



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00733

(22) Data de depozit: 27/09/2017

(41) Data publicării cererii:  
28/02/2018 BOPI nr. 2/2018

(71) Solicitant:  
• ROSEAL S.A., STR.NICOLAE BĂLCESCU  
NR.5/A, ODORHEIU SECUIESC, HR, RO

(72) Inventatori:  
• BORBATH ISTVAN, STR.ȘTRANDULUI  
NR.8, ODORHEIU SECUIESC, HR, RO;

• BORBATH TUNDE, STR. ȘTRANDULUI  
NR. 8, ODORHEIUL SECUIESC, HR, RO;  
• VEKAS LADISLAU NICOLAE,  
STR.SIMION BĂRNUȚIU, BL.11A, SC.A,  
ET.7, AP.27, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) SISTEME DE ETANȘARE CU NANOFIUID MAGNETIC  
PENTRU VITEZE PERIFERICE RIDICATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem rotitor de etanșare cu nanofluid magnetic, destinat a fi utilizat în echipamente care funcționează la viteze periferice ridicate. Sistemul de etanșare, conform invenției, cuprinde un magnet permanent (1), piese polare (2) dințate conjugat, formate din canale și dinți, un nanofluid magnetic (3), reținut într-o formă de inel în zona de întrefier dintre piesele polare (2), și un arbore magnetic (4) dințat, cu canale și dinți, o carcasă (5) și niște lagăre (6), în care piesele polare (2) sunt realizate din două semi-inele astfel încât, în poziția montate pe arbore (4), să formeze două zone de etanșare, una compusă din canalele pieselor polare (2) și dinții arborelui (4), iar cealaltă compusă din canalele arborelui (4) și dinții pieselor polare (2).

Revendicări: 1  
Figuri: 8

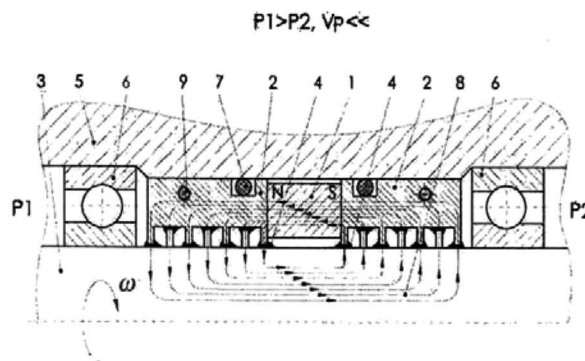


Fig. 2



CERERE DE BREVET PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2017 00733
Data depozit	27-09-2017

## Invenția: **SISTEME DE ETANȘARE CU NANOFUID MAGNETIC ROTITOARE PENTRU VITEZE PERIFERICE RIDICATE**

### Descriere:

Invenția se referă la obținerea sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare care pot funcționa la viteze periferice ridicate de peste  $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Sisteme de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare, conform invenției, sunt produse care utilizează pentru etanșare nanofluid magnetic pe bază de uleiuri minerale (de exemplu ulei transformator) și uleiuri sintetice (de exemplu ulei de vid înaintat) și al cărei construcție permite utilizarea lor în industrie, cum ar fi echipamente care funcționează la viteze periferice ridicate (de ex. turbocompressoarele și compresoarele rotative de gaz utilizate în industrie de prelucrarea țiteiului și industria de îngrășăminte).

Componentele principale ale sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare utilizate în mod obișnuit (vezi fig.1) sunt: magnet permanent (1), două piese polare (2), arbore permeabil magnetic (3), nanofluid magnetic (4) ținut în forme de inele de etanșare în zone de întrefier între piesele polare și arbore, carcasă (5), lagăre (6), inele "O" (7) și flux magnetic (8). Etanșările cu nanofluid magnetic sunt compuse în general din multiple etaje, multiple inele de etanșare de nanofluid magnetic, ținute în zone de întrefier. Aceste zone sunt realizate prin dințarea pieselor polare sau prin dințarea arborelui. Dezavantajul principal al acestor sisteme de etanșare apare la utilizare lor la viteze periferice ridicate deoarece construcția ei utilizează numai forța magnetică pentru a reține inelele de etanșare de nanofluid magnetic în zonă de întrefier între piesele polare și arbore. Forța centrifugă, ce acționează asupra inelelor de etanșare de nanofluid magnetic devine semnificativă la viteze periferice ridicate și reduce capacitatea de etanșare. Forțele centrifuge ce acționează asupra inelelor de etanșare de nanofluid magnetic cresc proporțional cu pătratul vitezei de rotație și peste o anumită limită, presiunea centrifugă egalează presiunea magnetică diferențială care reține fluidul în zona de etanșare. Odată ce se depășește această limită, nanofluidul magnetic va fi expulzat din întrefier și astfel etanșarea nu se mai realizează. Această relație poate fi exprimată prin compararea presiunii centrifugale ( $\rho\delta r\omega^2$ ) cu presiunea diferențială magnetică ( $\mu_0 MH$ ) unde,  $\rho$  [ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ] este densitatea nanofluidului magnetic,  $r$  [m] este raza etanșării,  $\delta$  [m] este grosimea întrefierului,  $\omega$  [ $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ ] este viteza de rotație,  $\mu_0$  [ $\text{H}\cdot\text{m}^{-1}$ ] este permeabilitatea magnetică absolută,  $M$  [ $\text{A}\cdot\text{m}^{-1}$ ] este magnetizația nanofluidului magnetic în întrefier și  $H$  [ $\text{A}\cdot\text{m}^{-1}$ ] este intensitatea câmpului magnetic în întrefier.

Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția constă în creșterea capacității de etanșare la viteze periferice ridicate a sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic peste limita datorată creșterii forței centrifuge peste forța magnetică ce acționează asupra inele de etanșare de nanofluid magnetic în zonă de întrefier.

Soluția problemei tehnice anterior menționată constă în aceea că, în vederea evitării pierderii de capacitate de etanșare a sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic datorată creșterii forței centrifuge peste forța magnetică care acționează asupra inele de etanșare de nanofluid magnetic în zonă de întrefier, utilizarea în componenta sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare pentru viteze periferice ridicate (vezi fig.2) piese polare (2) (realizate din două semiinele, poziționate cu știfturi și fixate cu șurub după montare pe arbore) și arbore (3) dintate simultan, astfel se formează două tipuri de zone de etanșare, adică Tip A compus din canale ale pieselor polare și dinții arborelui și Tip B compus din canale ale arborelui și dinții pieselor polare (vezi fig. 3). După asamblarea sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic precum și la viteze periferice scăzute se

formează inele de etanșare de nanofluid magnetic atât la zone de întrefier de Tip A cât și la Tip B (vezi fig. 4 și fig 5) iar la viteză periferică ridicată când forța centrifugă depășește forța magnetică care acționează asupra inelele de etanșare de nanofluid magnetic în zone de întrefier, această diferență de forță expulzează nanofluidul magnetic din zone de etanșare Tip B la zone de etanșare Tip A (vezi fig. 6). Geometria zonei de etanșare Tip A favorizează menținerea nanofluidului magnetic în zonă de întrefier datorită faptului că forța centrifugă se adună la forța magnetică contribuind la menținerea etanșeității. Nanofluidul magnetic expulzat din zone de etanșare de Tip B completează nanofluidul magnetic aflat în zone de etanșare de Tip A, ajutând astfel menținerea filmului de nanofluid magnetic în zona de întrefier chiar și în prezența forței centrifuge ridicate.

Avantajele invenției prezentă sunt următoarele:

1. Obținerea sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare la care capacitate de etanșare se menține și la viteze periferice ridicate, datorită faptului ca utilizează simultan acțiunea forțelor magnetice și centrifuge pentru menținerea în zone de întrefier a inele de nanofluidice magnetice (vezi fig. 2).
2. Obținerea sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare pentru viteze periferice ridicate cu capacitate de etanșare îmbunătățită privind presiunea față de sisteme de etanșare convenționale cu nanofluid magnetic având magnetizație de saturație similară.

#### Exemplu 1:

Un sistem de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare pentru viteze periferice mari se realizează prin utilizarea a pieselor polare (realizate din doua semiinel) și arbore (bucșă) dintate simultan (vezi fig. 7), unde da – diametrul arborelui (bucsei) rotativ [m],  $D_s$  – diametrul interior piesei polare [m],  $b_1$  – lățimea dintelui arborelui rotativ [m],  $b_2$  – lățimea dintelui piesei polare [m],  $a_1$  – lățimea canalului arborelui rotativ [m],  $a_2$  – lățimea canalului piesei polare [m],  $h_1$  – întrefier la arbore rotativ [m],  $h_2$  – întrefier la piesa polara [m],  $\omega$  – viteză unghiulară [ $\text{rad s}^{-1}$ ], Elementele astfel dintate sunt ansamblate împreună cu celelalte componente ale sistemului de etansare (vezi fig.8), unde: Exemplu de sistem de etanșare cu nanofluid magnetic pentru viteze periferice ridicate care utilizează simultan arbore(bucsa) și piese polare (realizate din doua semiinel) dintate (format din dinte și canal), compus din (vezi fig 8): 1 – magnet permanent; 2 – piese polare (realizate din doua semiinel); 3 – arbore; 4 – nanofluid magnetic (ținut într-o formă de inel în zonă de întrefier între piesele polare și arbore magnetic permeabil); 5 – carcasă; 6 – lagăre; 6 – lagăre; 7 – inele "O"; 8 – inele nemagnetice; 9 – surub de fixare și stift de poziționare cele două semiinele din care sunt realizate piesele polare; 10 – inel de siguranță; 11 – stift de fixare; 12 – surub de fixare; 13 – inel de fixare; 14 – Inel "O"; 15 – surub de fixare; 16 – saiba; 17 – inel de siguranță; 18 – corp echipament și 19 – arbore echipament;

Invenția: **SISTEME DE ETANȘARE CU NANOFLUID MAGNETIC ROTITOARE PENTRU VITEZE PERIFERICE RIDICATE**

Desene:

- fig.1 Secțiune după un plan longitudinal printr-un sistem de etanșare cu nanofluid magnetic, cu arbore și piese polare dințate (format din dinte și canal), compus din: 1 – magnet permanent; 2 – piese polare; 3 – nanofluid magnetic (ținut într-o formă de inel în zonă de întrefier între piesele polare și arbore magnetic permeabil ); 4 – arbore; 5 – carcasă; 6 – lagăre; 7 – inele "O"; 8 – flux magnetic;
- fig.2 Secțiune după un plan longitudinal printr-un sistem de etanșare cu nanofluid magnetic cu arbore și piese polare dințate simultan (format din dinte și canal), compus din: 1 – magnet permanent; 2 – piese polare; 3 – nanofluid magnetic (ținut într-o formă de inel în zonă de întrefier între piesele polare și arbore magnetic permeabil ); 4 – arbore; 5 – carcasă; 6 – lagăre; 7 – inele "O"; 8 – flux magnetic;
- fig.3 Ilustrarea fluxurilor magnetice în zona de etanșare și prezentarea zonelor de etanșare: Tip A): compus din canale ale pieselor polare și dinții arborelui și Tip B) compus din canale ale arborelui și dinții pieselor polare
- fig.4 Ilustrarea poziționării nanofluidului magnetic în zonă de etanșare fără diferență de presiune la viteze periferice mici sau moderate;
- fig.5 Ilustrarea poziționării nanofluidului magnetic în zonă de etanșare cu diferență de presiune la viteze periferice ridicate;
- fig.6 Ilustrarea poziționării nanofluidului magnetic în zonă de etanșare în prezența unei diferență de presiune la viteze periferice ridicate;
- fig.7 Prezentarea parametrilor dimensionale ale zonelor de etanșare;
- fig.8 Exemplu de sistem de etanșare cu nanofluid magnetic pentru viteze periferice ridicate care utilizează simultan arbore(bucsa) și piese polare ( realizate din doua semiinel) dințate (format din dinte și canal), compus din: 1 – magnet permanent; 2 – piese polare; 3 – nanofluid magnetic (ținut într-o formă de inel în zonă de întrefier între piesele polare și arbore magnetic permeabil ); 4 – arbore; 5 – carcasă; 6 – lagăre; 7 – inele "O"; 8 – flux magnetic;

Invenția: **SISTEME DE ETANȘARE CU NANOFUID MAGNETIC ROTITOARE PENTRU VITEZE PERIFERICE RIDICATE**

Revendicări

1. Sisteme de etanșare cu nanofluid magnetic rotitoare pentru viteze periferice ridicate cu dințarea în mod simultan atât pieselor polare (realizate din două semiinele, poziționate cu știfturi și fixate cu șurub după montarea pe arbore) cât și arborelui (vezi fig.2). Astfel, se formează două tipuri de zone de etanșare, adică Tip A compus din canale ale pieselor polare și dinții arborelui și Tip B compus din canale ale arborelui și dinții pieselor polare (vezi fig. 3). După asamblarea sistemelor de etanșare cu nanofluid magnetic și la viteze periferice scăzute se formează inele de etanșare din nanofluid magnetic atât la zone de întrefier de Tip A cât și de Tip B (vezi fig. 4). În cazul vitezei periferice ridicate când forța centrifugă depășește forța magnetică, ce acționează asupra inelelor de etanșare de nanofluid magnetic în zona de întrefier această diferență de forță expulzează nanofluidul magnetic din zone de etanșare Tip B la zone de etanșare Tip A (vezi fig. 5). Geometria zonei de etanșare Tip A favorizează menținerea nanofluidului magnetic în zonă de întrefier datorită faptului că forța centrifugă se adună la forța magnetică contribuind la menținerea etanșeității. Totodată, nanofluidul magnetic expulzat din zonă de etanșare de Tip B completează nanofluidul magnetic din zona de etanșare de Tip A ajutând astfel menținerea filmului de nanofluid magnetic în zona de întrefier chiar și în prezența forței centrifuge ridicate.

Invenția: **SISTEME DE ETANȘARE CU NANOFUID MAGNETIC PENTRU VITEZE PERIFERICE RIDICATE**

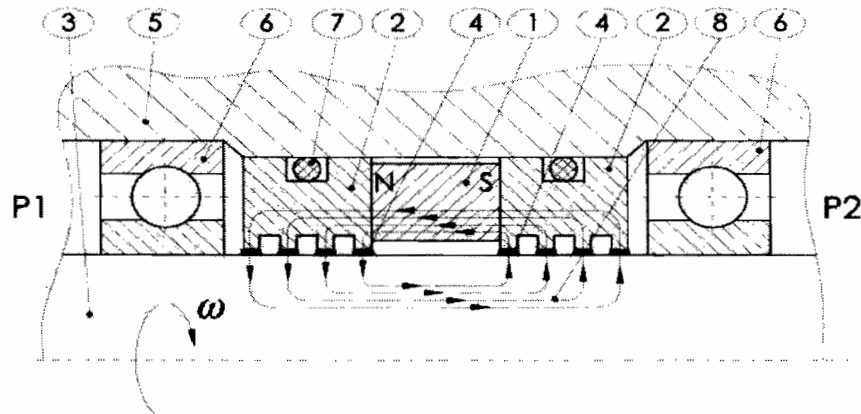


fig.1

$P1 > P2, v_p \ll$

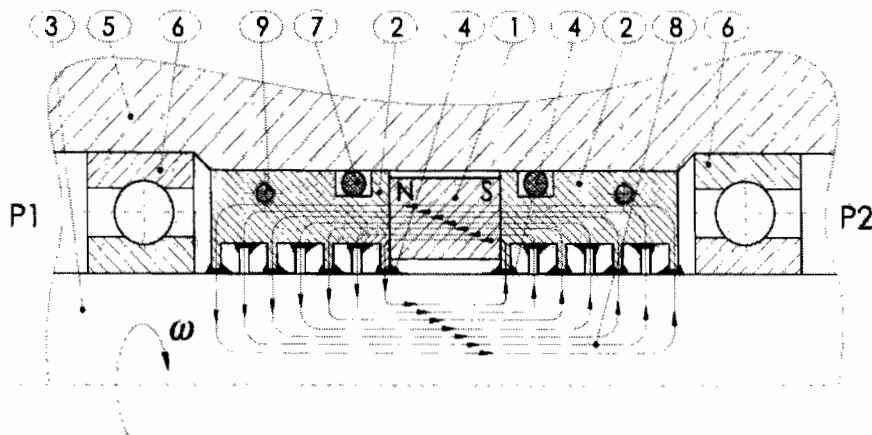


fig2

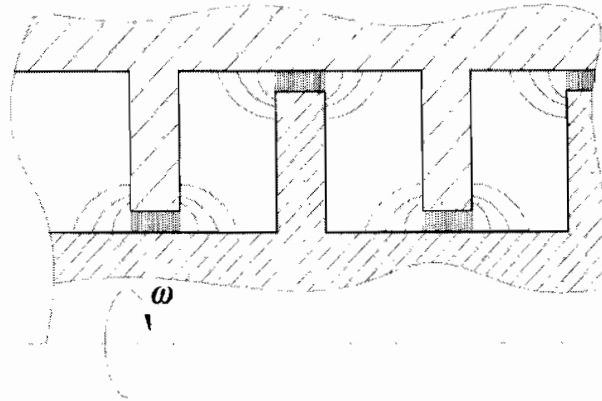


fig.3

$P1=P2, Vp \ll$

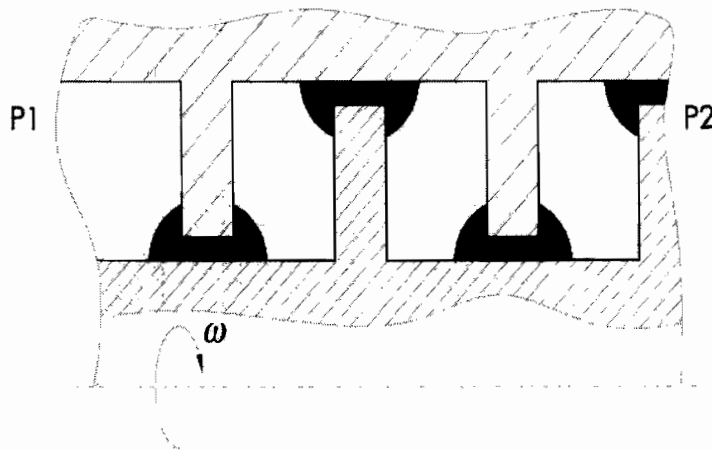


fig.4

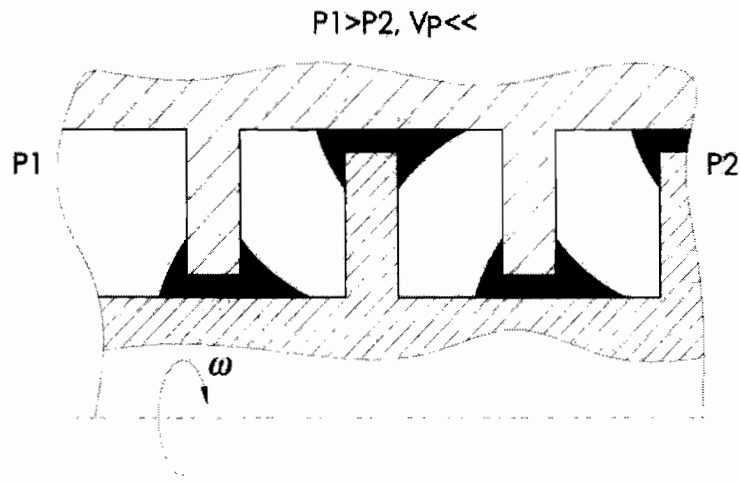


fig. 5.

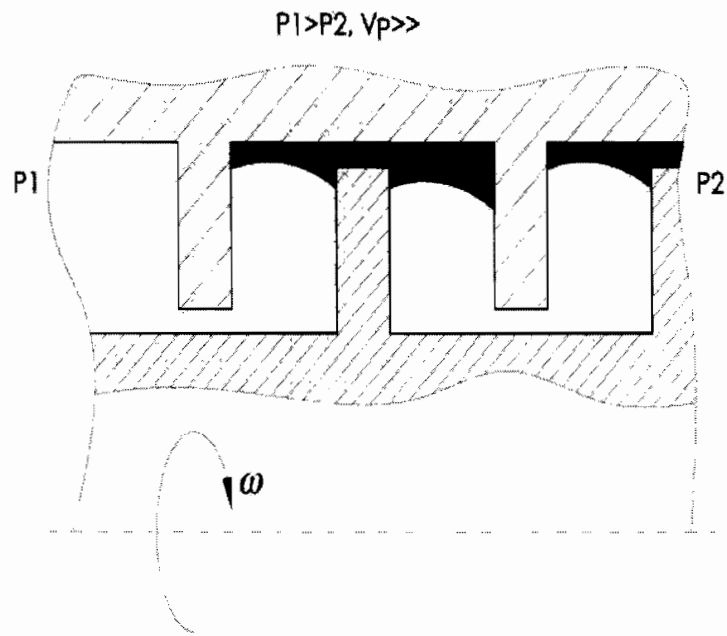


fig.6



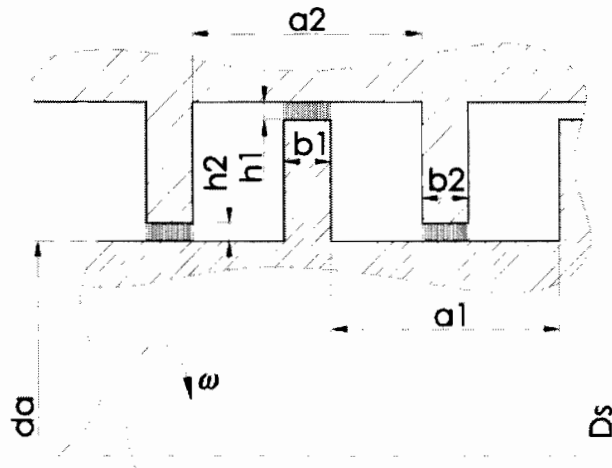


fig.7

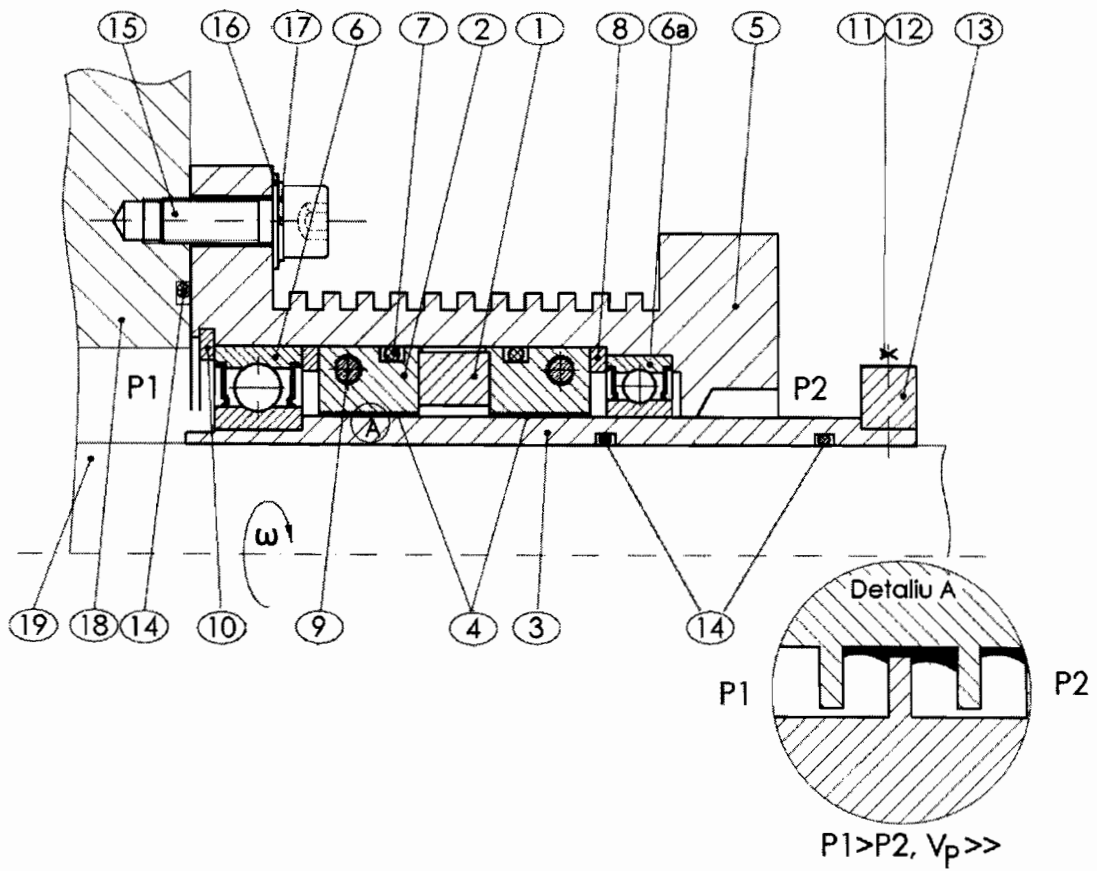


fig.8