rotorilor, cu cele ale pieselor conjugate.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în reducerea pierderilor în procesul de comprimare, prin reducerea jocurilor și prevenirea uzurii și reducerea pierderilor de putere datorate frecărilor.

Perechea de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată, prin aceea că este compusă dintr-un rotor conducător prevăzut cu cinci lobi și un rotor condus prevăzut cu șapte adâncituri ce angrenează unul cu altul, cu jocuri reduse între rotori, atât rotorul conducător cât și un rotorul condus, fiind acoperiți cu un material rezistent la temperatură, cu un coeficient de dilatare apropiat de cel al materialului rotorilor, cu duritate mai mică decât al materialului rotorilor, cei doi rotori având axele paralele.

Perechea de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- prin antrenarea rotorilor în sensul de rotație indicat de săgeți se realizează, micșorarea treptată volumului de gaz în direcție axială, dinspre zona de aspirație spre zona de refulare;
- prin reducerea jocurilor utilizând procesul de acoperire se va îmbunătăți eficiența procesului de comprimare;
- prin acoperire se poate realiza un joc optim între rotori, respectiv între rotori și carcasă, aceasta ducând la o eficiență ridicată a procesului de comprimare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig.1...3, care reprezintă:

- fig.1: vedere din partea de jos a perechii de rotori;
- fig.2: vedere frontală a perechii de rotori neacoperiți;
- fig.3: vedere frontală a perechii de rotori acoperiți.

Perechea de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, conform invenției și așa cum se poate observa și din cadrul fig.1, este formată dintr-un

rotor conducător 1 aflat în legătură cu un rotor condus 2, având axele 3 și 4 paralele. De exemplu rotorul conducător 1 are cinci lobi 5 iar rotor condus 2 șapte adâncituri 6, desfășurați elicoidal în lungul axei. Cei doi rotori se angrenează unul cu altul având un joc mic atât între flancurile celor doi rotori cât și între rotori și carcasă.

Prin antrenarea rotorilor 1 și 2 în sensul de rotație indicat de săgeți se realizează micșorarea treptată volumului de gaz în direcție axială, dinspre zona de aspirație spre zona de refulare.

În cadrul fig.2 este reprezentată o vedere frontală a perechii de rotori în care se prezintă în detaliul A situația jocurilor normale, cu linie continuă și a jocurilor mărite, cu linie întreruptă, aceste jocuri fiind rezultate în urma unor uzuri relativ mici, sau în urma execuției rotorilor cu toleranțe mai largi (soluție aleasă pentru reducerea costurilor de fabricație ce ar rezulta în cazul obținerii unor toleranțe foarte strânse).

Prin reducerea jocurilor, utilizând procesul de acoperire se va îmbunătăți eficiența procesului de comprimare.

Astfel, în cadrul fig.3 este prezentată situația jocurilor după acoperirea suprafețelor elicoidale/frontale ale celor doi rotori 1 și 2 cu un strat de maxim 100 μm (a se vedea detaliul B). Grosimea stratului depus trebuie optimizat iar procesul de depunere atent controlat.

Propunerea de invenție rezolvă problema legată de reducerea jocurilor dintre rotori printr-un proces de acoperire controlat. Materialul de depunere trebuie să prezinte următoarele proprietăți:

- să reziste la temperatura de funcționare;
- să adere la suprafața rotorilor;
- să aibă o grosime constantă;
- să aibă un coeficient de dilatare apropiat materialului pe care se depune;
- să reziste la mediul de lucru;
- să aibă duritatea mai mică decât a materialului pe care se depune;
- să fie elastic (deformabil).

Prin acoperire, se poate realiza un joc optim între rotori, respectiv între rotori și carcasă, aceasta ducând la o eficiență ridicată a procesului de comprimare.

Materialul de depunere se alege în funcție de proprietățile pe care trebuie să le îndeplinească (XYLAN, PTFE etc.) și totodată și de tehnologia de depunere. (pulverizare, câmp electrostatic etc). Totodată, în funcție de acuratețea procesului, după depunere:

- rotorii se recepționează, în urma constatării uniformității stratului depus, și a înscrierii grosimii acestuia în limitele prescrise;
- dacă este necesar, se va face o rectificare, pe mașina de rectificare, a profilului rotorilor.

REVENDICĂRI

1. Pereche de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, **caracterizată prin aceea că**, este compusă dintr-un rotor conducător (1) prevăzut cu cinci lobi (5) și un rotor condus (2) prevăzut cu șapte adâncituri (6) ce angrenează unul cu altul, cu jocuri reduse între rotori, atât rotorul conducător (1) cât și un rotorul condus (2), fiind acoperiți cu un material rezistent la temperatură, cu un coeficient de dilatare apropiat de cel al materialului rotorilor, cu duritate mai mică decât al materialului rotorilor, cei doi rotori (1) și (2) având axele (3 și 4) paralele.
2. Pereche de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, rotorii (1) și (2) pot fi recepționați fără prelucrare mecanică, dacă grosimea stratului este uniformă și în limitele prescrise sau prelucrați mecanic – prin rectificarea profilului rotorilor pe mașini specializate.
3. Pereche de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că**, grosimea depunerii variază între 10 μm și maxim max.100 μm.
4. Pereche de rotori folosită în cadrul compresoarelor cu șurub cu injecție de ulei, conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizată prin aceea că**, că stratul depus de XYLAN, PTFE etc. are duritatea mai mică decât a materialului rotorilor(1) și (2).

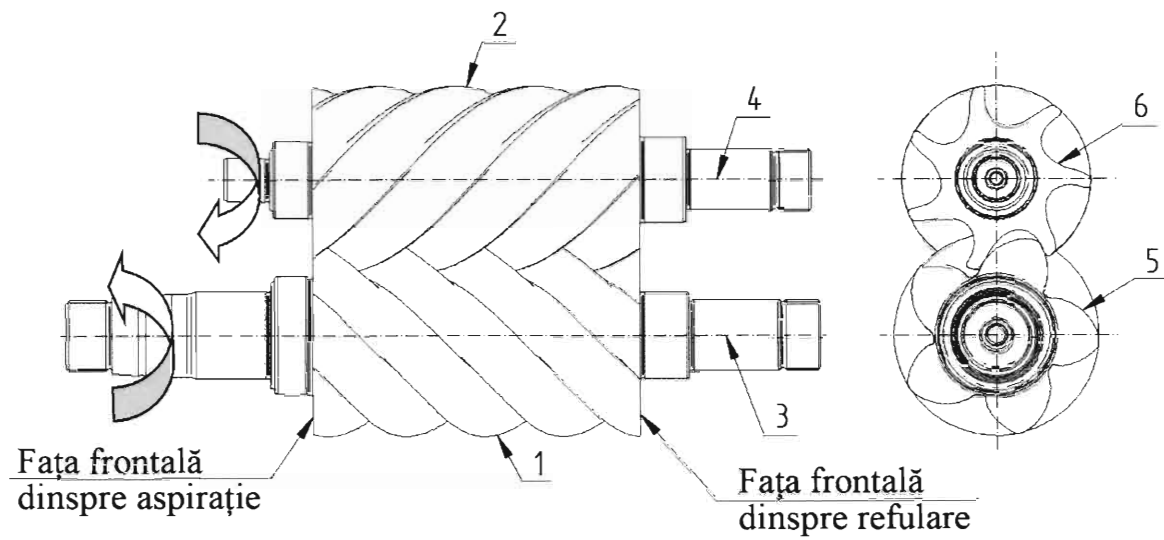


Fig. 1 – Vedere din partea de jos a perechii de rotori

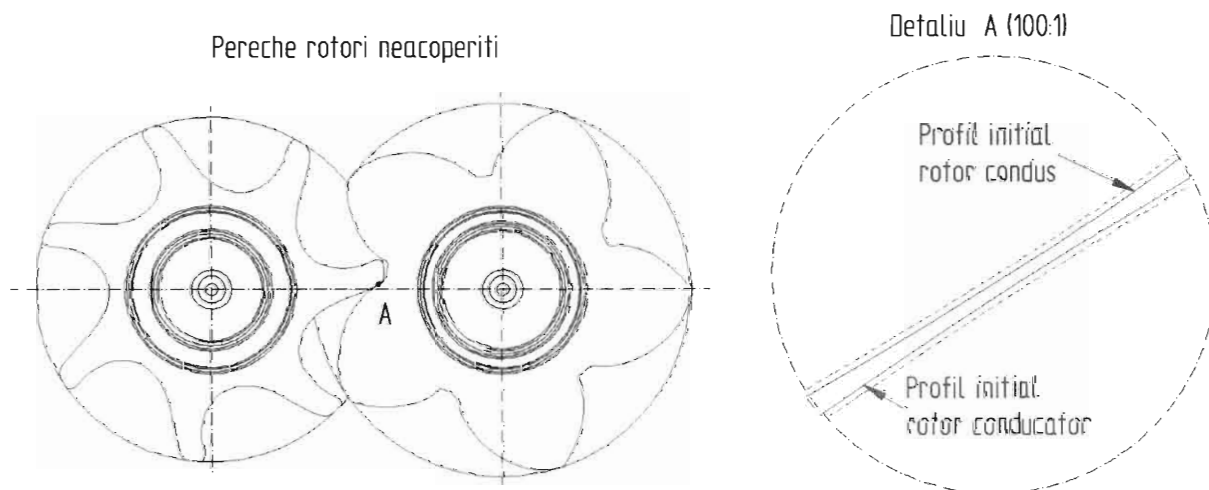


Fig. 2 – Vedere frontală a perechii de rotori neacoperiți

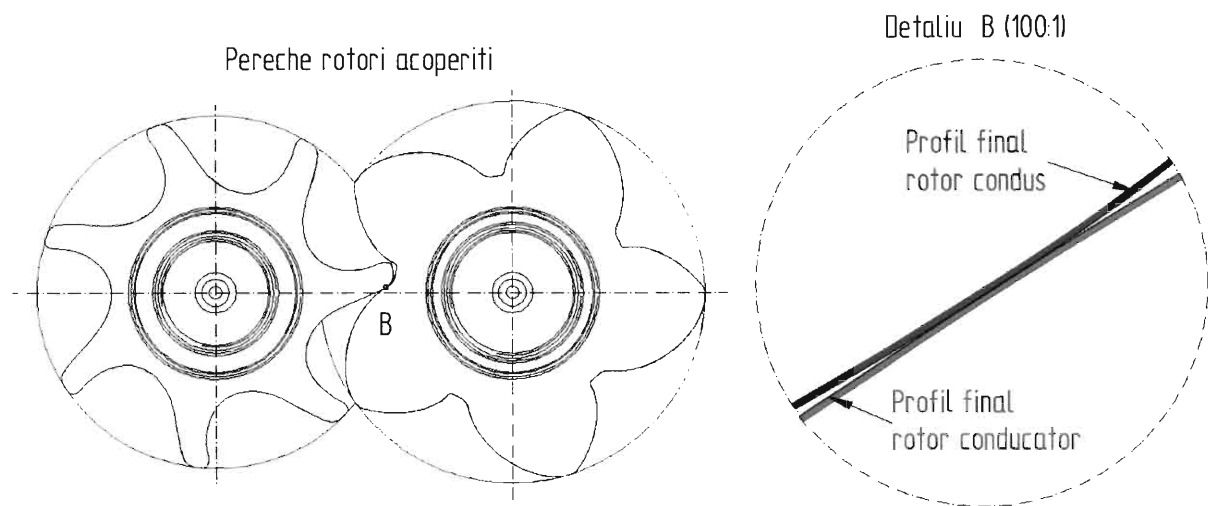


Fig. 3 – Vedere frontală a perechii de rotori acoperiți