



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00793**

(22) Data de depozit: **18.10.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2012** BOPI nr. **2/2012**

(41) Data publicării cererii:
28.12.2007 BOPI nr. **12/2007**

(73) Titular:
• **NANO INTELIFORM S.R.L.**,
STR.ROMULUS NR.41, TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• **ICLÂNZAN TUDOR ALEXANDRU**,
STR.DR.NICOLAE PAULESCU NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO;

• **STAN DANIEL VOICU**, *STR.LIDIA NR.94,*
SC.B, AP.1, TIMIȘOARA, TM, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLÂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 118576 B; JP 2000271971; RO 61327

(54) **MATRIȚĂ DE INJECTARE, CU CANALE CALDE, CU DUZĂ FINALĂ ACTIVATĂ ULTRASONIC**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o matriță cu canale calde, cu activare ultrasonică a duzelor de injectare în cuiburi, utilizată pentru formarea, prin injecție, a pieselor din materiale polimerice și compozite. Matrița conform invenției cuprinde un convector ultrasonic, alcătuit dintr-un transductor (T) și niște concentratoare (CI și C) de undă, flanșa nodală a concentratorului (C) de undă constituind elementul de sprijin și montaj în interiorul unui bloc (2) distribuitor, încălzit de niște rezistențe (3), în care materialul polimeric plastifiat pătrunde după ce trece printr-o duză (1), iar capul activ al distribuitorului (C) este amplasat în vecinătatea orificiului de injectare în cuibul matriței, și are posibilitate de a vibra liber, fiind astfel asigurată propagarea optimă a energiei ultrasonice.

Revendicări: 4
Figuri: 5

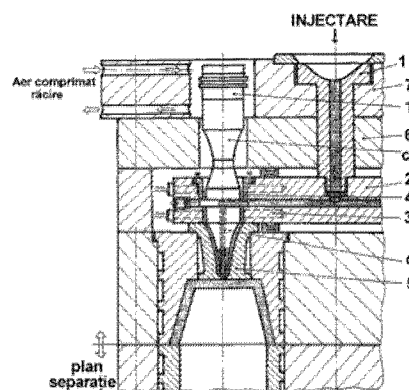


Fig. 3



RO 123400 B1

1 Invenția se referă la o matriță cu canale calde, cu activare ultrasonică a duzelor de
injectare în cuiburi, utilizată pentru formarea prin injecție a pieselor din materiale polimerice
3 și compozite.

5 Se cunoaște că matrițele cu canale calde sunt cele mai evolute variante constructive
și sunt utilizate cu precădere la injectarea pieselor din materiale polimerice sau compozite
7 termoplaste cu pretenții de calitate și precizie dimensională, în producția de serie sau masă.
Față de matrițele de construcție obișnuită, acestea utilizează un sistem de injectare cu
9 canale calde, constituit în principal dintr-un bloc distribuitor încălzit și termostatat, care
prevede, în dreptul fiecărui cuib al matriței, duze de injectare și anticamere de o construcție
11 adaptată, care să asigure injectarea materialului topit în cuiburi, în condiții optime de
temperatură și curgere. Blocul distribuitor și duzele de injectare sunt încălzite și termostatate,
13 iar anticamera reprezintă elementul de separare a sistemului cu canale calde față de
ansamblul "rece" al matriței, care în cuiburi trebuie să asigure o solidificare cât mai rapidă
a piesei injectate.

15 Temperatura materialului plastifiat injectat în matriță printr-un canal central scade pe
măsura avansării prin blocul distribuitor spre duzele de injectare și cuiburi, și pentru a
17 compensa această tendință, sistemul cu canale calde prevede încălzirea blocului distribuitor
și uneori chiar a duzelor de injectare, cu ajutorul unor rezistențe electrice și controlul tempe-
19 raturii sistemului prin termostatare. Încălzirea și menținerea relativ constantă a temperaturii
de-a lungul traseului de curgere sunt necesare pentru a asigura fluiditatea optimă a
21 materialului, în special în vecinătatea punctului de injectare în matriță. Pe de altă parte,
materialele polimerice sau compozite termoplaste au tendința de aderență la pereții metalici,
23 iar distribuția vitezei de curgere în secțiunea canalelor devine neuniformă. Domeniul de
control al temperaturilor este cuprins între 50 și 450°, pentru consumuri energetice ce ajung
25 până la 1500 W/h pentru o duză de injectare.

27 În plus, la deschiderea matriței, ventilarea cuiburilor conduce la scăderi de
temperatură care trebuie compensate până la injectarea următoare, ceea ce poate conduce
la lungirea ciclului de injectare și scăderea productivității procedurii.

29 Pe de altă parte, se constată că utilizarea matrițelor cu canale calde, deși este mai
performantă calitativ în raport cu injectarea clasică, nu rezolvă decât parțial problema
31 specifică de calitate a pieselor injectate, cum ar fi cele legate de fluiditatea materialului în
punctul de injectare.

33 Se cunoaște, de asemenea, că sistemele convertoare de ultrasunete de frecvență
joasă (20-100 KHz), alcătuite dintr-un transductor ultrasonic (magnetostrictiv sau
35 electrostrictiv) și un concentrator-adaptor de undă produc în vecinătatea suprafețelor de
emisie într-un mediu vâscoelastic sub presiune (de exemplu: injectare de polimer plastifiat)
37 un puternic efect termopelicular, care se manifestă prin reducerea frecării și creșterea
temperaturii la nivelul suprafețelor de contact ca urmare a manifestării în sinergie a efectului
39 de suprafață și a efectului termic asociate activării ultrasonice. Pentru a se obține
funcționarea optimă, în regim rezonant, a convertorului ultrasonic, dimensiunile acestuia
41 trebuie să fie multipli de $\lambda/2$ (λ = lungimea de undă a oscilației ultrasonice) ceea ce permite
identificarea nodurilor pentru zonele de fixare și a ventrelor pentru zonele de emisie a
43 energiei.

45 Sunt cunoscute soluții tehnice, redate în brevetele de invenție **RO 118576 B**
(România) și **JP 2000-271971** (Japonia), care prevăd montarea unui convertor ultrasonic în
47 sistemul de injectare și canale calde, astfel încât în vecinătatea punctului de injectare și
interiorul anticamerei să se producă efectul termopelicular la nivelul capătului unui
49 concentrator-adaptor de undă. Aceste construcții substituie de fapt duze de injectare pe
partea dimensionată în $\lambda/2$ a concentratorului adaptor de undă.

Dezavantajul acestor soluții constă în faptul că ele produc efectul termopelicular doar în vecinătatea capătului concentratorului adaptor de undă și doar pe suprafața exterioară a acestuia, efectele tehnice datorate activării cu ultrasunete fiind limitate de valoarea nulă a vitezei de curgere la peretele neactivat și, în mod implicit, debit de curgere mai redus.	1 3
Problema pe care o rezolvă invenția este aceea de a îmbunătăți performanțele matrițelor de injectare cu canale calde, printr-o soluție tehnică care să faciliteze curgerea materialului injectat prin duza finală de injectare și încălzirea suplimentară, locală, a materialului procesat.	5 7
Matrița de injectare cu canale calde, cu duză finală activată ultrasonic, în conformitate cu prezenta invenție, cuprinzând o duză centrală, prin care este injectat materialul polimeric sau compozit, plastifiat în mașina de injectat, care comunică cu un bloc de distribuție, care este încălzit cu ajutorul unor rezistențe și termostatat la nivelul optim de temperatură cerut de proces și natura materialului injectat, înlătură dezavantajele menționate mai sus și rezolvă problema tehnică, prin aceea că aceasta cuprinde un convertor ultrasonic de joasă frecvență, constituit dintr-un transductor magnetostriktiv sau electrostriktiv și un ansamblu multiplu de $\lambda/2$ concentratoare adaptoare de undă, plasate în vecinătatea anticamerei de injectare în cuihuri, concentratorul adaptor fiind prevăzut cu un orificiu central în legătură cu un orificiu transversal practicat în flanșa nodală și prin care se realizează legătura cu canalele calde ale blocului distribuitor.	9 11 13 15 17 19
Într-un exemplu preferat de realizare a invenției, întregul ansamblu convertor ultrasonic este fixat în flanșa nodală a concentratorului din corpul blocului distribuitor, prin intermediul unei piese pahar, astfel încât să asigure fixarea în zona nodală de distribuție a vibrațiilor ultrasonice în ansamblul format din transductor și concentratoarele adaptoare de undă, materializând cu corpul blocului distribuitor și cu corpul piesei anticameră de injectare în cuihuri un interstițiu în care poate pătrunde materialul polimeric sau compozit plastifiat.	21 23 25
Convertorul ultrasonic poate fi prevăzut la partea superioară cu o placă intermediară și o placă de capăt având locașuri de primire a transductorului și a concentratorului adaptor.	27
De preferință, placa de capăt menționată este prevăzută cu orificii de suflare a aerului comprimat cu rol de răcire.	29
Matrița de injectare cu canale calde, activată ultrasonic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	31
- îmbunătățirea efectului termopelicular, datorită activării simultane atât a suprafețelor exterioare, cât și interioare de curgere a materialului injectat în vecinătatea punctului de injectare;	33
- o distribuție mai avantajoasă a vitezei de curgere a materialului topit în zona injectării;	35
- îmbunătățirea constructivă a montajului convertorului ultrasonic, care permite adaptarea acestuia fără probleme funcționale atât la matrițele cu duze fixe, cât și la cele cu duze alunecătoare;	37 39
- permite o mai mare siguranță în realizarea dozării cantității de energie ultrasonică necesară inducerii unor efecte care să asigure piese injectate de calitate, în cicluri mai scurte și cu consumuri de energie mai reduse.	41
Se dau, în continuare, două exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 la 5, care reprezintă:	43
- fig. 1, un convertor ultrasonic în λ (λ = lungimea de undă) și distribuția oscilației longitudinale, respectiv amplasarea nodurilor și ventrelor de oscilație;	45
- fig. 2, un convertor ultrasonic în $3\lambda/2$ și distribuția oscilației longitudinale, respectiv amplasarea nodurilor și ventrelor de oscilație;	47

RO 123400 B1

1 - fig. 3, o secțiune longitudinală parțială printr-o matriță cu canale calde cu convertor
ultrasonic dimensionat în $3\lambda/2$;

3 - fig. 4, o secțiune longitudinală parțială printr-o matriță cu canale calde cu convertor
ultrasonic dimensionat în λ ;

5 - fig. 5a, o reprezentare a distribuției vitezei de curgere în zona activată a capătului
concentratorului adaptor de undă, pentru soluțiile tehnice cunoscute;

7 - fig. 5b, o reprezentare a distribuției vitezei de curgere în zona activată a capătului
concentratorului adaptor de undă pentru soluția conform invenției.

9 Materialul polimeric sau compozit plastifiat în mașina de injectat este injectat într-o
matriță, conform fig. 3, printr-o duză centrală **1** și pătrunde într-un bloc de distribuitor **2**, care
11 este încălzit cu ajutorul unor rezistențe încălzitoare **3** și termostatat la nivelul optim de
temperatură cerut de proces și natura materialului injectat. În dreptul cuiburilor, în blocul
13 distribuitor **2**, se găsește un locaș cilindric corespunzător ca diametru cu diametrul flanșei
nodale a unui concentrator adaptor de undă **C**, dimensionat în $\lambda/2$, care în partea de emisie
15 reproduce forma conică sau exponențială a unei duze de injectare și este prevăzut cu un
orificiu central în legătură cu un orificiu transversal practicat în flanșa nodală și prin care se
17 face legătura cu canalul de distribuție din blocul distribuitor **2**.

Întreg ansamblul convertorului ultrasonic, format dintr-un transductor electrostrictiv
19 sau magnetostrictiv **T** și un concentrator adaptor de undă intermediar **CI** în $\lambda/2$, prelungite
cu concentratorul **C**, dimensionat în $\lambda/2$, este fixat în flanșa nodală a concentratorului **C**, cu
21 ajutorul unei piese pahar **4**, în corpul blocului distribuitor **2**, astfel încât să asigure fixarea în
zona nodală de distribuție a vibrațiilor ultrasonice în ansamblul format din transductorul **T** și
23 concentratoarele adaptoare de undă **CI** și **C**, materializând cu corpul blocului distribuitor **2**
și cu corpul unei piese anticameră **5** un interstițiu în care poate pătrunde material polimeric
25 sau compozit plastifiat. În partea superioară a convertorului ultrasonic, într-o placă
intermediară **6** și o placă de capăt **7**, sunt prevăzute locașuri de primire a transductorului **T**
27 și a concentratorului adaptor **CI**, iar în placa de capăt **7**, orificii prin care se poate sufla aer
comprimat pentru răcire. În această construcție, cu concentratorul adaptor **C** prevăzut cu
29 orificiu central, efectul termopelicular produs de emisia ultrasonică se va manifesta atât la
nivelul suprafeței externe a concentratorului adaptor **C**, în vecinătatea anticamerei **5**, la zona
31 de injectare, dar și în mod progresiv la interiorul orificiului care asigură avansul spre injectare
a materialului polimeric sau compozit injectat.

33 În fig. 4 se prezintă un al doilea exemplu de aplicare a invenției, în legătură cu
utilizarea unui convertor ultrasonic dimensionat în λ (λ = lungimea de undă), compus dintr-un
35 transductor **T** și un concentrator **C** cu un montaj similar într-un corp distribuitor **2**, singura
deosebire rezultând din lungimea cu $\lambda/2$ mai scăzută, ceea ce în cazul unei frecvențe de
37 20 KHz înseamnă circa 65 mm, iar în cazul unei frecvențe de lucru de 40 KHz, circa
37,5 mm, pentru un concentrator adaptor de undă realizat din oțel.

39 De asemenea, dimensiunea transversală a transductorului, respectiv a
concentratorului, trebuie să fie inferioară lui $\lambda/2$, pentru a asigura o funcționare optimă în
41 regim de rezonanță și fără disipare pe direcțiile transversale ale sistemului.

1. Matriță de injectare cu canale calde, cu duză finală activată ultrasonic, cuprinzând o duză centrală (1), prin care este injectat materialul polimeric sau compozit plastifiat în mașina de injectat, care comunică cu un bloc de distribuție (2) care este încălzit cu ajutorul unor rezistențe (3) și termostatat la nivelul optim de temperatură cerut de proces și natura materialului injectat, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde un convertor ultrasonic de joasă frecvență, constituit dintr-un transductor magnetostriktiv sau electrostrictiv (T) și un ansamblu concentratoare adaptoare de undă, multiplu de $\lambda/2$ (CI, C), plasate în vecinătatea anticamerei de injectare în cuihuri (5), concentratorul adaptor (C) fiind prevăzut cu un orificiu central în legătură cu un orificiu transversal practicat în flanșa nodală și prin care se realizează legătura cu canalele calde ale blocului distribuitor (2). 3 5 7 9 11
2. Matriță de injectare, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** întregul ansamblu convertor ultrasonic este fixat în flanșa nodală a concentratorului (C) din corpul blocului distribuitor (2) prin intermediul unei piese pahar (4), astfel încât să asigure fixarea în zona nodală de distribuție a vibrațiilor ultrasonice în ansamblul format din transductor (T) și concentratoarele adaptoare de undă (CI, C), materializând cu corpul blocului distribuitor (2) și cu corpul piesei anticameră de injectare în cuihuri (5) un interstițiu în care poate pătrunde materialul polimeric sau compozit plastifiat. 13 15 17 19
3. Matriță de injectare, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** convertorul ultrasonic este prevăzut la partea superioară cu o placă intermediară (6) și o placă de capăt (7) având locașuri de primire a transductorului (T) și a concentratorului adaptor (CI). 21 23
4. Matriță de injectare, conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** placa de capăt (7) este prevăzută cu orificii de suflare a aerului comprimat cu rol de răcire. 25

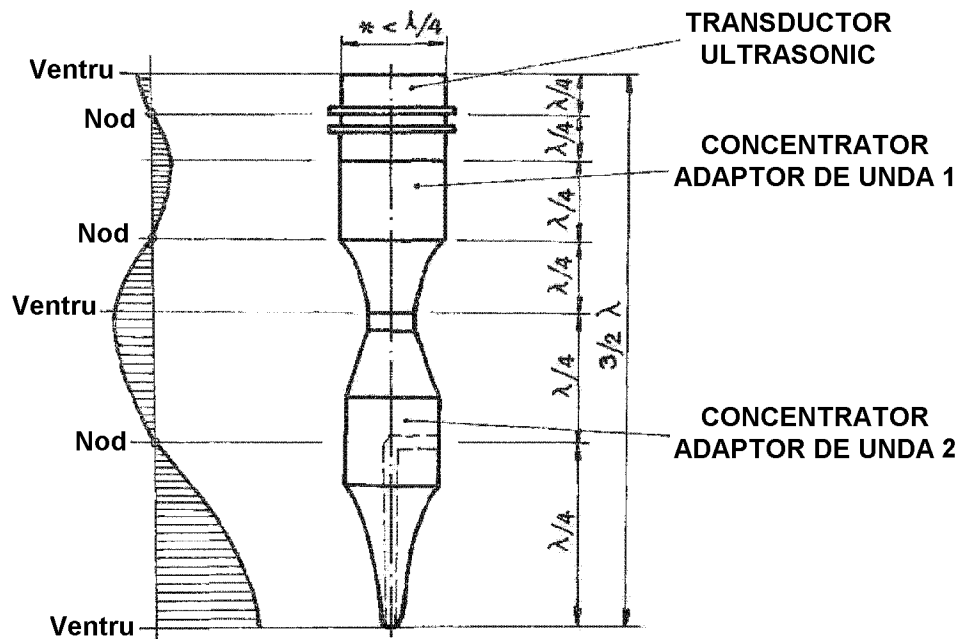


Fig. 2

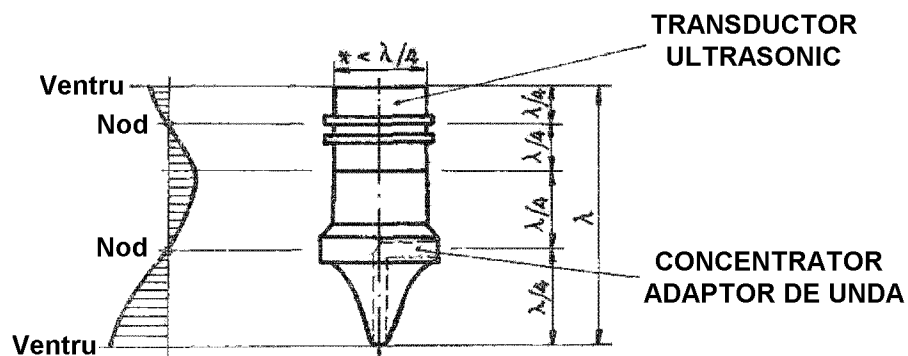


Fig. 1

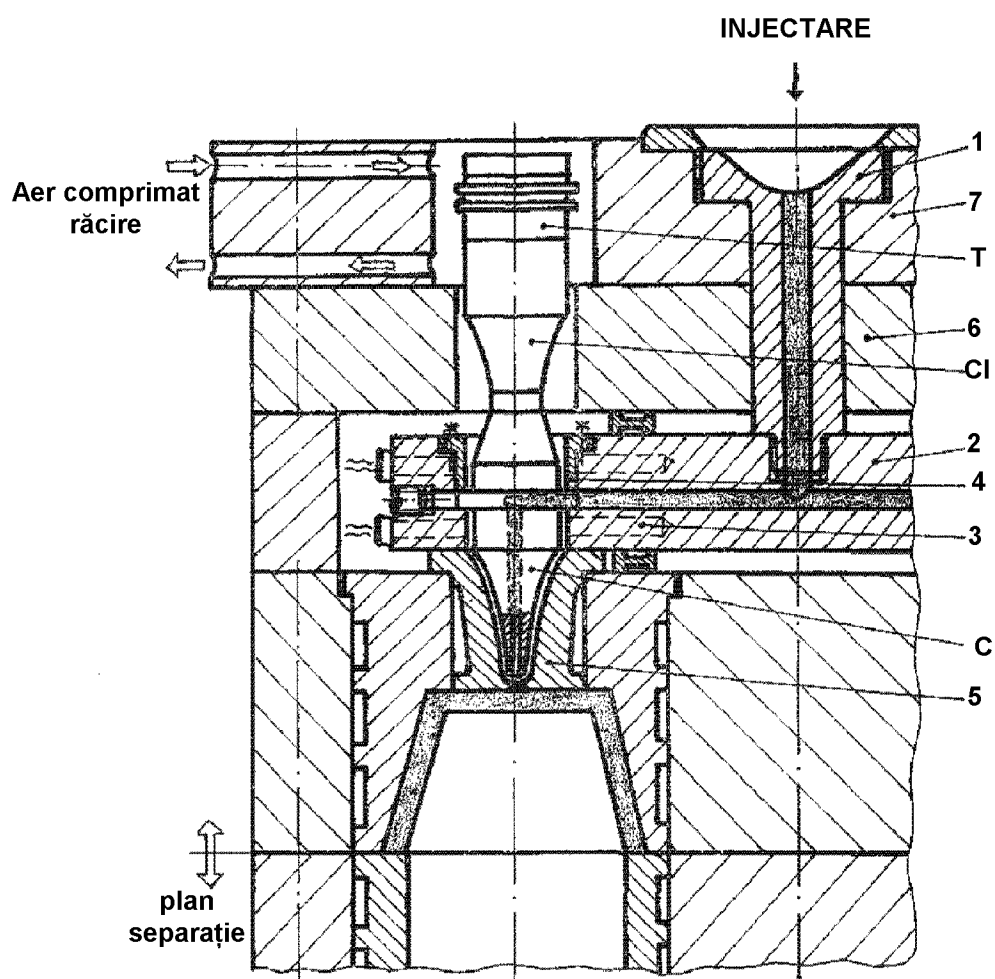


Fig. 3

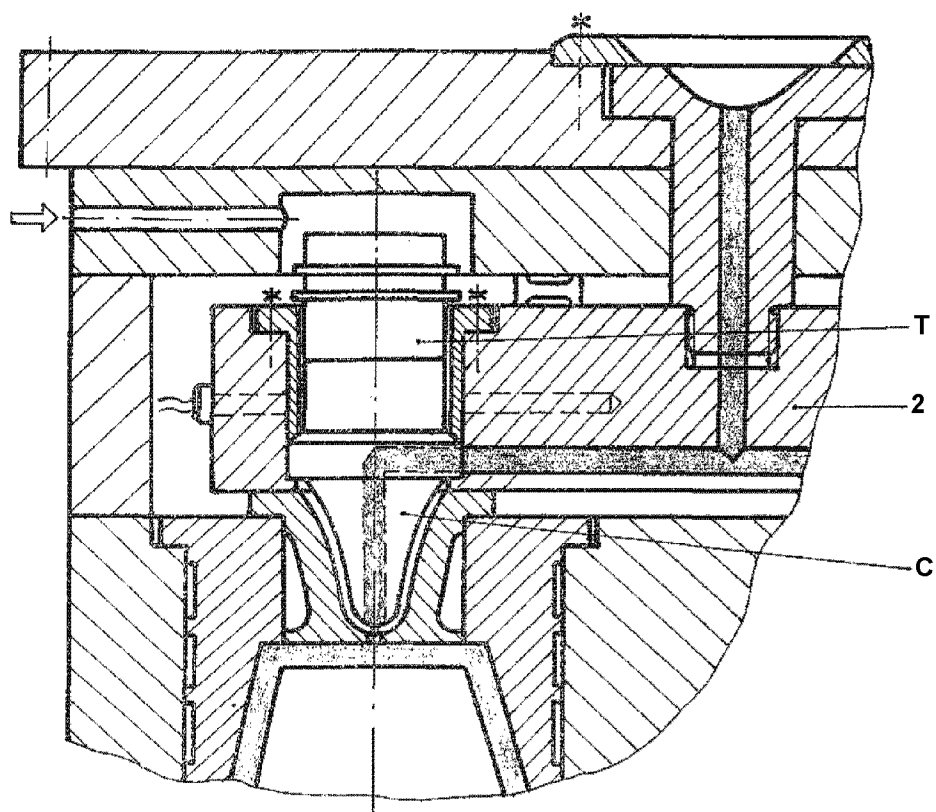


Fig. 4

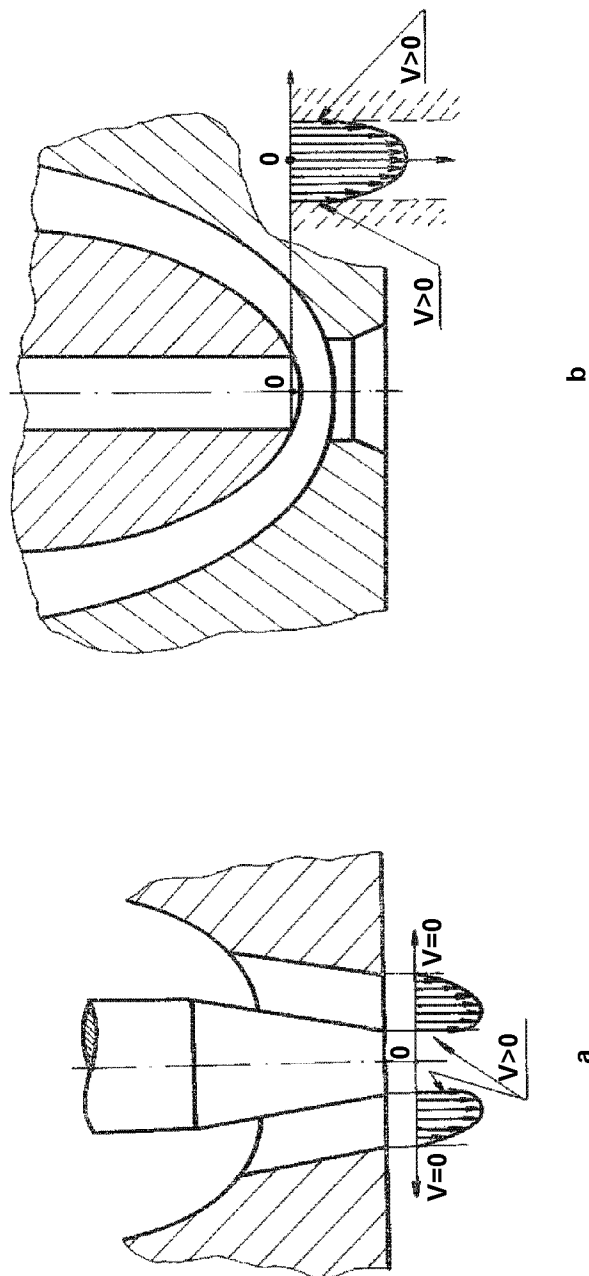


Fig. 5