



(12) BREVET DE INVENȚIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 94-01996

(22) Data de depozit: 14.12.1994

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.01.2000 BOPI nr. 1/2000

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4543037

(71) Solicitant: DEACONU STELU, MIZIL, RO;

(73) Titular: DEACONU STELU, MIZIL, RO;

(72) Inventatori: DEACONU STELU, MIZIL, RO;

(74) Mandatar:

(54) POMPĂ DE VISCOZITATE CU TREAPTĂ RAYLEIGH ȘI GEOMETRIE VARIABILĂ

(57) Rezumat: Invenția se referă la o pompă de viscozitate cu treaptă Rayleigh și geometrie variabilă, destinată unor presiuni cuprinse în domeniul 40...160 at și debite relativ mici, de ordinul 0,4...1 l/min, de exemplu în construcția unor copiatoare, aparate înregistratoare, la pomparea unor fluide biologice etc. Pompa cuprinde un rotor-disc (3) ce se rotește într-o cavitate cilindrică (a), practică într-un corp (1) și este prevăzută cu o suprafață lisă (o) în contact cu o suprafață activă (n) a unui corp-stator (15). Pe suprafața activă (n) a corpului-stator (15), sunt practicate, simetric, două canale (p) de forma unor sectoare de cerc, în care sunt introduse, alunecător, niște elemente elastice (17) pe care sunt lipite niște elemente de uniformizare (18). Pe fața opusă elementelor de uniformizare (18), elementele elastice (17) sunt prevăzute cu niște canale (t), cu adâncime constantă dar lățime descrescătoare, de forma unor triunghiuri cu laturile curbe. Presiunea dezvoltată în fluid în timpul funcționării deformează elementele elastice (17) și modifică, astfel, înălțimea (h₁) interstițiului treaptă ce se formează între corpul stator (15) și rotorul-disc (3), îmbunătățind stabilitatea parametrilor de ieșire ai pompei și eficiența acesteia.

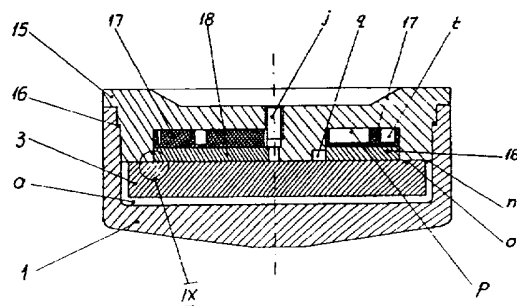


Fig. 9

Revendicări: 1
Figuri: 10

RO 115372 B1



Invenția se referă la o pompă de viscozitate cu treaptă Rayleigh și geometrie variabilă, destinată unor presiuni cuprinse în domeniul 40...160 at. și debite relativ mici, de ordinul 0,4...1 l/min, de exemplu în construcția unor copiatoare, aparate înregistratoare, la pomparea unor fluide biologice etc.

În acest domeniu, este cunoscută o pompă rotativă de înaltă presiune și debite reduse, alcătuită dintr-un rotor-disc, montat pe capătul interior al unui arbore de antrenare, în trepte, lăgăruit în corpul fix al pompei. Rotorul-disc este prevăzut cu o față activă, lisă, de formă circulară poziționată într-o cavitate cilindrică practică în corpul pompei, la o mică distanță de o suprafață activă a unui stator care are rolul de capac ce închide cavitatea cilindrică menționată. Pe suprafața activă, interioară, a statorului este format un prag, continuu, de formă inelară dispus excentric față de axa rotorului-disc. Pe jumătate din circumferința sa, pragul inelar are o înălțime mai mare decât pe cealaltă jumătate, astfel că mărimea interstițiului față de suprafața plană a rotorului-disc are două valori diferite. Un orificiu de admisie este practicat radial în cavitatea cilindrică în care evoluează rotorul-disc, evacuarea fluidului sub presiune făcându-se printr-un orificiu axial executat în stator, pe baza principiului frecării viscoase ce se produce între suprafața lisă a rotorului-disc și fluidul vehiculat de pompă.

Această pompă prezintă o geometrie constantă a treptei, atât în stare de repaus, cât și de funcționare, fapt ce determină o curbă caracteristică presiune-debit liniară. Astfel, debitul maxim se obține la presiune egală cu zero iar presiunea maximă rezultă la un debit nul.

Invenția de față rezolvă problema modificării înălțimii interstițiului ce precede treapta existentă în stator de către însăși presiunea dezvoltată în fluid, prin aceea că, pompa de viscozitate cu treaptă Rayleigh și geometrie variabilă, conform invenției, este prevăzută cu niște elemente elastice, de formă semiinelară, având o suprafață plană prin care se solidarizează prin lipire cu niște elemente de uniformizare, pe suprafața opusă a elementelor elastice, fiind practicate niște canale, cu adâncimea constantă, în plan având forma unor triunghiuri cu laturile curbe, definite de spirala lui Arhimede și care se extind de la un capăt la celălalt al elementelor elastice care, împreună cu elementele de uniformizare se introduc în niște canale executate simetric pe suprafața activă a corpului-stator, de o parte și de alta a unui canal de aducțiune dispus diametral și care comunică cu un orificiu de admisie practicat pe axa corpului-stator.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- creșterea stabilității parametrilor de ieșire, diminuarea variațiilor presiunii și a debitului la ieșirea pompei, ca urmare a corectării parametrilor de intrare;
- îmbunătățirea randamentului pompei;
- reducerea temperaturii de regim.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...10, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune longitudinală, după traseul I-I din fig. 2;
- fig. 2, vedere frontală din direcția săgeții II din fig. 1;
- fig. 3, detaliul III din fig. 1, la o scară mărită;
- fig. 4, detaliul IV din fig. 1, la o scară mărită;
- fig. 5, vedere frontală, din direcția săgeții V, a subansamblului stator A ilustrat în fig. 6;

RO 115372 B1

- fig.6, secțiune verticală după traseul **VI-VI** din fig.5;
- fig.7, vedere în plan a elementului elastic **17**;
- fig.8, secțiune transversală, după planul **VII-VII** din fig.7;
- fig.9, secțiune transversală, rotită, după planul **VIII-VIII** din fig.2;
- fig.10, detaliul **IX** din fig.9, la o scară mărită.

50

Pompa de viscozitate cu treaptă Rayleigh și geometrie variabilă, conform invenției, este alcătuită dintr-un corp **1**, turnat, prevăzut cu o cavitate cilindrică **a**, în care se introduce și se centrează un corp stator **A** fixat cu ajutorul unor șuruburi **2**, cu cap înecat. În cavitatea cilindrică **a**, sub corpul stator **A** este introdus un subansamblu rotor **B**, format dintr-un rotor-disc **3**, centrat și fixat pe un arbore-rotor **4**, în trepte, prevăzut cu un umăr **b**, fixarea făcându-se cu un șurub **5** și o șaibă Grover **6**. La capătul său exterior, arborele-rotor **4** prezintă un canal de pană **c** necesar cuplării pompei la un motor de antrenare.

55

Arborele-rotor **4** este lăgăruit cu un rulment radial-axial **7**, cu bile pe un rând, montat în corpul **1** și sprijinit pe un inel elastic **8** care poate prelua eventuala strângere în direcție axială, necesară eliminării jocului axial al arborelui-rotor **4**. Centrarea radială a arborelui-rotor **4** se realizează cu un rulment radial **9**, montat flotant într-un capac **10**, cu scopul de a nu prelua sarcini axiale și de a permite compensarea variațiilor dimensionale ale subansamblului rotor **B**, datorate modificărilor de temperatură ce pot apare în timpul funcționării.

60

65

Rulmentul radial **9** se assemblează cu strângere pe arborele-rotor **4** prin intermediul unui umăr **d** și al unui inel elastic **11**.

Capacul **10** se centrează în alezajul în care este montat rulmentul radial-axial **7** și se fixează pe corpul **1** cu ajutorul unor șuruburi **12** și șaiba Grover **13**.

Un element constructiv important îl constituie un sistem de etanșare tip labirint **e** practicat pe o suprafață înclinată **f** a corpului **1**, aflată în cavitatea cilindrică **a**, așa cum se arată în fig.3.

70

Acest sistem de etanșare realizează reducerea presiunii și micșorarea debitului de fluid ce scapă din regiunea de pompare pe direcția radială și permite să se utilizeze, pentru etanșarea completă, o garnitură-manșetă **14**, în contact cu o treaptă **g** a arborelui-rotor **4**.

75

Subansamblul stator **A** este format dintr-un corp stator **15** ce prezintă la partea superioară niște urechi de prindere **h** în care sunt practicate găuri de fixare **i** prin care trec șuruburile **2** care asigură fixarea corpului-stator **15** pe corpul **1** al pompei și strângerea unui element compensator **16**, ilustrat la o scară mărită în fig.4.

80

Elementul compensator **16** se prezintă sub forma unui inel metalic de secțiune pătrată și are un dublu rol, de etanșare și de compensare, ca element de închidere în ansamblul format din subansamblele **A** și **B**. În acest scop, elementul compensator **16** trebuie realizat dintr-un material cu duritatea mai mică decât oricare din materialele din care sunt executate corpul **1** și corpul-stator **15**, dar, în același timp, trebuie să aibă o duritate suficient de mare astfel încât, la strângerea sa, cu ajutorul șuruburilor **2**, să nu permită o deformare mai mare de 2...4 micrometri.

85

Corpul-stator **15** este prevăzut pe axa sa cu un orificiu de admisie **j**, cu filet interior **k** pentru înșurubarea unui racord.

90 Fluidul sub presiune este evacuat prin două orificii **l**, cu filete **m**, dispuse diametral opus în corpul-stator **15**, așa cum se arată în fig.2.

Pe o față activă **n**, interioară, a corpului-stator **15**, aflată în contact cu o suprafață lisă **o** a rotorului-disc **3**, sunt practicate diametral opus, două canale **p**, de formă inelară, având o adâncime constantă, așa cum se arată în fig.5 și 6, dispuse de
95 o parte și de alta a unui canal de aducțiune **q**, a fluidului, ce se extinde diametral și - comunică cu o cavitate centrală **r**, coaxială cu orificiul de admisie **j**.

În canalele **p** este introdus câte un element elastic **17** pe care este lipit un element de uniformizare **18**.

Elementul elastic **17** - ilustrat în figura 7 și 8 - este de formă semiinelară, având
100 o grosime constantă și o suprafață plană **s**, inferioară. Pe suprafața opusă sunt practicate niște canale **t**, cu adâncime egală și care, în plan, au forma unor triunghiuri cu laturile curbe, definite de o spirală a lui Arhimede, astfel încât, axial, elementul elastic **17** se deformează constant, pe întreaga suprafață a treptei, fiind realizat din cauciuc sau un material plastic cu proprietăți elastice.

105 Pe latura dreaptă a elementului elastic **17**, spre care canalele **t** se îngustează, este practică o decupare **u**, în corespondență cu orificiul de evacuare **l**.

Elementul de uniformizare **18** prezintă în plan o formă identică cu elementul elastic **17**, dar are două suprafețe plane **v** și **z**, paralele și lise, ca în fig.6.

Elementele de uniformizare **18**, solidare cu elementele elastice **17**, execută în
110 timpul funcționării pompei, o deplasare axială în canalele **p** din corpul-stator **15**, asemenea unor pistoane.

Ele au, totodată, rolul de a proteja elementele elastice **17** de o eventuală acțiune corozivă a fluidului pompat și de a uniformiza acțiunea de deformare a elementelor elastice **17**, prin împiedicarea producerii unor efecte de deformare locală.

115 Așa după cum se arată în fig.10, între suprafața plană **z** a elementului de uniformizare **18** și suprafața lisă **o** a rotorului-disc **3** se formează un interstițiu treaptă **x**, având o înălțime **h₁**, de circa 20...70 micrometri, iar între suprafața activă **n** a corpului-stator **15** și suprafața lisă **o** a rotorului-disc **3** se formează un interstițiu **y**, cu înălțimea **h₂**.

120 Constructiv, mărimea înălțimii **h₁** a interstițiului treaptă **x** se stabilește în funcție de grosimea elementelor elastice **17**. Reglarea inițială a înălțimilor **h₁** și **h₂** se face la ansamblarea corpului-stator **15** pe corpul **1** al pompei, prin intermediul elementului compensator **16**.

125 Presiunea dezvoltată în fluid în timpul funcționării, modifică înălțimea **h₁** a interstițiului **x**, pompa având deci o geometrie variabilă. În consecință, va exista în permanență un răspuns al geometriei pompei la valoarea presiunii fluidului dintre suprafața lisă **o** a rotorului-disc **3** și suprafața activă **n** a corpului-stator **15**, răspuns care determină, în continuare, valoarea presiunii în interstițiul treaptă **x**. Înălțimea **h₁** se modifică plecând de la valoarea inițială, în stare de repaus, la o valoare ce rezultă în
130 urma acțiunii presiunii din fluid asupra elementelor elastice **17**.

Forța, care rezultă din integrarea distribuției de presiune din interstițiul treaptă **x**, va modifica grosimea elementelor elastice **17**, cu o mărime determinată de modulul

RO 115372 B1

de elasticitate și coeficientul de influență transversală al lui Poisson, specifice materialului din care sunt executate elementele elastice **17**.

Orice abateri de la paralelism și de la perpendicularitate ale suprafețelor subansamblului stator **A** în raport cu suprafețele corespunzătoare ale subansamblului rotor **B** cât și erorile ce pot apărea datorită aproximațiilor făcute în integrarea numerică a ecuației Reynolds pentru aflarea distribuției de presiune pot fi, în anumite limite, compensate prin intermediul elementelor de uniformizare **18**. 135

Caracteristica presiune-debit a acestei pompe nu mai este liniară ca în cazul pompelor similare, cunoscute, ci este de formă parabolică, definită de o ecuație polinomială de gradul patru. 140

Astfel, curba caracteristică prezintă un palier de constanță a debitului în apropierea valorii maxime, pentru o gamă relativ largă de presiuni de ieșire, de la o presiune nulă până la o valoare apropiată de cea maximă, unde caracteristica este mult mai abruptă decât cea liniară. De asemenea, pe această porțiune a caracteristicii, eficiența pompei ia valori apropiate de cea maximă. 145

Parametrii de ieșire ai pompei au variații mici atunci când unul sau mai mulți parametri de intrare au variații între anumite limite față de valorile nominale, astfel că pompa are tendința de a corecta abaterile parametrilor de intrare. Drept urmare, comportamentul pompei este superior în ceea ce privește variația debitului și a presiunii. 150

Revendicare

Pompă de viscozitate cu treaptă Rayleigh și geometrie variabilă, alcătuită dintr-un corp în care este lăgăruit un arbore în trepte, solidar cu un rotor-disc, având o suprafață lisă, rotorul-disc fiind plasat într-o cavitate cilindrică a corpului pompei, închisă cu ajutorul unui capac cu rol de stator, **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu niște elemente elastice (**17**), de formă semiinelară, având o suprafață plană (**s**) prin care se solidarizează prin lipire cu niște elemente de uniformizare (**18**), pe suprafața opusă a elementelor elastice (**17**) fiind practicate niște canale (**t**), cu adâncimea constantă, în plan, având forma unor triunghiuri cu laturile curbe, definite de spirala lui Arhimede și care se extind de la un capăt la celălalt al elementelor elastice (**17**) care, împreună cu elementele de uniformizare (**18**), se introduc în niște canale (**p**) executate simetric, pe suprafața activă (**n**), a corpului-stator (**15**), de o parte și de alta a unui canal de aducțiune (**q**), dispus diametral și care comunică cu un orificiu de admisie (**j**) practicat pe axa corpului-stator (**15**). 155 160 165

Președintele comisiei de examinare: **ing. Eane Adrian**

Examinator: **ing. Gurzău Ioan**

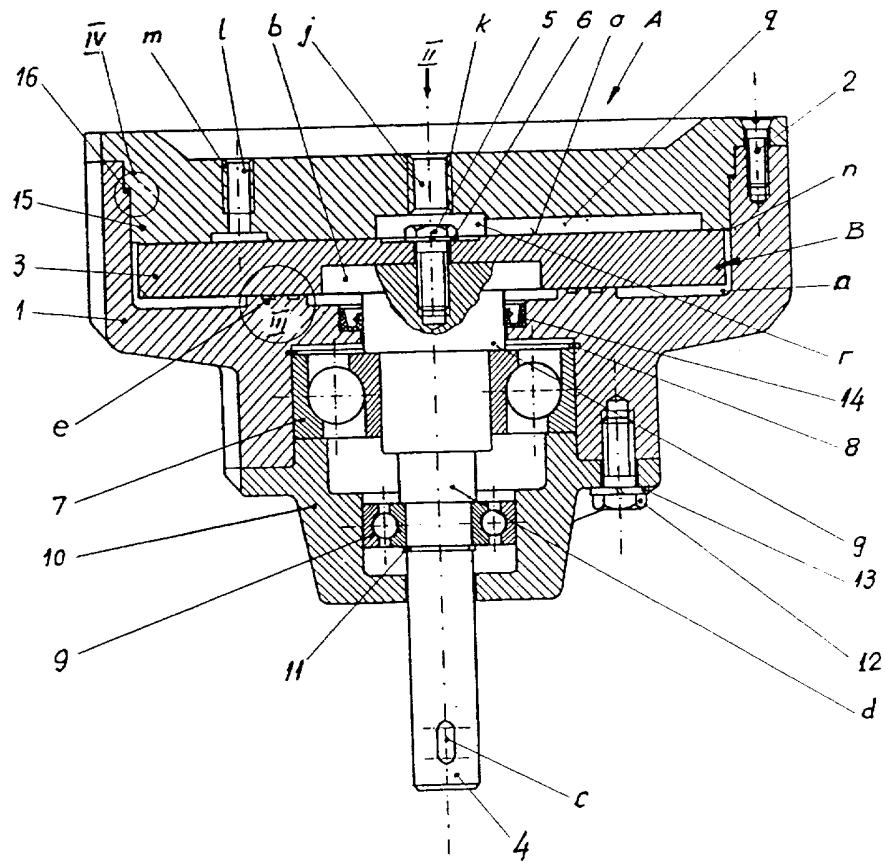


Fig. 1

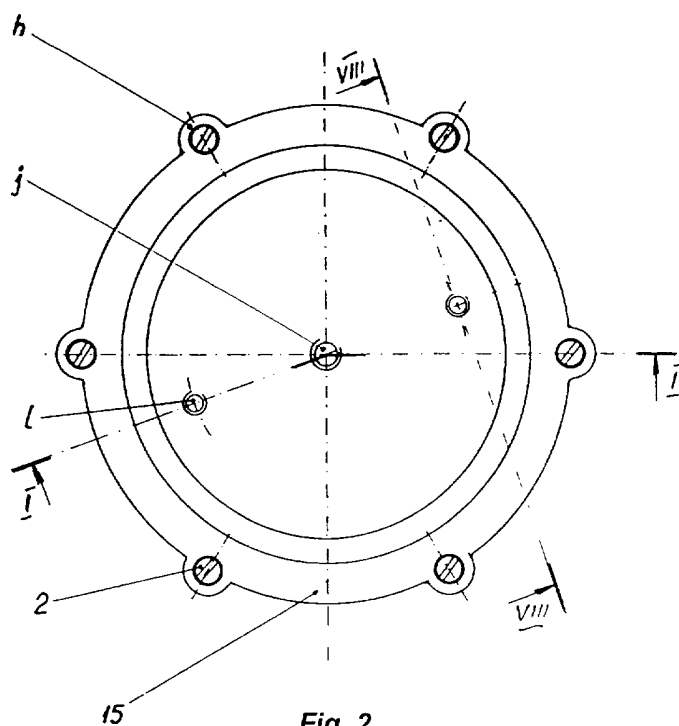


Fig. 2

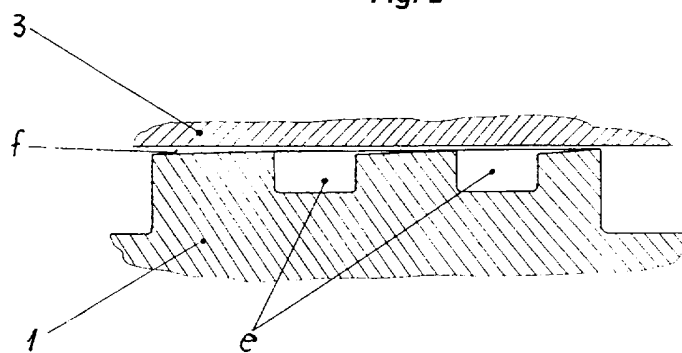


Fig. 3

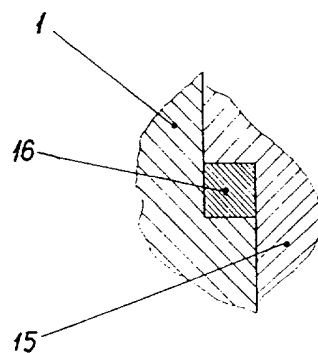


Fig. 4

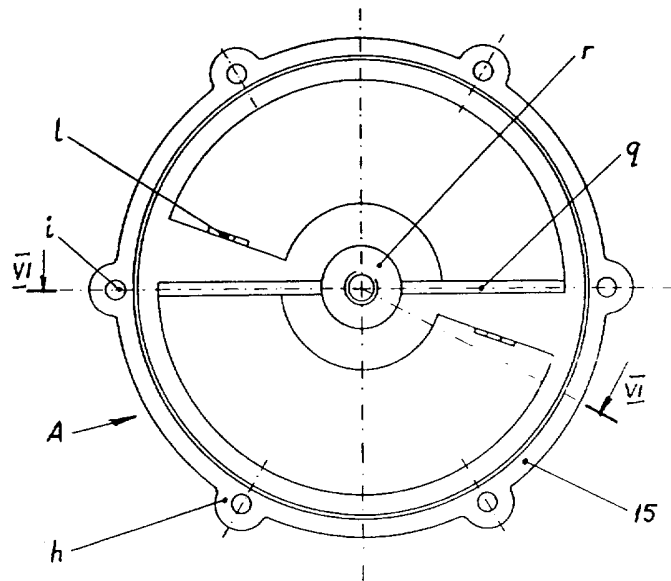


Fig. 5

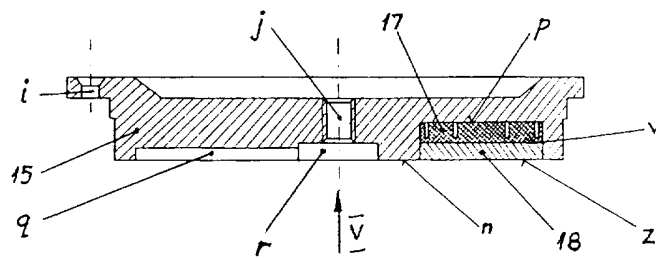


Fig. 6

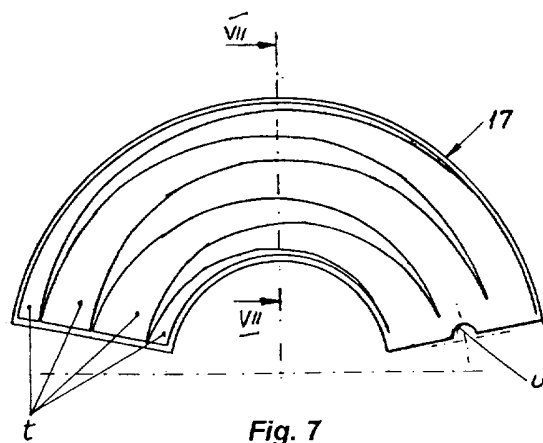


Fig. 7

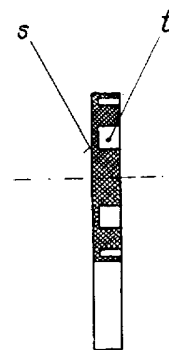


Fig. 8

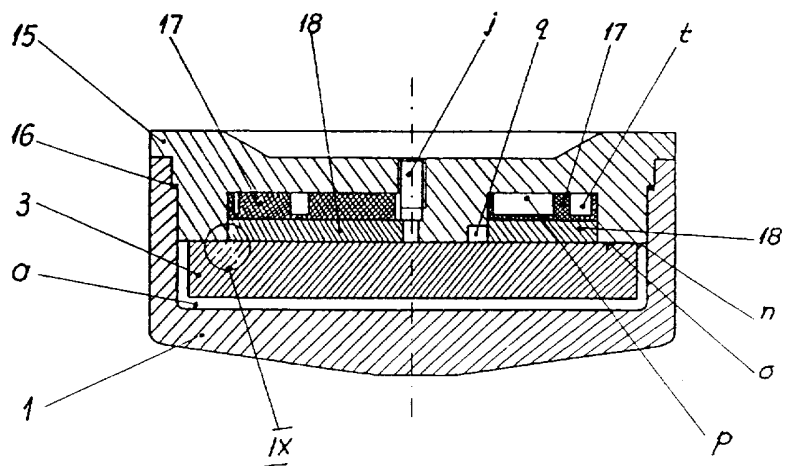


Fig. 9

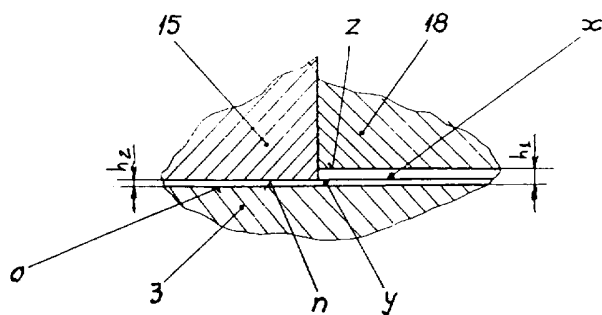


Fig. 10