



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00895

(22) Data de depozit: 26/11/2015

(41) Data publicării cererii:  
30/05/2016 BOPI nr. 5/2016

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"  
DIN GALAȚI, STR. DOMNEASCĂ NR. 47,  
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:  
• FETECAU CATALIN, STR. TRAIAN  
NR. 85A, GALAȚI, GL, RO;  
• STAN FELICIA, STR. CĂLUGĂRENI NR. 11,  
BL. L 1 A, SC. 2, PARTER, AP. 21, GALAȚI,  
GL, RO;  
• SANDU IONUȚ LAURENȚIU,  
STR. REGIMENT 11 SIRET NR. 14,  
BL. C13, SC. 3, ET. 4, AP. 57, GALAȚI, GL,  
RO

(54) MATRIȚĂ MULTIFUNCȚIONALĂ CU PLĂCI  
INTERSCHIMBABILE PENTRU INJECTARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o matriță multifuncțională, cu plăci de formare interschimbabile, cu ajutorul cărora pot fi injectate trei tipuri de epruvete de testare, două destinate testelor mecanice de tracțiune uniaxială, și una destinată testelor mecanice de delaminare. Matrița conform invenției are în componență un pachet fix, format dintr-un inel (1) de centrare, o placă (2) de prindere fixă, o duză (3), un inel (4), o placă (5) intermediară, niște bucșe (6) de ghidare și centrare, și două plăci (7 și 9) de formare fixe, interschimbabile, pentru epruvete halteră tip 1BA și, respectiv, 1B, care contribuie la injectarea a două epruvete (8 și 11), precum și un pachet mobil, format din două plăci (10 și 12) de formare mobile, interschimbabile, pentru epruvete halteră tip 1BA și, respectiv, 1B, o placă (14) de formare mobilă, pentru epruvetele necesare testelor de delaminare, patru bucșe (15, 19, 23 și 24) de ghidare și centrare, niște bolțuri (16) de ghidare, un prim eliminator (17), un eliminator (18) central, niște plăci (20 și 25) intermediare, o placă (21) port aruncătoare, o placă (22) aruncătoare, o placă (26) de prindere mobilă și niște eliminatoare (27) interschimbabile.

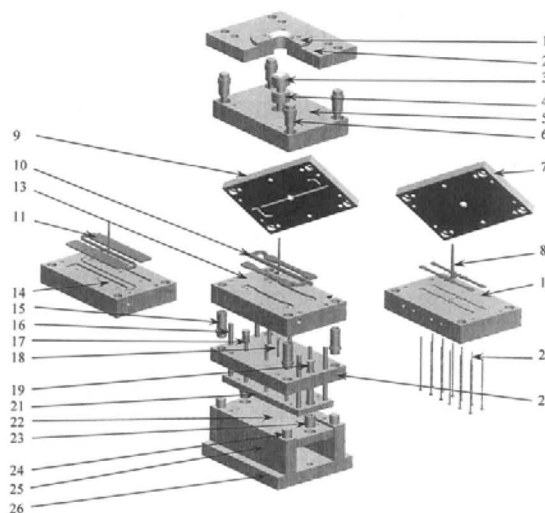


Fig. 3

Revendicări: 1  
Figuri: 6

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



## DESCRIEREA INVENȚIEI MATRIȚĂ MULTIFUNȚIONALĂ CU PLĂCI INTERSCHIMBABILE PENTRU INJECTARE

Invenția se referă la o matriță multifuncțională care are în componență trei plăci de formare interschimbabile cu ajutorul cărora pot fi injectate trei tipuri de epruvete de testare; două destinate testelor mecanice de tracțiune uniaxială și una destinată testelor mecanice de delaminare. Geometria epruvetelor destinate testelor de tracțiune uniaxială este cea precizată de procedurile internaționale ISO 527 și ASTM D638 (figura 1) fiind de tip *IB* și *IBA* în timp ce geometria epruvetei destinată testelor de delaminare este prezentată în figura 2.

Sunt cunoscute forme constructive ale unor matrițe pentru realizarea prin injectare a diferite tipuri de epruvete [1, 2, 5, 8-12, 14, 17-20].

Dezavantajele matrițelor existente constau în aceea că [3, 4, 6-7, 13, 15-16]:

- obținerea de epruvete de diferite tipuri cu dimensiuni diferite în urma unui singur ciclu de injectare conduce la dimensiuni mari ale matriței și implicit mașini de injectat cu gabarit și consumuri mari;

- consum mare de material pentru umplerea rețelelor de alimentare;

- condiții de injectare diferite pentru epruvetele dispuse asimetric;

- umpleri nebalansate ale cavităților matrițelor cauzate și de variația rezistenței la înaintare a fronturilor de topitură în cuiburile matriței, rezultând în final timpi și presiuni de injectare diferiți.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în propunerea unor soluții constructive care permit obținerea a trei tipuri de epruvete, folosind o singură matriță multifuncțională cu plăci interschimbabile, două tipuri, cu dimensiuni diferite, pentru încercarea la tracțiune și un tip de epruvete folosite pentru teste de delaminare la injectarea bicomponent.

Matrița multifuncțională propusă conform invenției prezintă avantajele:

- elimină necesitatea proiectării și realizării a trei matrițe pentru injectarea a două tipuri de epruvete necesare:
  - o una pentru injectarea epruvetelor tip *IB* necesare testelor de tracțiune uniaxială;
  - o una pentru injectarea epruvetelor tip *IBA* necesare testelor de tracțiune uniaxială;
  - o una pentru injectarea epruvetelor necesare testelor de delaminare.

Utilizând soluția tehnică prezentată se reduce consumul de materiale necesare realizării plăcilor matrițelor cu un procent de aproximativ 60%.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a matriței multifuncționale, în legătură cu figurile 3...6, care reprezintă:

- figura 3, Vedere tridimensională a matriței explodate, cu evidențierea celor trei plăci interschimbabile;
- figura 4, Vedere de sus a plăcii active cu cuiburile pentru realizarea epruvetelor de tracțiune de tip *IB*;
- figura 5, Vedere de sus a plăcii active cu cuiburile pentru realizarea epruvetelor de tracțiune de tip *IBA*;
- figura 6, Vedere de sus a plăcii active cu cuiburile pentru realizarea epruvetelor necesare testelor de delaminare.

Matrița multifuncțională propusă, conform invenției, are în componență:

Pachetul fix format din inelul de centrare (1), placă de prindere fixă (2), duza (3), inelul (4), placă intermediară I (5), bușele de ghidare și centrare (6), placă de formare fixă interschimbabilă pentru epruvete halteră tip *IBA* (7) care contribuie la injectarea epruvetelor (8) și (11), placă de

formare fixa interschimbabilă (9) pentru epruvete halteră tip (10). Pachetul mobil este format din placa de formare mobilă interschimbabilă pentru epruvetele halteră tip *IBA* (12), placa de formare mobilă interschimbabilă pentru probe halteră tip *IB* (10), placa de formare mobilă pentru epruvetele necesare testelor de delaminare (14), bușele de ghidare și centrare I (15), bolțurile de ghidare (16), eliminatoarele I (17), eliminatorul central (18), bolțurile de ghidare și centrare (19), placa intermediară III (20), placa port aruncătoare (21), placa aruncătoare (22), bușele de ghidare și centrare II (23), bușele de ghidare și centrare IV (24), plăcile intermediare I (25), placa de prindere mobilă (26) și eliminatoarele interschimbabile (27).

Modul de funcționare a matriței este următorul:

Pachetul fix centrat pe platoul fix al mașinii de injectare prin intermediul inelului de centrare (1), este format din placă de prindere fixă (2) care realizează prinderea pachetului de plăci fixe de partea fixă a mașinii de injectare, duza (3) are rolul de a alimenta cuibul matriței cu material termoplastic din cilindrul mașinii, inelul (4) are rolul de a ghida și centra duza (3), placă intermediară I (5) asigură atât înălțimea minimă a pachetului de plăci care formează pachetul fix al matriței cât și legătura dintre placa de prindere fixă (2) și placa de formare fixă (7) sau placa de formare fixă (9), bușele de ghidare și centrare (6) asigură ghidarea și centrarea dintre placa de prindere fixă (2) și placa intermediară I (5), placa de formare fixă interschimbabilă (7) care împreună cu placa de formare mobilă interschimbabilă (12) sau placa de formare mobilă (14) contribuie la formarea epruvetelor halteră tip *IBA* (8) respectiv a epruvetelor de delaminare (11), placa de formare fixă interschimbabilă (9) împreună cu placa de formare mobilă interschimbabilă (13) ajută la formarea epruvetelor halteră tip *IB* (10), (vezi figura 1 și figura 2). Pentru obținerea celor trei tipuri de epruvete prin injectare sunt folosite trei plăci de formare mobile interschimbabile (12) pentru epruvetele halteră tip *IBA*, (13) pentru probe halteră tip *IB* și (14) pentru epruvetele necesare testelor de delaminare. Bușele de ghidare și centrare I (15) asigură ghidarea și centrarea dintre plăcile interschimbabile (12), (13) respectiv (14) și placa intermediară III (20), bolțurile de ghidare (16) asigură ghidarea pachetului de plăci (21) și (22) care contribuie la eliminarea probelor din cuiburile matriței, eliminatoarele I (17) asigură demularea epruvetelor halteră tip *IB* (10) respectiv a epruvetelor de delaminare (11) din cuiburile matriței, eliminatorul central (18) are rolul de a extrage prin tragere (partea frontală are geometria "cozii de rândunică") rețeaua de alimentare din duza (3) și ulterior de a o elimina din cuibul matriței, bolțurile de ghidare și centrare (19) ghidază și centrează pachetul format din plăcile (21) și (22), și placa intermediară III (20), placa intermediară III (20) contribuie la asigurarea înălțimii minime a pachetului mobil a matriței de injectare, Placa port aruncătoare (21) asigură fixarea bolțurilor de ghidare (16), a eliminatoarelor I (17) sau eliminatoarelor interschimbabile (28) și a eliminatorului central (18), placa aruncătoare (22) blochează culisarea liberă a bolțurilor de ghidare (16), a eliminatoarelor I (17) și a eliminatorului central (18), bușele de ghidare și centrare II (23) asigură ghidarea și centrarea plăcii port aruncătoare (21) și a plăcii aruncătoare (22) pe bolțurile de ghidare și centrare (19), bușele de ghidare și centrare IV (24) asigură ghidarea și centrarea dintre placa intermediară III (20), placa intermediară I (25) și placa de prindere mobilă (26), plăcile intermediare I (25) permit atât culisarea pachetului din format din plăcile (21) și (22) cât și asigurarea grosimii corespunzătoare a pachetului semimatriței mobile, placa de prindere mobilă (26) realizează prinderea pachetului de plăci mobile (semimatrița mobilă) de platoul mobil al mașinii de injectare. Eliminatoarele interschimbabile (27) asigură demularea epruvetelor halteră tip *IBA* (8) din cuiburile matriței.

### Bibliografie

- [1] Agassant, E.-B. 1989, *La mise en forme de matieres plastiques. Technique et documentation*, Paris.
- [2] Beaumont, J.-P., Nagel, R., Sherman, R., 2002, *Successful Injection Molding. Process, Design and Simulation*, Hanser.

- [3] Cincu, C., 1984, *Cartea operatorului din industria de prelucrare a materialelor plastice*, Editura Tehnică, București.
- [4] Dubois, P., 1999, *Plastiques modernes, Tome II, Plasturgie, mise en oeuvre, proprietes, essais, applications, des plastiques*, MASSON & CIE, Paris.
- [5] Hashemi S., 2010, *Effect of temperature on weldline integrity of injection moulded short glass fibre and glass bead filled ABS hybrids*, Polymer Testing, vol. 29, pp. 327-336.
- [6] Iclănzan, T., 1995, *Plasturgie*, Universitatea Tehnică Timișoara.
- [7] Ionescu, M., Șereș, I., 1987, *Proiectarea matrițelor pentru produse injectate din materiale plastice*, Editura Tehnică.
- [8] Kamal, M.-R., Kenig, S., 1976, *The Injection Molding of Thermoplastics Part. I. Theoretical Model*, Polymers Engineering Science, 12, nr. 4, pp. 294-301.
- [9] Kamal, M.-R., Kenig, S., 1976, *The Injection Molding of Thermoplastics Part. II. Experimental Test of The Model*, Polymers engineering Science, 12, nr. 4, , pp. 302-308.
- [10] Karger-Kocsis, 1995, *Polypropylene, structure, blends and composites*, Chapman and Hall, London.
- [11] Kuo H.-C., Jeng M.-C., 2010, *Effects of part geometry and injection molding conditions on the tensile properties of ultra-high molecular weight polyethylene polymer*, Materials and Design, vol. 31, pp 884-893.
- [12] Maloy, A.-R., 1994, *Plastic Part Design for Injection Molding*, Hanser Publishers, Munich, Vienna, New York.
- [13] Miclăuș, I., Busuioc, D., Tancou, T., 1975, *Album de matrițe pentru materiale plastice*, Editura Tehnică, București.
- [14] Mohr, W.-D., Saxton, R.-L., Jepson, C.-H., 1995, *Industrial Engineering Chemistry*, pp. 1855.
- [15] Schenkel, G., 1963, *Kunststoff-Extrudertechnik, 2, Auflage*, Munchen, Carl Hanser Verlag.
- [16] Speckenheuer, G., P., Stracke, A., 1993, *Wärmereleitrohre in Spritzgiesswerkzeugen*, Plastverarbeiter, nr. 10.
- [17] Șereș, I., 1996, *Injectarea materialelor termoplastice*, Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [18] Șereș I., 1999, *Matrițe de injectat*, Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [19] Wang G., Zhao G., Wang X., 2013, *Effects of cavity surface temperature on mechanical properties of specimens with and without a weld line in rapid heat cycle molding*, Materials and Design, vol. 46, pp. 457-472.
- [20] Xie P., Guo F., Jiao Z., Ding Y., Yang W., 2014, *Effect of gate size on the melt filling behavior and residual stress of injection molded parts*, Materials and Design, vol. 53, pp. 366-372.

### Acknowledgement

Funding from the National Authority for Scientific Research through the grants POS CCE Project P0102421/5117/22.05.2014 (COD SIM 50414).

## REVENDICARE

1. Matriță multifuncțională care permite montarea succesivă a trei plăci de formare interschimbabile cu ajutorul cărora pot fi injectate trei tipuri de epruvete de testare; două destinate testelor mecanice de tracțiune uniaxială conform procedurile internaționale ISO 527 și ASTM D638 și una destinată testelor mecanice de delaminare.

DESENE EXPLICATIVE

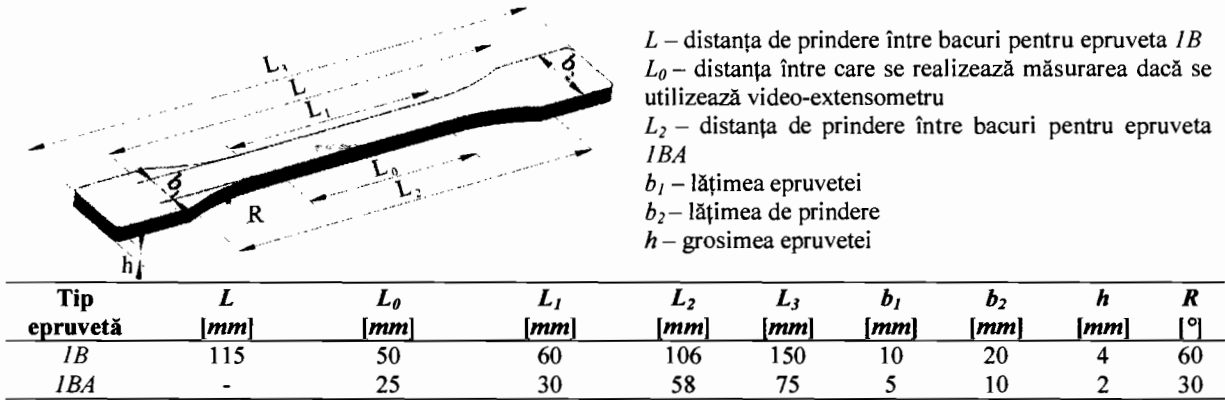


Figura 1. Geometria epruvetelor pentru încercarea la tracțiune conform procedurile internaționale ISO 527 și ASTM D638

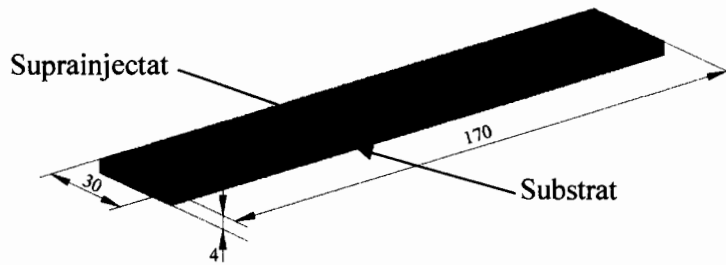
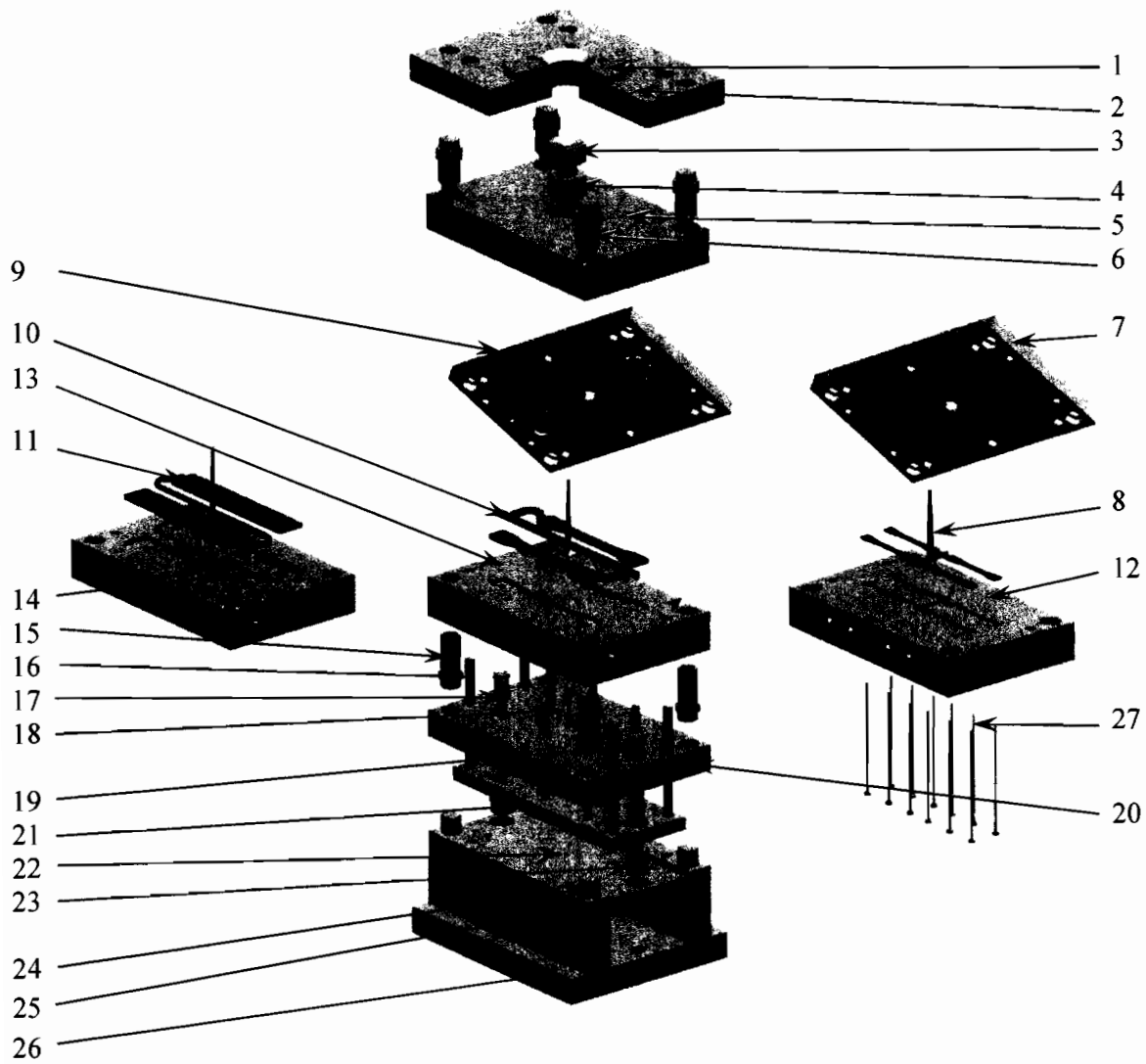
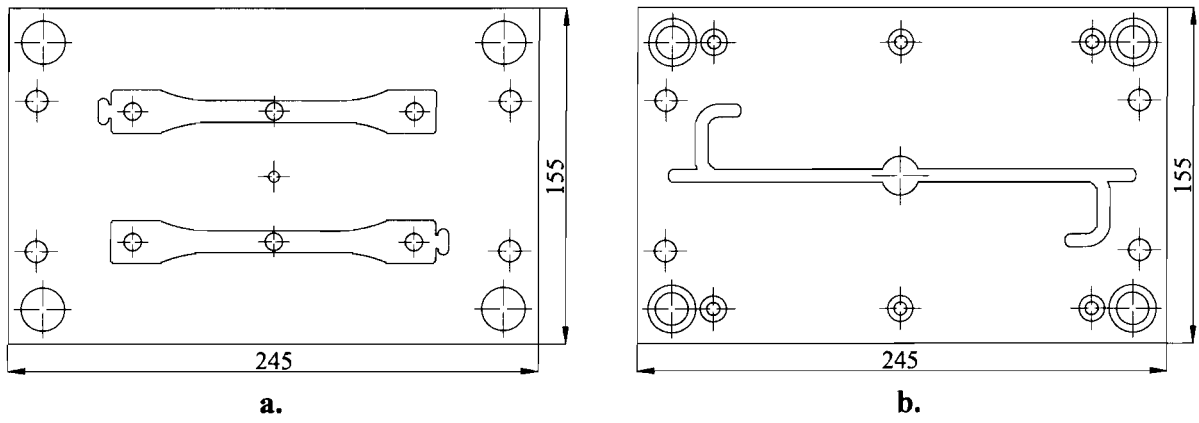


Figura 2. Geometria epruvetei destinată testelor de delaminare

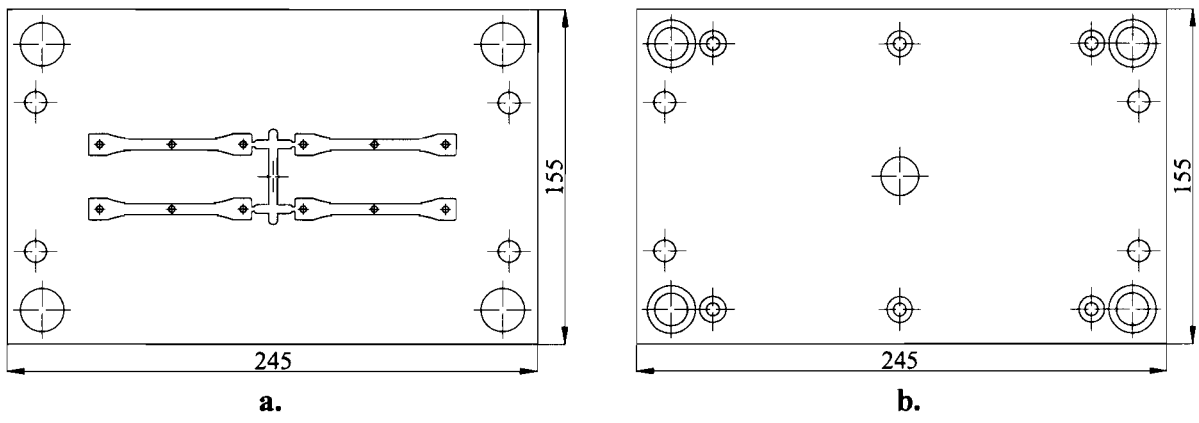


**Figura 3.** Vedere tridimensională a matriței multifuncționale pentru injectarea de probe halteră tip *IB*, *IBA*, și a probelor pentru delaminare, cu evidențierea celor trei plăci interschimbabile

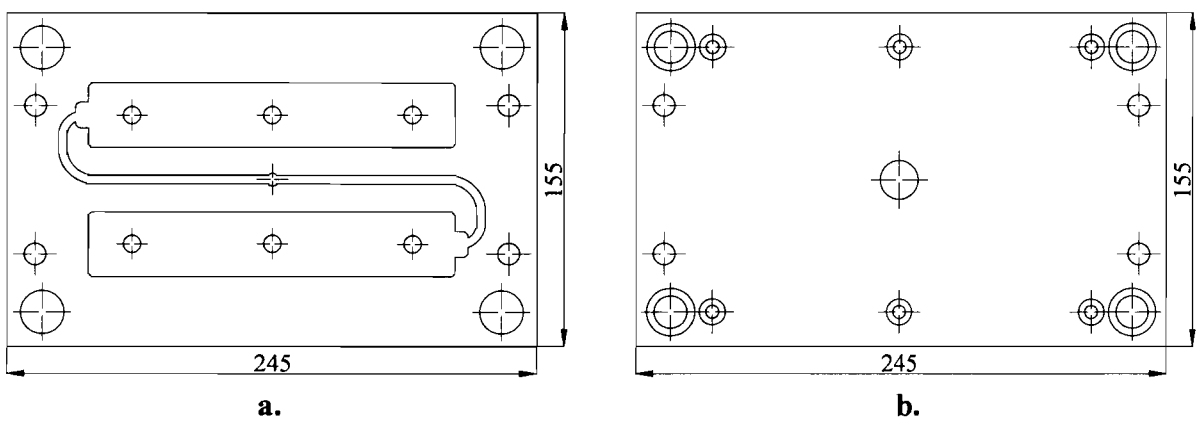
18



**Figura 4.** Vedere de sus a plăcii active cu cuiburile pentru realizarea epruvetelor de tracțiune de tip *IB*:  
a. placa de formare mobilă interschimbabilă (13); b. placa de formare fixă (9).



**Figura 5.** Vedere de sus a plăcii active cu cuiburile pentru realizarea epruvetelor de tracțiune de tip *IBA*:  
a. placa de formare mobilă interschimbabilă (12); b. placa de formare fixă (7).



**Figura 6.** Vedere de sus a plăcii active cu cuiburile pentru realizarea epruvetelor necesare testelor de delaminare:  
a. placa de formare mobilă interschimbabilă (14); b. placa de formare fixă (7).