

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00792**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2013** BOPI nr. **4/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.11.2007 BOPI nr. **11/2007**

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

(72) Inventatori:
• **ICLĂNZAN 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 ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 118576 B; JP 2000 271971 A;
JP 10305459 A

(54) MATRIȚĂ DE INJECTARE CU CANALE CALDE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o duză de injectare cu ac de închidere, care intră în componența matrițelor cu canale calde, utilizate la obținerea pieselor din materiale polimerice sau compozite termoplaste, și este destinată încălzirii suplimentare a topiturii și sigilării punctului de injectare, după umplerea matriței. Matrița conform invenției are prevăzute, în dreptul cuibului de injectare, o anticameră (2) și o duză (3) finală de injectare, normalizată, coaxial cu care este dispus un ansamblu (A) ultrasonic, cu posibilitate de deplasare axială, ce are atașată o tijă-ac (4), cu funcție de concentrator ghid de undă ultrasonică, și prevăzută cu o suprafață (f) laterală, pe care curge topitura, precum și cu o zonă (c) terminală conică, ce asigură sigilarea duzei (3) în punctul (b) de injectare, după umplerea cuibului.

Revendicări: 5
Figuri: 2

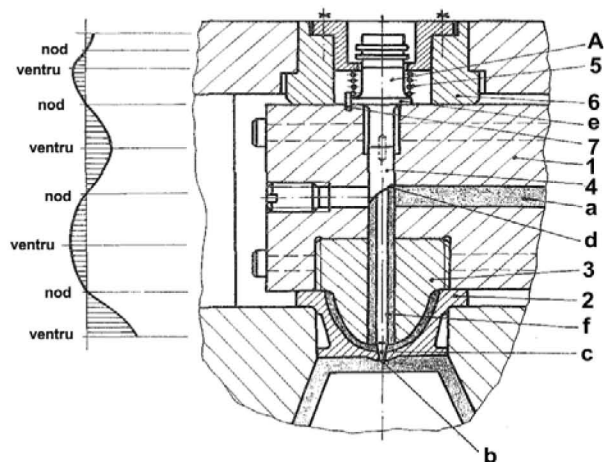


Fig. 1



RO 123528 B1

1 Invenția se referă la o matriță de injectare cu canale calde, prevăzută cu element de
încălzire de tip ac sau tijă, cu activare ultrasonică.

3 Se cunoaște că matrițele cu canale calde sunt cele mai evoluat varianta constructive
și sunt utilizate cu precădere la injectarea pieselor din materiale polimerice sau compozite
5 termoplaste, cu pretenții de calitate și precizie dimensională, în producția de serie sau de
masă. Față de matrițele de construcție obișnuită, acestea utilizează un sistem de injectare
7 cu 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 construcție
9 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,
11 pentru a păstra materialul polimeric în stare topită, iar anticamera reprezintă elementul de
separare a sistemului cu canale calde față de ansamblul "rece" al matriței care, în cuiburi,
13 trebuie să asigure o solidificare cât mai rapidă a materialului injectat.

15 Temperatura materialului plastifiat injectat în matriță scade proporțional cu distanța
parcursă prin canalul de distribuție al blocului cald. Pentru a compensa această tendință,
sistemul cu canale calde prevede încălzirea blocului distribuitor și controlul temperaturii
17 sistemului prin termostatare, uneori chiar a duzelor de injectare, cu ajutorul unor rezistențe
electrice. Încălzirea și menținerea relativ constantă a temperaturii de-a lungul traseului de
19 curgere sunt necesare, pentru a asigura fluiditatea optimă a materialului, în special, în zona
finală a traseului de curgere, în vecinătatea punctului de injectare în matriță. Pe de altă parte,
21 materialele polimerice sau compozite termoplaste au tendința de aderență la pereții metalici,
distribuția vitezei de curgere, în secțiunea canalelor, devine neuniformă și debitul de curgere
23 este limitat. Domeniul de control al temperaturilor este cuprins între 50 și 350°C, pentru
consumuri energetice ce ajung până la 1500 W/h, pentru o duză de injectare.

25 În plus, la deschiderea matriței, ventilarea cuiburilor conduce la scăderi de
temperatură, care trebuie compensate până la injectarea următoare și, în plus, materialul
27 polimeric topit din punctul de injectare trece în stare solidă, formând un dop ce va fi împins
în cuib la următoarea injectare.

29 Se cunoaște, de asemenea, că sistemele convertoare de ultrasunete de frecvență
joasă (20...100 KHz), alcătuite dintr-un transductor ultrasonic (magnetostrictiv sau
31 electrostrictiv) și un concentrator-adaptor de undă, produc, în vecinătatea suprafețelor de
emisie, un puternic efect termopelicular, care se manifestă prin reducerea frecării la nivelul
33 suprafețelor de contact și creșterea temperaturii în interiorul materialelor supuse emisiei
ultrasonice, ca urmare a conversiei energiei ultrasonice în energie termică.

35 Rezultatul aplicării unei astfel de soluții tehnice poate fi creșterea debitului de
curgere, prin reducerea frecării topiturii de polimer la peretele activat ultrasonic al canalului
37 de curgere, respectiv, prin modificarea distribuției de viteză, și o creștere semnificativă a
temperaturii în zona punctului de injectare. Pentru a se obține funcționarea optimă, în regim
39 rezonant, a convertorului ultrasonic, dimensiunile acestuia trebuie să fie multipli de $\lambda/2$
(λ = lungimea de undă a oscilației ultrasonice) ceea ce permite identificarea nodurilor pentru
41 zonele de fixare și a ventrelor pentru zonele de emisie a energiei.

43 Sunt cunoscute soluții tehnice redată în brevetele de invenție **RO 118576 B** (România)
și **JP 2000271971** (Japonia), care prevăd montarea unui convertor ultrasonic în sistemul
de injectare și canale calde astfel încât, în vecinătatea punctului de injectare și interiorul
45 anticamerei, să se producă efectul termopelicular de-a lungul și la capătul unui concen-
trator-adaptor de undă, ce constituie elementul central al construcției mecanice, imobil,
47 atașat unui sistem de activare cu ultrasunete și dimensionat în $\lambda/2$ sau λ .

RO 123528 B1

Dezavantajul acestor soluții constă în faptul că, deși asigură un debit de curgere sporit, elementul central al duzei matriței, activat ultrasonic, este fix, și la deschiderea matriței, nu obturează punctul de injectare în cuib, lăsând posibilitatea formării dopului de material polimeric, solidificat, în această zonă, la deschiderea matriței. 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 exploateze rezultatele benefice ale efectului ultrasonic, termopelicular, facilitând curgerea materialului injectat prin duza finală de injectare și încălzirea suplimentară, locală, a materialului procesat, în zona punctului de injectare, și să asigure obturarea punctului de injectare, la deschiderea matriței. 5 7 9

Matrița de injectare, cuprinzând un bloc cald cu canale de distribuție, având, în dreptul cuibului de injectare, montate o anticameră, o duză finală de injectare și un ansamblu ultrasonic înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că ansamblul ultrasonic este amplasat coaxial cu duza de injectare și este prevăzut, la capătul dinspre duza de injectare, cu o tijă-ac, având posibilitatea de deplasare axială, sub acțiunea unui element elastic, până în punctul de injectare al anticamerei, și prin aceea că tija-ac prezintă o parte terminală conică, ce asigură sigilarea duzei de injectare. 11 13 15

În vederea facilitării curgerii materialului injectat prin duză și pentru încălzirea suplimentară a zonei punctului de injectare, elementul central al duzei, acul de închidere, este folosit drept concentrator al unui ansamblu ultrasonic, căruia i se asigură un grad de libertate, astfel încât după injectare, prin translație, să poată obtura punctul de injectare. 17 19

Alte caracteristici avantajoase ale invenției sunt prezentate în revendicările dependente. 21

Invenția prezintă următoarele avantaje: 23

- prin efect termopelicular, indus de activarea ultrasonică, este facilitată curgerea topiturii de polimer în partea finală a canalului de distribuție, înspre cuibul matriței; 25

- prin efect termic ultraacustic, asigură o încălzire suplimentară, care compensează pierderile de temperatură în zona vecină punctului de injectare în cuib; 27

- elementului central al duzei finale de injectare, acul de închidere, constituit din concentratorul unui ansamblu ultrasonic, i se asigură un grad de libertate, prin translație, astfel încât, la injectare, sub acțiunea presiunii topiturii de polimer, să deschidă punctul de injectare și să permită accesul polimerului plastifiat în matriță. 29 31

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu:

- fig. 1, care reprezintă secțiune prin matriță, cu duza de injectare cu ac de închidere, cu activare ultrasonică; 33

- fig. 2, detaliu în zona punctului de injectare, înainte de injectare și în timpul acesteia. 35

Blocul cald **1**, cu canale de distribuție **a**, al unei matrițe de injectare, este astfel configurat și dimensionat, încât să permită montajul, în dreptul cuibului de injectare, a unei anticamere **2** și a unei duze finale de injectare **3**, normalizate, dar și a unui ansamblu ultrasonic **A**, având posibilitate de deplasare axială, și amplasat coaxial cu duza de injectare **3**. La capătul dinspre duza de injectare a ansamblului ultrasonic **A**, se atașează ferm o tijă-ac **4**, care îndeplinește și funcția de concentrator ghid de undă ultrasonică, care ajunge până în punctul de injectare **b** și a cărei parte terminală conică **c** asigură sigilarea duzei de injectare. 37 39 41 43

Sigilarea punctului de injectare este asigurată prin menținerea contactului terminalului conic al tijei-ac **c** cu suprafața conjugată, conică, a orificiului din anticamera **2**, sub acțiunea elementului elastic **5**, de tip arc elicoidal sau arc taler pretensionat la montaj, prin intermediul buçsei-pahar **6**. Elementul elastic **5** este astfel proiectat și pretensionat încât, la injectare, să 45 47

RO 123528 B1

1 cedeze sub acțiunea forței axiale generată de presiunea topiturii de polimer pe suprafața d
a tije-ac de închidere și acționează asupra flanșei e, a ansamblului ultrasonic A, în
3 vecinătatea nodului de oscilație, zonă în care amplitudinea de oscilație este nulă sau foarte
redușă, astfel încât pierderile de energie ultrasonică sunt minime.

5 La injectarea topiturii de polimer sub presiune (600 ... 2000 bari), presiunea Pascal,
ce acționează asupra suprafeței d, a tije-ac 4, determină deplasarea axială a ansamblului
7 ultrasonic A, solidar cu tija-ac 4, în sensul pierderii contactului dintre suprafețele conice c,
responsabile de sigilarea cuibului de injectare, iar materialul polimeric topit este împins în
9 cuib, în același timp, fiind comandată și alimentarea cu energie a ansamblului ultrasonic A,
de la care undele ultrasonore generate sunt transmise de-a lungul tije-ac 4, înspre vârful
11 conic al acesteia.

Deoarece tija-ac de închidere este folosită drept concentrator și ghid de undă
13 ultrasonică, în topitura de polimer sub presiune ce o înconjoară, se manifestă efect
ultraacustic termic, în special, în zona vecină ventrelor de oscilație, ce conduce la creșterea
15 locală a temperaturii și compensarea pierderilor termice pe traseul de curgere, dar și efect
termopelicular, pe suprafața laterală f, a tije-ac, care facilitează curgerea și transferul de
17 topitură de polimer înspre cuib.

Cursa de deplasare axială a ansamblului ultrasonic A, solidar cu acul de închidere,
19 este relativ mică, de ordinul $0,5 \div 3$ mm, corelată cu unghiul 2α al conicității și secțiunea
liberă de curgere ce se dorește a fi obținută și, dacă este cazul, blocarea la rotire a
21 ansamblului ultrasonic A și, implicit, a acului de închidere, este asigurată de știftul 7, fixat în
blocul cald 1, coaxial cu un locaș frezat în flanșa e, a ansamblului ultrasonic A.

23 După finalizarea fazei de umplere a cuibului, în canalele de distribuție ale blocului
cald, presiunea scade semnificativ și componenta axială a forței induse de presiunea Pascal
25 pe suprafața d a tije-ac 4 scade sub valoarea forței de pretensionare a elementului elastic
5, astfel încât ansamblul ultrasonic A, solidar cu tija-ac de închidere, este împins înspre cuib,
27 se reface contactul dintre suprafețele conice c, și cuibul este din nou sigilat. Se elimină astfel
posibilitatea formării unui dop de material polimeric, solidificat, datorită scăderii temperaturii
29 la deschiderea matriței.

RO 123528 B1

Revendicări

1. Matriță de injectare, cuprinzând un bloc cald (1) cu canale de distribuție (a), având, în dreptul cuibului de injectare, montate o anticameră (2), o duză finală de injectare (3) și un ansamblu ultrasonic (A), **caracterizată prin aceea că** ansamblul ultrasonic (A) este amplasat coaxial cu duza de injectare (3) și este prevăzut, la capătul dinspre duza de injectare (3), cu o tijă-ac (4), având posibilitatea de deplasare axială, sub acțiunea unui element elastic (5), până în punctul de injectare (b) al anticamerei (2), **și prin aceea că** tija-ac (4) prezintă o parte terminală conică (c) ce asigură sigilarea duzei de injectare (3). 3 5 7 9
2. Matriță de injectare, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** elementul elastic (5) este un arc elicoidal sau un arc taler, pretensionat la montaj, prin intermediul unei bucșe-pahar (6). 11
3. Matriță de injectare, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizată prin aceea că** elementul elastic (5) este astfel proiectat și pretensionat încât, la injectare, să cedeze sub acțiunea forței axiale generată de presiunea topiturii de polimer pe o suprafață (d) a tije-ac (4) și acționează asupra unei flanșe (e) a ansamblului ultrasonic (A) în vecinătatea nodului de oscilație. 13 15 17
4. Matriță de injectare, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, respectiv, cursa de deplasare axială a ansamblului ultrasonic (A) solidar cu tija-ac (4) este de ordinul $0,5 \div 3$ mm, corelată cu unghiul conicității tije-ac (4) și secțiunea liberă de curgere ce se dorește a fi obținută. 19 21
5. Matriță de injectare, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, în blocul cald (1), coaxial cu un locaș frezat în flanșa (e) ansamblului ultrasonic (A), este prevăzut un știft (7) cu rol de blocare la rotire a ansamblului ultrasonic (A) și, implicit, a tije-ac (4). 23

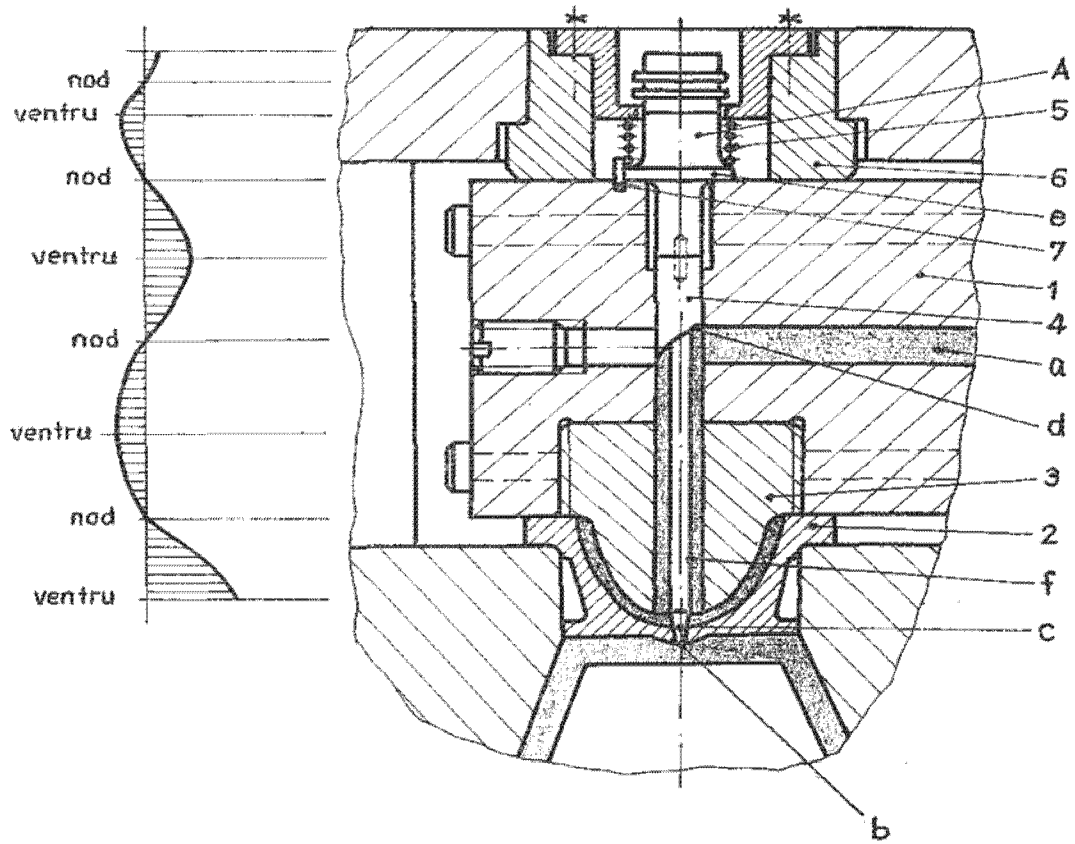


Fig. 1

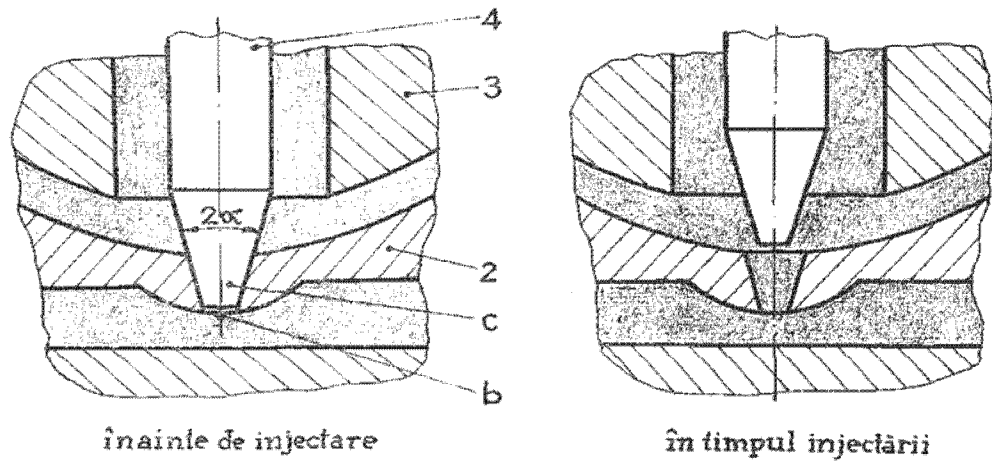


Fig. 2

