



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00465**

(22) Data de depozit: **17.06.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.06.2012** BOPI nr. **6/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**28.11.2008** BOPI nr. **11/2008**

(73) Titular:

- STĂNCESCU ANDREI, STR.LONDRA NR.15, SC.B, ET.1, AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- STĂNCESCU CORNELIU GABRIEL, STR.LONDRA NR.15, SC.B, ET.1, AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

- STĂNCESCU ANDREI, STR.LONDRA NR.15, SC.B, ET.1, AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• STĂNCESCU CORNELIU GABRIEL,  
STR.LONDRA NR.15, SC.B, ET.1, AP.2,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:

INVENTA - AGENȚIE UNIVERSITARĂ DE  
INVENȚICĂ S.R.L.,  
B-DUL CORNELIU COPOSU NR.7.BL.104,  
SC.2, AP.31, SECTOR 3, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

EP 0174425 A2; KR 20030087352;  
RO 110390 B1

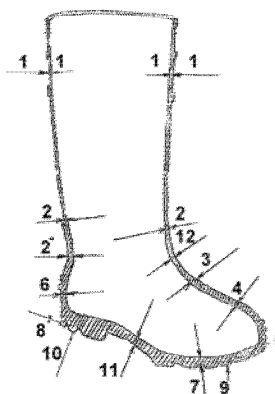
### (54) CIZMĂ DE SECURITATE ELECTROIZOLANTĂ ȘI PROCEDEU DE FABRICARE A ACESTEIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o cizmă de securitate electroizolantă, utilizată ca mijloc de protecție la lucrările care se efectuează în instalațiile aflate sub tensiune joasă, medie sau înaltă, și la un procedeu de fabricare a acesteia. Cizma conform invenției este realizată dintr-un strat de material electroizolant, fără discontinuități între talpă, căpută și carâmb, obținut, de preferință, dintr-un polimer termoplast cu rezistivitatea electrică de volum de minimum  $10^{13} \Omega \times \text{cm}$ , la care stratul de material electroizolant are o grosime regresivă, descrescând continuu de la căpută (3) spre carâmb, astfel încât rapoartele dintre grosimea marginii superioare (1) a carâmbului și grosimea marginii inferioare (2) a carâmbului, respectiv, între grosimea marginii inferioare a carâmbului (2) și grosimea bombeului (4, 5) să fie cuprinse între 0,625 și 1. Procedeu conform invenției constă în injecția sub presiune, într-o matrită, a unui material electroizolant, de preferință elastomer termoplast tribloc stiren- butadienă-stiren, ca atare și/sau hidrogenat, aditivat corespunzător, la o presiune de minimum 100 bar, la capul de injecție amestecul termoplast având o capacitate de curgere de minimum 90% din indicele standard de curgere.

Revendicări: 3

Figuri: 1



Examinator: ing. MĂJER TUIA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

# RO 123455 B1

1           Invenția se referă la o cizmă de securitate electroizolantă și la un procedeu de  
fabricare a acesteia, ca încălțăminte integrală, cuprinzând partea de jos (talpa) și părțile  
3           superioare (carâmbul și căputa), din material polimeric termoplastic, care permite folosirea  
ca mijloc de protecție la lucrările care se efectuează în instalațiile aflate sub tensiune joasă,  
5           medie sau înaltă.

          În scopul fabricării integrale a cizmelor de securitate electroizolante pentru tensiune  
7           joasă, medie și/sau înaltă, sunt cunoscute sistemele de fabricare din elastomeri prin  
vulcanizare (STR nr.7408/1997), care prezintă dezavantajele că pe de o parte materialul  
9           vulcanizat în produsul finit nu prezintă caracteristici termoplastice, ceea ce nu permite  
recircularea lui ca materie primă în același proces tehnologic de fabricație și pe de altă parte  
11          distribuția componentelor auxiliare în masa elastomerică nu asigură continuitatea  
permanentă și constantă a proprietăților dielectrice în produsul finit, din același lot de  
13          fabricație, deoarece aceste proprietăți nu sunt proprii elastomerului inițial, ci sunt obținute  
ulterior prin vulcanizare bazată pe distribuția agenților de vulcanizare ca materiale auxiliare  
15          în masa polimerului, prin procedee mecanice, ceea ce creează densități diferite ale gradului  
de vulcanizare, consecința fiind tocmai discontinuitatea proprietăților dielectrice ale  
17          produsului finit, cu dezavantajul că este necesară verificarea caracteristicilor dielectrice pe  
fiecare produs finit, pentru a-l încadra în clasa corespunzătoare tensiunii electrice față de  
19          care conferă securitate. Un alt aspect al acestui sistem cunoscut de fabricare a cizmelor de  
siguranță electroizolante este că utilizează, ca materie primă, amestecuri elastomerice cu  
21          greutatea specifică de peste 1 g/cm<sup>3</sup>. Acest fapt conduce la limitarea confortului în purtare  
prin greutatea produsului finit, ceea ce constituie un alt dezavantaj al procedurii cunoscute  
23          prezentat.

          În domeniul fabricării cizmelor de siguranță electroizolante, pentru care este utilizat  
25          procedeul de injecție termoplastică, sunt cunoscute rezultatele unor studii (XIANGJIAO  
GONIYE, 1995 42(2) 83-4 China) care se referă la realizarea exclusiv a tălpilor din elasto-  
27          merul termoplastic bloc stiren-butadien-stirenice, destinat confecționării cizmelor de siguranță  
numai pentru tensiune joasă și având ansamblul superior confecționat din piele. Acest pro-  
29          cedeu prezintă dezavantajul că nu permite fabricarea cizmei integral din material polimeric  
termoplastic și nici pe aceea a cizmelor de siguranță pentru tensiune medie și/sau înaltă.

31          Alte aplicații cunoscute ale utilizării materialelor polimerice termoplastice cu  
caracteristici dielectrice sunt procedeele de izolare a cablurilor electrice sau de fabricare a  
33          filmelor electroizolante cu diferite aplicații tehnologice din polimeri, cum sunt:

- 35           - elastomeri sintetici fluoroacrilici în combinație cu polimeri etilenici (**JP 07165983**);
- elastomeri dimetil siliconici (**JP 07105739**);
- 37           - elastomeri bloc poliester termoplastici (**PL 160148**);
- compoziții plastoelastomerice cu elastomeri etilen propilenic (**JP 07145258**);
- policlorură de vinil plastifiată cu esteri trimetilați (**JP 07107141**);
- 39           - polietilenă reticulată (Int. Symp. Electr. Insul. '94 178/81);
- amestecuri de poliuretan cu policlorură de vinil, plastifiată maximum 35%  
41          (**JP 0782448**);
- polietilenvinilacetat (**WO 95/10842**);
- 43           - poliolefine compaundate-etilen hexadien propenă, etilen metil octadienă, copolimer  
propilenă-etilen vinil acetat (**JP 0737431**);
- 45           - compoziții termoplastice sau elastomerice cu adaosuri minerale speciale  
(**JP 07145270**).

47          Aceste materiale polimerice termoplastice însă nu permit fabricarea de încălțăminte,  
deoarece pe de o parte polimerii menționați nu corespund din punct de vedere al caracte-  
49          risticilor fizico-mecanice proprii domeniului încălțăminte, neavând rezistența la tracțiune,

# RO 123455 B1

rezistența la flexiuni, elasticitatea, duritatea sau rezistența la uzură la valori în limitele cerințelor obligatorii acestui domeniu și pe de altă parte au indicele de curgere necorespunzător unui proces de prelucrare prin injecție în matrițe pentru formarea cizmelor.	1
În domeniul fabricării încălțămintei de uz general sau pentru sport, este cunoscut procedeul de injecție în matriță pentru realizarea tălpilor din elastomer tribloc stiren-butadien-stiren (STAS 12012 '88) și/sau alte materiale polimerice termoplastice (JP 2002103523; HECHENG SUZHI JI SULIAO'95 12 02 36-8 China), dar produsul finit nu prezintă caracteristicile dielectrice necesare protecției electroizolante și nu are caracteristici de curgere necesare realizării părților superioare ale cizmei prin injecție termoplastică.	3
În domeniul fabricării cizmelor formate integral prin injecție termoplastică (STAS 10925 /1983; Prospect CHEMIGUM 83 - GOOD YEAR) sau prin vulcanizare dinamică (EP 0171926), este cunoscut că se realizează cizme de protecție pentru apă-noroi, produse petroliere și alte medii agresive chimic, utilizând amestecuri pe bază de policlorură de vinil și/sau alți polimeri, care însă prezintă dezavantajul că, neavând caracteristici dielectrice, nu pot fi utilizate ca echipament de siguranță electroizolant.	5
Pe lângă toate dezavantajele prezentate, toate aceste procedee cunoscute prezintă riscul existenței defectelor (neomogenități, goluri) ce constituie discontinuități în materialul cizmei, care afectează atât rezistența mecanică, cât și rezistența la străpungere a curentului electric.	7
Se mai cunosc cizme de protecție electroizolante și procedee de realizare prin injecție a unor astfel de articole (EP 0174425 A2, KR 20030087352, RO 110390B1), care, însă, prezintă dezavantajul că nu conțin o îmbinare optimă a caracteristicilor dielectrice și fizico-mecanice ale materialelor din care sunt confecționate, astfel încât să aibă proprietăți electroizolante corespunzătoare utilizării ca mijloc de protecție la lucrările care se efectuează în instalațiile aflate sub tensiune joasă, medie sau înaltă, și, în același timp, să fie rezistente la uzură și confortabile la purtare.	9
Problema tehnică pe care prezenta invenție o rezolvă este confecționarea unei cizme comode la purtare, inclusiv a părților ei superioare, dintr-un material electroizolant adaptabil injecției într-o matriță, material uniform în structura lui, pentru a nu exista discontinuități de electroizolare. Pentru rezolvarea acestei probleme, trebuia găsit un material polimeric termoplastic electroizolant care să fie adaptabil injecției într-o matriță în anumite condiții de temperatură și presiune, și cu un anumit indice de curgere care să permită introducerea lui prin injecție pe toată suprafața și umplerea compactă a secțiunii matriței destinată obținerii cizmei.	11
Invenția de față are deci ca obiect o cizmă electroizolantă și procedeul de fabricare a acesteia, care să rezolve problema tehnică pusă.	13
Cizma electroizolantă, conform invenției, este constituită dintr-un material electroizolant în sine cunoscut, de preferință un polimer elastomeric termoplastic cu caracteristici dielectrice definite prin rezistivitate electrică de volum de minimum $10^{13} \Omega \text{cm}$ și cu anumite rapoarte de grosimi ale pereților, după cum urmează: raportul grosimilor pereților (fig. 1) între partea superioară care îmbracă gamba - poziția 1 - și partea de început a gleznei (căputa) - poziția 2 - să nu fie mai mare de 1, ca și raportul grosimilor pereților din zona de început a gleznei - poziția 2 - și din zona bombeului - poziția 4 - în condițiile în care grosimea peretelui în zona ristului - poziția 12 - este de minimum 1 mm.	15
Procedeul de fabricare a cizmei electroizolante constă în injecția într-o matriță a unui material electroizolant, în sine cunoscut, de preferință un polimer elastomeric termoplastic, constituit dintr-un amestec polimeric termoplastic constituit din elastomer termoplastic tribloc stiren-butadien-stiren și/sau hidrogenat cum este polistiren-etilen-butadien-stiren și/sau polistiren-propilen-butadien-stiren în proporție de minimum 50% față de amestecul polimeric	17

# RO 123455 B1

1 și care să aibă următoarele caracteristici fizico-mecanice, determinate în condiții standard:  
2 greutate specifică minimum  $0,6 \text{ g/cm}^3$ , indice de curgere la cald minimum 20 g (10 min la  
3  $190^\circ\text{C}$ , 5 kg), rezistența la rupere minimum  $1,5 \text{ N/mm}^2$ , alungirea la rupere minimum 150%,  
4 modul de elasticitate minimum  $1,7 \text{ MPa}$  - maximum  $3,7 \text{ MPa}$ , rezistența la sfâșiere minimum  
5  $1,8 \text{ N/mm}$ , rezistența la abraziune maximum  $140 \text{ mm}^3$ , duritate minimum  $40^\circ \text{ Shore A}$ , la  $23 \pm$   
6  $2^\circ\text{C}$  și rezistivitatea electrică de volum de minimum  $10^{13} \Omega\text{cm}$ , injecția în matriță a acestui  
7 material se execută la presiune de minimum 100 bari, iar la capul de injecție polimerul  
8 elastomeric termoplastic are o viscozitate care corespunde unei capacități de curgere de  
9 minimum 90% din indicele standard de curgere.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

11 - asigură fabricarea cizmelor de siguranță electroizolante ca echipament auxiliar de  
12 protecție atât la tensiune joasă, cât și la tensiune medie și/sau înaltă;

13 - se realizează cizme de siguranță electroizolante ușoare și confortabile din materiale  
14 cu greutate specifică redusă și flexibilitate mărită;

15 - înlătură posibilitatea apariției defectelor de discontinuitate și neomogenitate  
16 specifice curgerii turbulente a topiturii polimerice în timpul umplerii prin injecție a cavității  
17 matriței, conducând la realizarea unei structuri compacte a pereților cizmei;

18 - permite eliminarea riscului defectelor (neomogenități, goluri) ce constituie  
19 discontinuități care afectează atât rezistența mecanică, cât și rezistența la străpungere a  
20 curentului electric;

21 - durata de viață a cizmelor se prelungeste de peste 2 ori față de cizmele de  
22 securitate din materiale polimerice cunoscute.

23 Se dau în continuare 2 exemple de realizare a cizmei conform invenției, în legătură  
24 și cu figura care reprezintă o secțiune longitudinală prin cizma de protecție electroizolantă.

25 **Exemplul 1.** Cizma conform invenției este constituită din partea superioară a  
26 carâmbului 1 continuată de partea inferioară a carâmbului 2, căputa 3, bombeu capută 4,  
27 bombeu vârf 5, ștaiful 6, talpa 7, călcâiul 8, suprafața crampoane talpă 9, suprafața crampon  
28 călcâi 10, glenc 11, ristul 12.

29 Numerotarea părților componente ale cizmei indică succesiunea crescătoare a  
30 grosimilor pereților, în sensul invers curgerii materialului topit în vederea umplerii matriței,  
31 și anume: de la marginea superioară 1 a carâmbului la partea inferioară 2 a carâmbului și  
32 apoi modificarea grosimii părții superioare a căputei 3 a zonei superioare a bombeului 4 până  
33 la vârful 5 concomitent cu zona gleznei  $2^\circ$  și a ștaifului 6, continuând cu talpa 7 și glencul 11.  
34 Rapoartele de grosime ale pereților sunt după cum urmează: raportul grosimilor pereților  
35 între partea superioară a carâmbului care îmbracă gamba și partea de început a gleznei  
36 (căputa) este de 0,76, iar raportul grosimilor pereților dintre partea superioară care acoperă  
37 zona de început a gleznei (căputa) și zona bombeului este de 0,625, iar în zona ristului are  
38 grosimea de 3,5 mm.

39 Respectarea acestor rapoarte ale grosimii pereților cizmei conduce la fabricarea unei  
40 cizme comode la purtare, deoarece sunt flexibile, având grosimea pereților variabilă continuu  
41 descrescătoare de la căpută la carâmb, și anume de la 4 la 2,5 mm la căpută și până la  
42 minimum 1,9 mm la carâmb.

43 Talpa 7 cu glencul 11 și crampoanele 9, 10, căputa 3 și bombeul 4 și 5 precum și  
44 ștaiful 6 sunt integral constituite din amestec pe bază de elastomer termoplastic, cizma  
45 având caracteristicile conform tabelelor 1 și 2.

*Tabelul 1*

*Caracteristicile dielectrice, definite prin curentul de scurgere măsurat în condiții standard pentru fiecare clasă electrică (la testul de probă în c.a., cu timp de menținere 3 min), ale cizmelor de securitate electroizolante formate prin injecție*

Nr. crt.	Denumirea caracteristicii	UM	Clasa electrică					
			00	0	1	2	3	4
1	Curent de curgere	mA ca	max 2	max 5	max 7	max 8	max 8	max 12
	Tensiunea de încercare	kV ca	2,5	5,0	10,0	20,0	30,0	40,0
2	Tensiunea de testare maximă la care nu străpunge	kV ca	5	14	20	30	40	50

În tabelul 2 sunt prezentate caracteristicile fizico-mecanice ale cizmei ca produs finit fabricată conform invenției.

*Tabelul 2*

*Caracteristici fizico-mecanice ale cizmelor electroizolante formate prin injecție*

Nr. crt	Denumire caracteristică		UM	Valori/ poz în fig.1	Standard de referință metodă de încercare	Observații
0	1	2	3	4	5	
1	Grosime talpă		mm, min	8/7	SR EN 344: 1995	
2	Înălțime crampon -talpă exterioară		mm, min	4,85/9	SR EN 344: 1995	
3	Suprafață cu crampoane	- anterior - la toc	mm	0,49 x L/9 0,27 x L/10	SR EN 344: 1995 Fig.3	
4	Grosime carâmb		mm, min	1,9/1	ISO 4748: 1991	φ 10 mm F = 1 N
5	Înălțime carâmb, greutate pereche	36 și mai mic	mm/g min	00/1115 și mai mică (pt.nr.sub 36)	SR EN 344: 1995 fig. 3, tab.2 Prin cântărire	după debavurare efectuată după minimum 15 s de la scoaterea matriței

# RO 123455 B1

Tabelul 2 (continuare)

Nr. crt	Denumire caracteristică		UM	Valori/ poz în fig.1	Standard de referință metodă de încercare	Observații		
6	Etanșeitate		kPa, max	50	SR EN 344: 1995 pct. 5.11	fără bule de aer		
7	Rezistența la flexiuni repetate (mii cicluri)	- talpă, 50	mm, max	3,5	SR EN 344: 1995 pct. 5.17	fără propagarea fisurii		
9		- ansamblu superior, 150	mm, max	0	ISO 4643 Anexa B (-5°C)			
11	8		Rezistența la abraziune talpă	mm <sup>3</sup> , max	140	ISO 4649 - 85/A	F = 10N	
13	9		Modul de elasticitate la tracțiune	Mpa, min	1,70	ISO 4643: 1993	ansamblu superior fără suport	
15	17			Mpa, max	3,70			
19	10		Alungirea la rupere	%, min	260	ISO 4643: 1993 Anexa B		
21	21			%, max	430			
23	11	Rezistența la alunecare pe talpă	- tablă cu glicerină		0,26	PIMIP 030		
25			- ceramică cu glicerină		0,116			
27			- linoleum cu apă și detergent		0,382			
29			- ceramică cu apă și detergent		0,257			
31	12	Rezistența la temperaturi scăzute	-15°C, față	modificări grade Shore A	(- <sup>+</sup> )2	P.S. ICSPM - CSEIP Nr.3 SF M15.1/2003	fără rupturi, fisuri după expundere la o sarcină de F=100N	
33					-15°C, talpă			(- <sup>+</sup> )2
35					-20°C, față			(- <sup>+</sup> )10
37					-20°C, talpă			(- <sup>+</sup> )9
39	13	Capacitatea de încărcare energetică în toc	La toate numerele	J min	20	SR EN 344: 1995 pct.4.3.6		
41								
43								
45								
47								
49								

# RO 123455 B1

Procedeul conform invenției de față realizează fabricația cizmelor de siguranță electroizolante la tensiune joasă, medie și/sau înaltă, integrale - atât talpa, cât și părțile superioare - prin tehnologia de injecție sub presiune într-o matriță, la parametri tehnologici corespunzători asigurării caracteristicilor de rezistență fizico-mecanică și de curgere la cald, pentru umplerea completă a matriței de cizmă integrală, dintr-un amestec pe bază de elastomer termoplastic, reciclabilitatea termoplastică și caracteristicile dielectrice impuse de cerințele de securitate privind utilizarea cizmelor realizate astfel ca echipament auxiliar de siguranță electroizolant pentru tensiune mică, medie și/sau înaltă fără a necesita pentru aceasta utilizarea unui material cu greutate specifică de peste  $1 \text{ g/cm}^3$ .

Procedeul conform invenției prevede injecția, respectiv, umplerea sub presiune a cavității unei matrițe, a cărei formă corespunde atât părții de jos (talpa), cât și părții superioare a cizmei (căpută și carâmb), cu un amestec polimeric termoplastic granulat cu anumite caracteristici.

Materia primă sub formă de pulbere sau granule este formată dintr-un amestec polimeric care conține cel puțin 50 din 100 părți polimer elastomer termoplastic tribloc copolimer-stiren-butadien-stiren și/sau hidrogenat, cum este polistiren etilen butadien stiren și/sau polistiren propilen butadien stiren, în sine cunoscut. Acest elastomer termoplastic este realizat prin copolimerizarea anionică în soluție în prezența catalizatorului tip alkil litiu, în sine cunoscut, și în completare aditivat cu materiale cu rezistivitate electrică de volum de peste  $1 \times 10^{13} \Omega \text{cm}$ , cum sunt: rășini termoplastice vinilaromatice cum sunt derivați ai polistirenului substituiți și/sau hidrogenați, derivați poliiolefinici ca polietilenă, polipropilenă, ulei parafinic, ceară parafinică, umpluturi minerale anorganice ca aluminosilicați, silice, caolin calcinat, silicați de magneziu, potasiu și/sau aluminiu, oxizi, săruri și/sau hidroxizi de calciu, magneziu, zinc, aluminiu, antioxidanți și pigmenți minerali sau organici. Procedeul de realizare a acestor amestecuri sunt cunoscute în stadiul tehnicii.

Această materie primă trebuie însă să aibă anumite caracteristici dielectrice, definite prin rezistivitate electrică de volum minimum  $10^{13} \Omega \text{cm}$  și trebuie să aibă la capul de injecție în matriță o vâzozitate care să corespundă unei capacități de curgere de 90% din indicele standard de curgere. Indicele standard de curgere poate avea valoarea redusă până la 20 g/10 min ( $190^\circ\text{C}$ , 5 kg). Aceste condiții tehnice asigură posibilitatea curgerii continue și fără turbulențe pe parcursul umplerii cavității matriței cu topitura polimerică, fără discontinuități și/sau neomogenități.

Profilului secțiunii pereților, precizat prin rapoartele grosimilor, este realizat conform figurii la pombeu (poziție 4 până la 5), ștaif (poziție 6) de 4 mm și rist (poziția 12) de 3,5 mm, la extremitatea superioară a căputei (poziția 2) de 2,5 mm și la extremitatea superioară a carâmbului (poziția 1) de 1,9 mm. Aceste condiții de grosime ale secțiunii asigură umplerea completă a matriței, fără goluri de aer, în condițiile în care prelucrarea amestecului elastomeric termoplastic are un indice de fluiditate (de curgere) redus până la 20 g/10 min ( $190^\circ\text{C}$ , 5 kg).

Acest complex de condiții tehnologice ce caracterizează procedeul conform invenției de față permite compactizarea continuă a materialului polimeric elastomeric pe tot parcursul umplerii matriței și formarea pereților cu grosimea progresivă de la marginea superioară a carâmbului la vârful pombeului, precum și a tălpii, permițând orientarea fibrilară a lanțurilor polimerice paralel cu sensul de curgere în matriță și asocierea nodurilor stelate caracteristice elastomerilor tribloc stiren-butadien-stiren și/sau hidrogenat, cum este polistiren etilen butadien stiren și/sau polistiren propilen butadien stiren, care formează punți transversale între lanțurile învecinate pe direcție perpendiculară cu sensul de curgere, fapt care permite manifestarea caracteristicilor dielectrice proprii polimerului, exprimată prin realizarea caracteristicilor dielectrice corespunzătoare claselor de cizme de securitate electroizolante din clasele de tensiune joasă, medie și înaltă.

# RO 123455 B1

1           Procedeul conform invenției înlătură posibilitatea existenței unor defecte de  
discontinuitate și neomogenitate, prin îmbunătățirea curgerii materialului în timpul injecției și  
3 conduce la realizarea structurii compacte a pereților, cu caracteristicile tehnice de siguranță  
strict controlate, care asigură o bună rezistență mecanică, cât și rezistența la străpungere  
5 a curentului electric.

Pentru prima oară, la fabricarea cizmelor electroizolante, se pot utiliza pulberi sau  
7 granule de elastomer termoplastic sintetic cu indice de curgere redus până la 20 g/10 min  
(190°C, 5 kg), ceea ce va permite lărgirea gamei de materiale rezistente electric la fabricarea  
9 cizmelor destinate acestui scop.

Durata de viață a cizmelor realizate conform invenției se prelungește de peste 2 ori  
11 față de cizmele de securitate cunoscute.

Fazele și parametrii regimului de lucru pentru realizarea cizmei de siguranță  
13 electroizolantă prin injecție, la un singur cap de injecție, sunt următoarele:

Faza I: Alimentare. Se folosesc granule din amestec omogen pe bază de elastomer  
15 termoplastic tribloc stiren butadien stirenic, care corespund caracteristicilor garantate de  
producător, stabilite în condiții standard în conformitate cu cerințele invenției de față, și  
17 anume:

- 19 - rezistivitate electrică de volum  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ ;
- greutate specifică  $0,9 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ ;
- 21 - indice de curgere la cald  $90 \pm 5 \text{ g}$  (10 min la 190°C 5 kg);
- rezistență la rupere  $7,0 \pm 0,5 \text{ N/mm}^2$ ;
- modulul de elasticitate 2 Mpa;
- 23 - alungire la rupere  $700 \pm 50\%$ ;
- rezistență la sfâșiere  $28 \pm 2 \text{ N/mm}$ ;
- 25 - rezistență la abraziune  $120 \pm 20 \text{ mm}^3$ ;
- duritate 55° shore A la  $23 \pm 2^\circ \text{C}$ ;
- 27 - încărcate în buncărul de alimentare al mașinii de injecție. Se îmbracă cu ciorap  
calapodul matriței de injecție. Ciorapul va constitui căptușeala cizmei realizate prin injecție.

29 Faza II: Plastifiere și compresie.

Această fază se realizează într-un cilindru lung de 1620 mm, încălzit diferențiat pe  
31 4 zone, prevăzut cu melc-piston, cu un raport L/D=18, volum de injecție:  $1800 \text{ mm}^3$ .

Parametri:

33 a) Plastifiere:

- 35 - temperatura pe zone (°C) este următoarea: zona 1 - alimentare: 80; zona 2: 120;  
zona 3: 140 ; zona 4: 160;
- viteza de rotație a melcului 40 rot/min.

37 b) Compresie:

- 39 - temperatura 160°C;
- durata compresiei 20 s;
- presiunea în zona de compresie: 150 bari.

41 Faza III: Injecția în matriță a amestecului termoplastic topit și comprimat. Cavitatarea  
matriței cuprinde ambele părți ale cizmei, respectiv, talpa împreună cu partea  
43 superioară-căputa și carâmbul. Curgerea se face începând de la talpă și continuă cu căputa  
și carâmbul, compactizarea făcându-se de la carâmb la talpă.

45 Faza IV: Răcire.

Matrița se menține închisă 25 s. În acest timp, se face circulația agentului de răcire  
47 de circa 5°C, în pereții matriței.

Faza V : Deschiderea matriței și scoaterea cizmelor de siguranță de pe calapod.

49 Faza VI: Finisare (debavurare) și control vizual.



# RO 123455 B1

Faza VII: Control și marcare.	1
<b>Exemplul 2.</b> Pentru fabricarea cizmelor electroizolante conform invenției, se utilizează aceleași materiale și condiții tehnologice ca și în exemplul 1.	3
Singura deosebire este faptul că realizarea cizmei electroizolante prin injecție se execută într-o instalație cu 2 injectoare.	5
Fazele și parametrii regimului de lucru pentru realizarea cizmei de siguranță electroizolantă prin injecție în acest mod sunt următoarele:	7
Faza I: Alimentarea - Materia primă se alimentează în condițiile exemplului 1, în cele două buncăre ale celor două capete de plastifiere și injecție.	9
Faza II: Plastifiere și compresie. În acest caz, primul capăt de plastifiere, compresie și injecție este destinat realizării părții de sus a cizmei (căputa și în continuare carâmbul). Cilindrul și parametrii la acest cap de plastifiere, compresie și injecție corespund celor de la exemplul 1. Al doilea cap de injecție este destinat realizării părții de jos (talpa), operația de plastifiere și compresie făcându-se, în acest caz, într-un cilindru diferit de cel de la primul cap în privința lungimii, aceasta fiind de minimum 1440 mm, celelalte caracteristici și parametri fiind aceleași.	11
Faza III: Injecția amestecului topit și comprimat în cilindrul 1 este injectat în cavitatea matriței reprezentând partea superioară a cizmei, umplerea matriței făcându-se începând cu partea superioară a tălpii în zona brânțului, continuându-se cu partea de jos a căputei și continuându-se apoi cu carâmbul, după care matrița este adusă la al doilea cap de injecție unde este injectat materialul în cavitatea matriței destinate realizării tălpii cizmei. În acest exemplu se folosesc matrițe complexe cu interschimbabilitate în regim automat a cavității matriței destinate realizării părții superioare sau a celei inferioare poziționate în dreptul capului de injecție corespunzător. Parametrii de injecție sunt aceiași ca cei precizați în exemplul 1.	13
Faza IV: Răcirea. Sunt realizate condițiile menționate în exemplul 1.	15
Faza V : Deschiderea matriței și scoaterea cizmelor de siguranță de pe calapod se face în același fel ca la exemplul 1.	17
Faza VI: Finisare (debavurare) control vizual.	19
Faza VII: Controlul și marcarea se fac în același fel ca la exemplul 1.	21
Tehnologia de fabricație a cizmelor conform exemplului 2 se poate realiza și prin injectarea mai întâi a tălpii și apoi a părților superioare - parametrii de injecție ai fiecărui injector în parte fiind aceiași.	23
	25
	27
	29
	31
	33

# RO 123455 B1

## Revendicări

1

3 1. Cizmă de securitate electroizolantă, cuprinzând un strat de material electroizolant  
5 fără discontinuități între talpă, căpută și carâmb, realizat, de preferință, dintr-un polimer  
7 termoplastice cu rezistivitatea electrică de volum de minim  $10^{13} \Omega\text{cm}$ , **caracterizată prin**  
9 **aceea că** stratul de material electroizolant are o grosime regresivă, descrescând continuu  
de la căpută (3) spre carâmb, astfel încât rapoartele dintre grosimea marginii superioare (1)  
a carâmbului și grosimea marginii inferioare (2) a carâmbului, respectiv, între grosimea  
marginii inferioare a carâmbului (2) și grosimea bombeului (4, 5), să fie cuprinse între 0,625  
și 1.

11 2. Cizmă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** stratul electroizolant  
are o grosime de minimum 7 mm în zona tălpii (7, 10) și o grosime descrescătoare de la  
13 căpută (3) la carâmb (2, 1), aceasta scăzând de la circa 4 la circa 2,5 mm, în zona căputei,  
și ajungând, prin scădere continuă, până la minimum 1,9 mm, în partea de sus a carâmbului.

15 3. Procedeu de fabricare a cizmei de la revendicările 1 și 2, prin injecția sub presiune  
17 într-o matriță a unui material polimeric electroizolant, de preferință, elastomer tribloc  
stiren-butadien-stiren, ca atare și/sau hidrogenat, **caracterizat prin aceea că** acesta  
cuprinde următoarele faze:

19 - îmbrăcarea calapodului matriței cu un material adecvat pentru formarea căptușelii  
cizmei;

21 - alimentarea unui polimer granular, cu rezistivitatea electrică de volum de minimum  
23  $10^{13} \Omega\text{cm}$ , urmată de plastifierea granulelor la 80-160°C, și compresia la 100 - 150 bari, timp  
de 20 s, astfel încât, la capul de injecție, polimerul termoplastice să aibă o viscozitate care  
corespunde unei capacități de curgere de minimum 90%, din indicele standard de curgere  
25 la cald al acestuia;

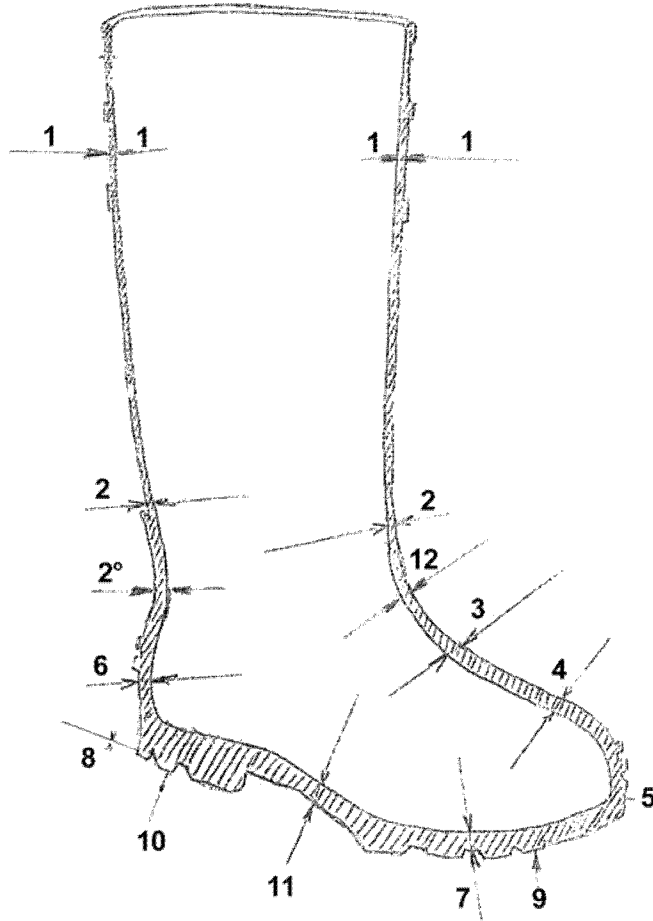
27 - injecția în matriță a amestecului termoplastice topit și comprimat, la o presiune de  
minimum 100 bari, curgerea realizându-se începând de la talpă și continuând cu căputa și  
carâmbul, iar compactizarea făcându-se de la carâmb la talpă;

29 - răcirea matriței prin circularea unui agent de răcire de circa 5°C prin pereții matriței,  
timp de circa 25 s, urmată de deschiderea matriței, scoaterea cizmelor de pe calapod,  
31 debavurarea, controlul vizual și marcarea.

(51) Int.Cl.

**B29D 31/502** (2006.01),

**A43B 9/18** (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 307/2012