



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 01013

(22) Data de depozit: 19/12/2014

(41) Data publicării cererii:
30/06/2016 BOPI nr. 6/2016

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• SANDU CONSTANTIN,
ALEEA FUIORULUI NR. 5, BL. H16B, SC. B,
ET. 1, AP. 26, SECT. 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• HADĂR ANTON, CALEA CRÂNGAȘI
NR.26-28, BL.48-49, SC.C, AP.67,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;

• ZAPCIU MIRON,
STR. PICTOR ȘTEFAN DIMITRESCU
NR. 11, BL. 11, SC. 1, AP. 5, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• SANDU COSTIN,
BD. NICOLAE GRIGORESCU NR. 19,
BL. V18, SC. 2, PARTER, AP. 24,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• PARASCHIV MARIUS-DANIEL,
STR. VLĂHIȚA NR. 3, BL. PM18, SC. A,
AP. 11, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• BRATU MIHAI IULIAN,
STR. STĂVILARULUI NR. 5, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) LAGĂR HIDRODINAMIC UTILIZAT LA SUPRAFINISAREA
PIESELOR PRIN RECTIFICARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un lagăr radial hidrodinamic, destinat în general mașinilor și echipamentelor industriale, și, în special, mașinilor unelte de rectificat. Lagărul conform invenției este alcătuit dintr-o bucșă (1) cilindrică, deformabilă, cu reglaj sau fără reglajul jocului radial dintre bucșă (1) și fusul unui arbore (3), între bucșă (1) fixată într-o carcasă (2) și fusul arborelui (3) fiind delimitate noi cavități având o formă definită prin decuparea unor volume (V_1 , V_2 și V_3) de material, de forma unei semiluni, folosită în totalitate sau parțial, cavitățile fiind dispuse pe circumferință la distanțe egale sau inegale, minimum două, de regulă în număr fără soț, de obicei trei.

Revendicări: 5
Figuri: 9

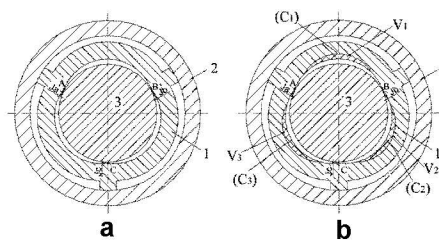


Fig. 1



LAGĂR HIDRODINAMIC UTILIZAT LA SUPRAFINISAREA PIESELOR PRIN RECTIFICARE**Autori**

Constantin SANDU, Anton HADĂR, Miron ZAPCIU, Costin SANDU
Marius-Daniel PARASCHIV, Mihai Iulian BRATU

Descrierea invenției

***a) titlul invenției:* LAGĂR HIDRODINAMIC UTILIZAT LA SUPRAFINISAREA PIESELOR PRIN RECTIFICARE**

b) Precizarea domeniului tehnic la care se referă invenția

Invenția se referă la un lagăr radial hidrodinamic, cu utilizare generală pentru mașini și echipamente industriale și în special la mașini-unelte de rectificat.

c) Prezentarea stadiului tehnicii

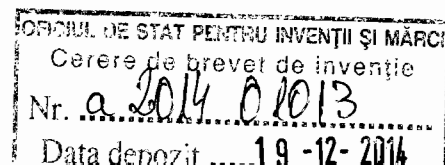
Sunt cunoscute lagăre de alunecare, așa cum se prezintă în brevetul FR 2.333.158 unde lagărul este prevăzut cu un cuzinet elastic alcătuit dintr-un corp principal, placat cu un strat antifricțiune, cuzinetul având o fantă longitudinală care permite modificarea formei inițiale elipsoidale a cuzinetului, la o formă cilindrică, după montare în suportul de lagăr. Soluția propusă în prezentul brevet se deosebește prin introducerea unor cavități suplimentare în cuzinet, care îmbunătățesc caracteristicile dinamice ale lagărului.

O altă soluție este prezentată în brevetul RO 108273, clasa principală F16C 11/00, în care lagărul este alcătuit dintr-un semicuzinet superior și unul inferior, care susțin un arbore principal între semicuzineți, fiind delimitată o cavităte având o formă ovală, definită printr-o axă orizontală (a) și printr-o axă verticală (b), egală cu diametrul nominal al arborelui, între axele a și b existând relația $a > b$. Soluția propusă în prezentul brevet nu folosește cavități ovale pentru cuzineți ci cavități având alte forme geometrice cunoscute (de exemplu arc de cerc) sau alte forme determinate prin calcul.

De asemenea, în literatura de specialitate sunt cunoscute diferite forme de lagăre de alunecare alcătuite dintr-o carcasă ce înconjoară arborele, iar între ea și arbore există o bucsă sau segmente de bucsă montate în carcasă. Prin deformarea bucsii sau prin modificarea poziției segmentelor de bucsă față de carcasă, este creată sustentația hidrodinamică care determină arborele să ocupe o poziție cât mai apropiată de cea centrică. Soluția propusă de autori în prezentul brevet folosește deformarea bucsii numai pentru realizarea unui joc minim, iar sustentația hidrodinamică este realizată prin crearea noilor cavități. În cazul segmentelor de bucsă, modificarea poziției lor este folosită pentru realizarea jocului minim, iar sustentația hidrodinamică se bazează pe forma segmentelor și a noilor cavități create. În acest mod se lărgeste domeniul de turații la care comportarea dinamică este optimă.

d) prezentarea problemei tehnice pe care solicitantul și-a propus să o rezolve invenția

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, este de a realiza un lagăr radial hidrodinamic cu caracteristici tehnice îmbunătățite. Prin crearea unor noi cavități ce modifică forma interstițiilor de ungere și sustentație dintre arbore și cuzinet, se obține îmbunătățirea comportării dinamice a lagărului, se reduce căldura degajată, uzura și coeficientul de frecare. Rugozitatea pieselor rectificate pe o mașină echipată cu acest tip de lagăr are valori $Ra < 0,15 \mu m$, eliminând necesitatea operației de suprafinisare.



e)expunerea invenției, așa cum este revendicată

Invenția constă în realizarea unui lagăr hidrodinamic nou, prezentat în figura 1. Soluția constă în modificarea prin prelucrare sau deformare a părții care asigură sustentarea arborelui față de bucșa montată în carcasă. Rezultă în acest mod volume sub formă de pană ce asigură o comportare dinamică superioară a lagărului. Lagărul este alcătuit dintr-o bucșă cilindrică deformabilă (1) care la montajul în carcasă (2) se deformează astfel încât jocul dintre bucșă și arborele (3) să poată fi reglat în punctele A, B, C. (Fig. 1.a). Conform invenției prezentată în figura 1.b, se îndepărtează din bucșă (1) volumele V_1 , V_2 și V_3 , modificând prin aceasta comportarea hidrodinamică a lagărului. Volumele V_1 , V_2 și V_3 sunt de formă cilindrică geeneralizată fiind limitate de suprafața inițială a bucșei (1) și în secțiune de curbele C_1 , C_2 și C_3 . Aceste curbe sunt fie niște curbe matematice cunoscute fie curbe ce modifică comportarea dinamică a lagărului și rezultate printr-un calcul de optimizare.

Acest tip de lagăr a echipat o mașină de rectificat fără centre. Dacă la mașinile cunoscute de rectificat fără centre rugozitatea pieselor prelucrate este de circa $Ra=0.4 \mu m$, la mașina echipată rugozitatea a scăzut la circa $Ra=0.15 \mu m$ eliminându-se necesitatea unei operații de suprafinisare.

f)prezentarea avantajelor invenției

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- comportarea dinamică deosebită caracterizată printr-un nivel de vibrații mici, chiar în cazul prezenței unor excentricități masice moderate;
- coeficient de frecare mic;
- cantitatea de caldură degajată în condiții normale de ungere este mică;
- temperatura lagărului în exploatare nu depășește $15^{\circ}C$ peste temperatura mediului;
- comportarea lagărului, conform invenției, asigură o distribuție de presiune în stratul de lubrifiant apropiată de distribuția specifică unui lagăr hidrostatic.

g)prezentarea pe scurt a figurilor din desen

Se dau în continuare exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 ... 9, care reprezintă:

-Fig. 1.a, secțiune transversală, prin lagărul radial hidrodinamic în construcție cunoscută;

-Fig. 1.b, secțiune transversală, prin lagărul radial hidrodinamic în construcție conform invenției;

-Fig. 2. volumul de material înlăturat în aplicarea invenției, a) vedere frontala, b) vedere în spațiu, c) vedere laterală;

-Fig. 3. lagărul radial hidrodinamic în construcție cu bucșă deformabilă, cu un singur volum de material înlăturat; secțiune longitudinală a), secțiune transversala b), secțiune A-A c), secțiune B-B d), reprezentare în spațiu cu secțiune după axa A-A e);

-Fig. 4. lagărul radial hidrodinamic în construcție cu bucșă deformabilă, cu trei volume de material înlăturat în secțiune longitudinală a), secțiune transversală A-A b), secțiune transversală B-B c), secțiune transversală C-C d), secțiune longitudinală parțială e), secțiunile A-A, B-B, C-C, f); secțiune longitudinală după planul orizontal h), reprezentare în spațiu cu secțiune după planul orizontal g);

-Fig. 5. Lagăr radial hidrodinamic cu segmenti (schematic).

-Fig. 6. Segment inclinabil de lagăr radial hidrodinamic cu un volum de material înlăturat în secțiune longitudinală și cu rotație într-un singur sens: secțiune frontală a), vedere laterala b), vedere în spațiu c);

-Fig. 7. Segment înclinabil de lagăr radial hidrodinamic cu două volume de material înlăturat în secțiune longitudinală și cu rotație într-un singur sens – secțiune frontală a), vedere laterală b), vedere în spațiu c);

-Fig.8. Segment înclinabil de lagăr radial hidrodinamic cu un volum dublu de material înlăturat în secțiune longitudinală și cu rotație în ambele sensuri – secțiune frontală a), vedere laterală b), vedere în spațiu c);

-Fig. 9. Segment înclinabil de lagăr radial hidrodinamic cu trei volume duble de material înlăturat în secțiune longitudinală și cu rotație în ambele sensuri –secțiune frontală a), vedere laterală b), vedere în spațiu c).

h) prezentarea în detaliu a cel puțin unui mod de realizare a invenției

Invenția conform fig. 1.b este aplicată unui lagăr radial hidrodinamic în construcție cu bucsă deformabilă. Bucșa (1) are la exterior 3 suprafețe conice în dreptul punctelor A, B și C. Carcasa (2) are alezajul cu aceeași conicitate. Jocurile radiale J_1 , J_2 și J_3 se reglează prin deplasarea bucșei în direcție axială față de carcasă. Astfel, se centrează fusul arborelui față de carcasă. Pentru realizarea lagărului radial hidrodinamic, conform invenției, din bucșă se îndepărtează volumele de material V_1 , V_2 și V_3 , creându-se noi interstiții pentru realizarea sustentației fusului arborelui (3). Se îmbunătățește comportarea dinamică, se micșorează coeficientul de frecare și căldura degajată. Sunt admise jocuri mici între bucșă și fus. Prin aplicarea invenției la mașina de rectificat au fost obținute piese cu rugozitatea R_a în jurul valorii de $0.15 \mu\text{m}$. Volumul de material care se îndepărtează este un cilindru cu baza de asemănătoare unei semilune cuprinsă între două curbe C_i și C_f (fig. 2). Curba C_i este profilul bucșei sau a segmentului de bucșă la care se dorește aplicarea invenției. Curba C_f are o formă geometrică cunoscută, astfel aleasă încât să îmbunătățească performanțele lagărului modificat conform invenției. În diversele aplicații ale invenției, pe circumferință, volumele îndepărtate de material sunt în număr de cel puțin două și sunt realizate de regulă simetric. În lungul axei arborelui există un volum îndepărtat (fig. 3) sau mai multe (fig. 4). Acestea sunt egale sau diferite ca adâncime, în funcție de parametrii optimi de funcționare a lagărului.

O altă aplicare a invenției este la lagărele radiale hidrodinamice cu segmenti reprezentate schematic în figura. 5. Sunt reprezentate trei tipuri de segmenti și anume: fix (2), față de carcasa (4), inclinabil (1) prin rotire în jurul știftului (6) și, respectiv, fixat elastic (3) prin legătura elastică (10) de carcasa (4). Inclinarea segmentului (1) se realizează cu știfturi filetate nefigurate pe desen, iar fixarea se face prin șuruburile (7). Poziționarea segmentului de tip fix (2) se face prin știfturile (9) iar fixarea prin șuruburile (8). Fluidul creează sustentația fusului arborelui (5) prin stratul de lubrifian cuprins între punctele corespunzătoare jocului minim ($J_{\min}$) respectiv jocului maxim ($J_{\max}$). În cazul segmentului (3) legătura elastică determină modificarea jocurilor $J_{\min}$ și $J_{\max}$ astfel încât forța ce acționează asupra arborelui rămâne aproape constantă. Conform invenției, la segmentii mai sus amintiți, se creează stratul de fluid ce asigură sustentația prin îndepărtarea unor volume de material de tip semilună completă (Fig. 4) sau incompletă (Fig. 6... 9). Astfel, în figura 6 este reprezentat un segment cu un volum îndepărtat, iar în figura 7 un segment cu trei volume, egal sau inegal îndepărtate, folosite în cazul rotirii arborelui într-un singur sens. În figura 8 este reprezentat un segment cu un volum dublu îndepărtat, iar în figura 9 un segment cu trei volume, egal sau inegal îndepărtate, folosite în cazul rotirii arborelui în ambele sensuri.

Utilizarea soluției, conform invenției, pentru lagărele arborelui principal ce echipează o mașină de rectificat fără centre care asigură rotația sculei abrazive, a condus la obținerea unor piese cu o rugozitate foarte bună, parametrul R_a fiind în jurul valorii de $0.15 \mu\text{m}$. Uzura în funcționare este minimală și nu necesită niciun alt reglaj pe o durată minimă de exploatare de peste 5.000 ore de funcționare. Temperatura de funcționare a lagărului este mai mică decât

în cazul altor soluții existente și nu depășește cu mai mult de 15° C temperatura mediului ambiant.

Revendicări

1. Lagăr radial, de alunecare, prevăzut cu bucsă (1), cu reglaj (fig. 1.b) sau fără reglajul jocului radial (fig. 3 și fig. 4), dintre bucsă și fusul arborelui (3), **caracterizat prin aceea că**, între bucsă și fus (1, 2) sunt delimitate noi cavități având o formă definită prin decuparea unor volume de material de forma unei semilune folosite în totalitate sau parțial, cavitățile fiind dispuse pe circumferință la distanțe egale sau inegale, minim două, de regulă în număr fără soț, de obicei trei.

2. Lagăr radial de alunecare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, față de cele existente în construcțiile uzuale, între piesa (1) fixată în carcasa (2) și fusul arborelui (3), sunt delimitate noi interstiții de ungere în care se introduce lubrifiantul, cuprinse între suprafața finală generată de curba G_f (fig.2) și suprafața fusului.

3. Lagăr radial de alunecare, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, noile interstiții de ungere sunt dispuse pe circumferință la distanțe egale sau inegale, fiind minim două.

4. Lagăr radial de alunecare, conform revendicărilor 2 și 3, **caracterizat prin aceea că**, noile interstiții de ungere sunt dispuse în lungul axei fusului, minim unul (fig. 3) sau mai multe (fig. 4), iar dacă interstițiile sunt mai multe, acestea sunt la distanțe egale sau inegale în lungul axului.

5. Lagăr radial de alunecare, conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că**, bucsa (1) poate fi în construcție întreagă sau segmentată.

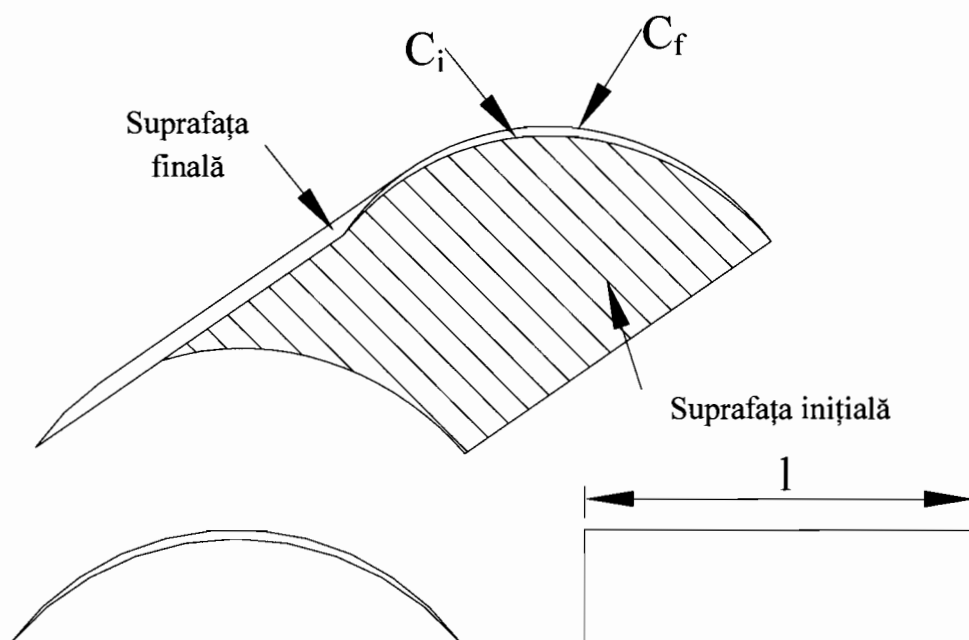
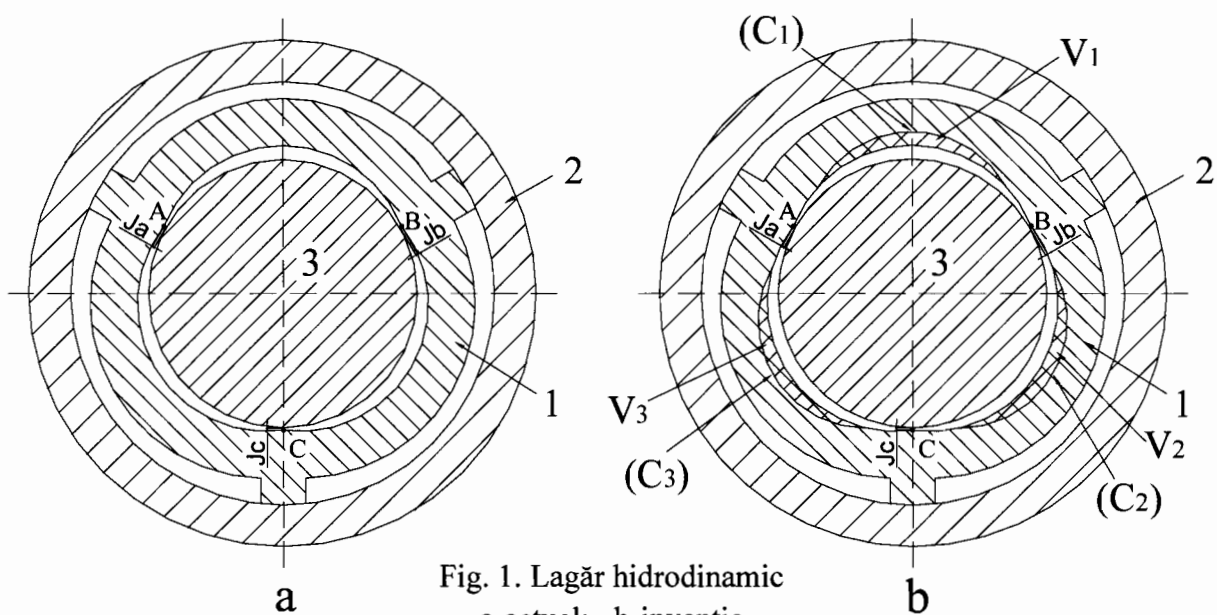
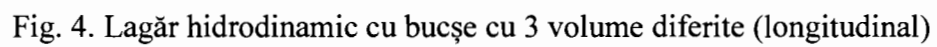
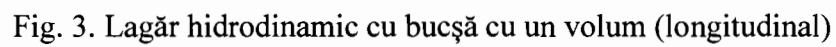


Fig. 2. Volum decupat



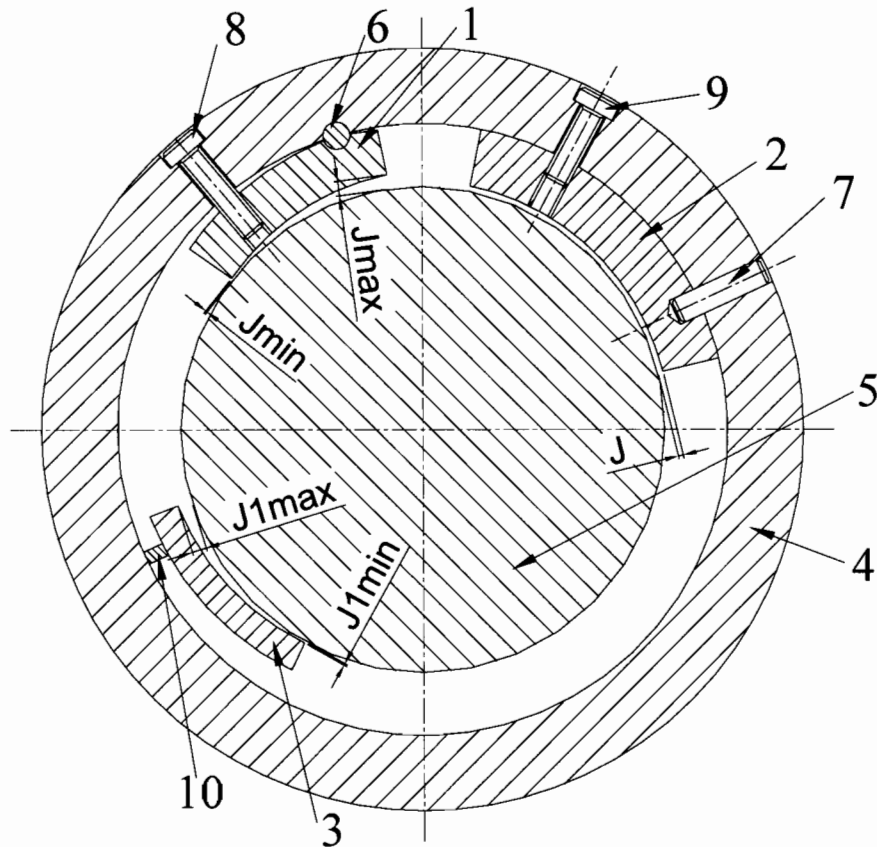


Fig. 5. Lagăr radial hidrodinamic cu segmenti (schematic)

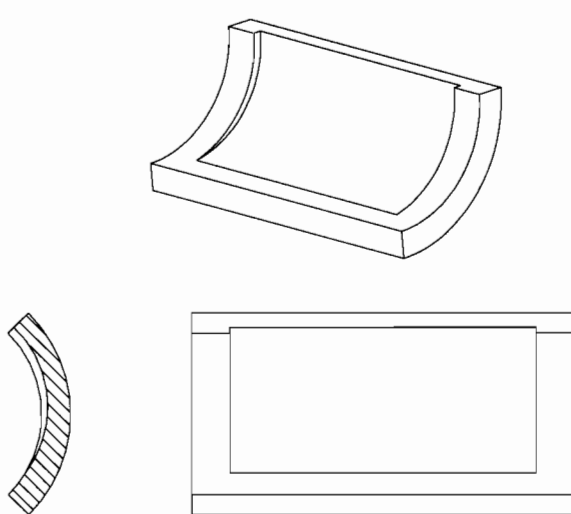


Fig. 6. Segment înclinabil de lagăr hidrodinamic cu un volum

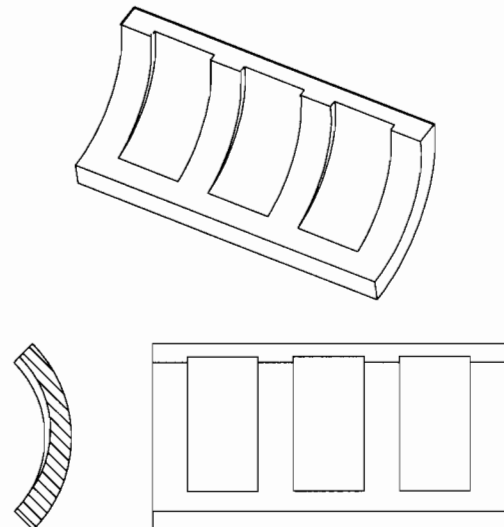


Fig.7. Segment înclinabil de lagăr hidrodinamic cu trei volume

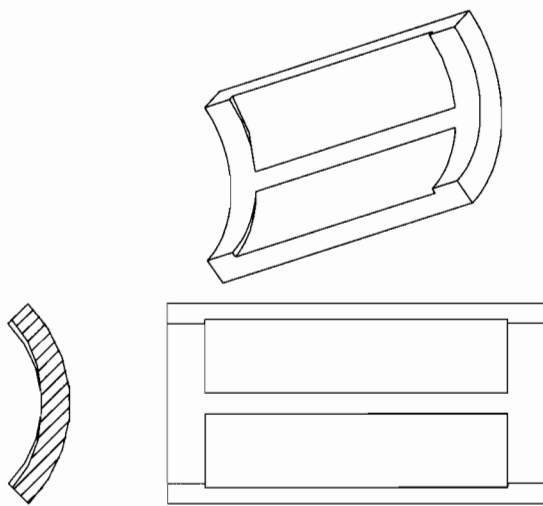


Fig. 8. Segment înclinabil de lagăr hidrodinamic pentru orice sens

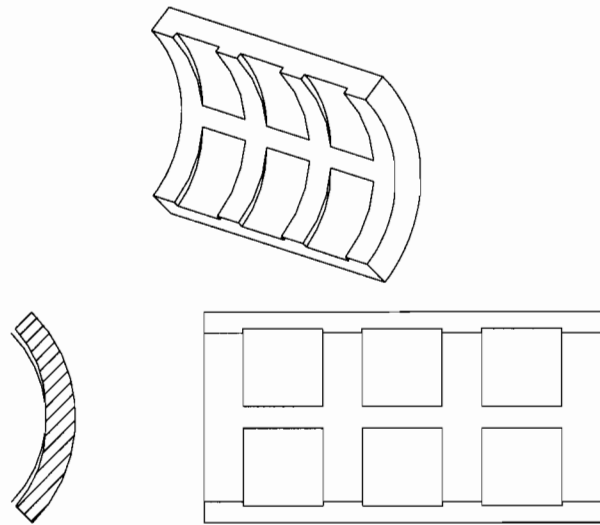


Fig. 9. Segment înclinabil de lagăr hidrodinamic cu 6 volume (2 sensuri)