



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 01133**

(22) Data de depozit: **21/12/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/04/2024** BOPI nr. **4/2024**

(41) Data publicării cererii:  
**30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC. DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:  
• **TOMA ȘTEFAN-LUCIAN, STR. RADU-VODĂ NR.8, BL.766, SC.A, ET.1, AP.8, IAȘI, IS, RO;**  
• **SAVIN GABRIELA-ALINA, STR.RĂZBOIENI NR.3, BL.453, SC.A, AP.2, IAȘI, IS, RO;**  
• **TOMA BOGDAN- FLORIN, STR.RADU-VODĂ NR.8, BL.766, SC.A, ET.1, AP.8, IAȘI, IS, RO;**  
• **BEJINARIU COSTICĂ, STR. ANASTASIE PANU NR.19, BL.GHICA VODĂ, SC.A, ET.8, AP.27, IAȘI, IS, RO;**

• **IONIȚĂ IULIAN, STR. PROF. ION INCULEȚ NR. 4, BL. 676, SC. B, AP. 5, IAȘI, IS, RO;**  
• **VIZUREANU PETRICĂ, STR.PARCULUI NR.10, BL.A1-3, SC.B, PARTER, AP.4, IAȘI, IS, RO;**  
• **BĂDĂRĂU GHEORGHE, STR. MIZIL NR. 10 ET. 2 AP. 9, IAȘI, IS, RO;**  
• **SANDU ANDREI VICTOR, STR.PINULUI NR.10, IAȘI, IS, RO;**  
• **CAZAC ALIN-MARIAN, SPLAI BAHLUI NR.29, BL.B5, ET.5, AP.24, IAȘI, IS, RO;**  
• **BURDUHOS NERGIȘ DIANA-PETRONELA, STR.UNIRII NR.196, VATRA- DORNEI, SV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 116254 B1; RO 108312 B1;**  
**RO 112257 B1**

(54) **SISTEM DE DUZE UTILIZAT LA METALIZAREA PRIN PULVERIZARE TERMICĂ ÎN ARC ELECTRIC**



# RO 134208 B1

1           Invenția se referă la un ansamblu de duze concentrice utilizate la pistoalele de  
metalizare prin pulverizare în arc electric.

3           În scopul creșterii temperaturii particulelor pulverizate, în momentul impactului cu  
suprafața substratului, este cunoscută o duză pentru metalizare (**RO 112257 B1**), cu o  
5 geometrie interioară divergent - convergentă, care asigură micșorarea evazării jetului de  
pulverizare și implicit creșterea vitezei particulelor pulverizate. Această duză prezintă deza-  
7 vantajul că prin modificarea traiectoriei particulelor aflate la extremitatea jetului de pul-  
verizare, crește numărul de ciocniri dintre particule fapt ce determină micșorarea vitezei și  
9 creșterea dimensiunilor lor - aspecte care influențează negativ aderența depunerilor.

11          Din documentul **RO116254 B1** se cunoaște un cap universal de pulverizare care este  
alcătuit dintr-un corp, cu o duză conică cu un ajutor conic și o duză de constrângere cu un  
13 circuit de aer comprimat și două sârme pentru sudură care asigură formarea unui arc  
electric.

15          Din documentul **RO108312 B1** se cunoaște un cap de pulverizare, pentru metalizarea  
cu arc electric care este alcătuit dintr-un corp, cu o duză conică la interior și o duză de  
17 constrângere la exterior cu un circuit de aer comprimat, și cu două sârme de sudură ce  
formează un arc electric.

19          În scopul creșterii temperaturii arcului electric și a micșorării diametrului particulelor  
pulverizate este cunoscut un cap de pulverizare pentru metalizarea cu arc electric  
21 (**RO 116254 B1** și **RO 108312 B1**), compus din două duze de aer concentrice dintre care  
una interioară: convergentă, iar cealaltă exterioară: convergentă-divergentă, unite printr-o  
23 flanșă de legătură. Cele două duze formează două circuite de aer dintre care unul are rolul  
de a realiza pulverizarea băii de metal topit, iar al doilea are rolul de a constânge arcul  
25 electric să ardă într-un spațiu mai mic - respectiv de a crește densitatea de curent din arc și  
implicit temperatura picăturilor de metal topit. Ambele circuite sunt alimentate din aceeași  
27 camera de distribuție. Acest cap de pulverizare prezintă dezavantajul că odată cu creșterea  
presiunii și a debitului de aer comprimat - necesar pentru creșterea vitezei particulelor  
29 pulverizate are loc constrângerea puternică a arcului electric fapt ce determină evaporarea  
excesivă a unor elemente de aliere din compoziția chimică a materialului de aport, respectiv  
modificarea compoziției chimice a depunerii.

31          Ambele soluții limitează capacitatea de utilizare a aparatelor de pulverizare în arc  
electric numai la materiale metalice trefilabile sau la sârme cu secțiunea tubulară umplute  
33 la interior cu diferite pulberi metalice.

35          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față constă în realizarea unui sistem  
de duze dispuse concentric, care să permită creșterea vitezei și a temperaturii particulelor  
pulverizate fără a diminua compoziția chimică sau proprietățile mecanice (aderența) ale  
37 depunerilor.

39          Sistem de duze utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc electric este  
format dintr-un corp, care are un ajutor conic, deasupra căruia este așezată concentric o  
41 duză conică, și cu o duză frontală de constrângere, și niște ghidaje de sârmă, elimină  
dezavantajele menționate și rezolvă problema tehnică prin aceea că este prevăzut cu un  
43 circuit de aer comprimat secundar care este alimentat prin intermediul unor nipluri și a unor  
șaipe și care permite constrângerea dirijată a arcului electric fără a modifica viteza și debitul  
aerului comprimat din circuitul principal al aerului comprimat - de antrenare.

45          Sistem de duze concentrice utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc  
electric, conform invenției, înlătură dezavantajele prezentate mai sus, prin aceea că, în  
47 scopul obținerii unui grad ridicat de dispersie a picăturilor topite, în particule fine și a creșterii  
vitezei particulelor pulverizate duzele sunt convergente la nivelul arcului. Ele formează două

# RO 134208 B1

circuite de aer comprimat, alimentate de la surse diferite: primul denumit circuit principal permite controlul mărimii și a vitezei particulelor pulverizate, iar cel de-al doilea circuit de aer comprimat, denumit circuit secundar permite atât controlul constrângerii a arcului electric cât și posibilitatea introducerii în zona arcului a unor elemente chimice pure sau sub formă de compuși chimici, în stare gazoasă (azot) sau sub formă de pulberi.	1 3 5
Sistem de duze concentrice utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc electric, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	7
- conține o duză frontală convergentă care oferă posibilitatea formării unui circuit de aer secundar care permite controlul gradului de constrângere a arcului electric și implicit a temperaturii particulelor pulverizate;	9
- conține o duză conică convergentă la nivelul arcului electric care permite creșterea vitezei aerului comprimat și implicit a vitezei particulelor pulverizate;	11
- circuitul de aer secundar permite alierea materialului de aport sau îmbogățirea concentrației cu un anumit element chimic, prin introducere în zona de formare a arcului electric a unor substanțe chimice gazoase sau solide pulverulente -antrenate de aerul comprimat;	13
- se poate folosi atât pentru cercetări experimentale de laborator, cât și pentru producția industrială;	17
- poate fi adaptat la orice tip de aparat de pulverizare în arc electric;	19
- întreținere ușoară;	
- fiabilitate mărită.	21
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, care reprezintă:	23
- fig. 1, secțiune axială a sistemului de duze convergente - vedere de deasupra;	
- fig. 2, duza frontală de constrângere - (vedere din dreapta a duzei și secțiunea axială A-A);	25
- fig. 3, duza conică - secțiune axială.	27
Sistem de duze concentrice utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc electric, conform fig. 1 se compune dintr-un corp <b>1</b> , care are la interior o gaură cilindrică <b>a</b> și un umăr de sprijin, iar la exterior are o suprafață cilindrică filetată pe care este fixat un capac frontal <b>2</b> , prevăzut, la interior cu: o gaură centrală conică, umăr de strângere și o suprafață cilindrică filetată, iar la exterior cu: două găuri filetate în care sunt fixate nipluri <b>3</b> prin intermediul unor șaibe <b>4</b> .	29 31 33
În corpul <b>1</b> , sunt prevăzute: o gaură <b>b</b> - prin care trece aer comprimat și două găuri înclinate între ele și centrate față de axa longitudinală, în care sunt introduse două ghidaje de sârmă <b>5</b> și <b>6</b> .	35
Pe ghidajele de sârmă <b>5</b> și <b>6</b> , în gaura cilindrică <b>a</b> , se sprijină un ajutor conic izolator <b>7</b> , deasupra căruia este așezată concentric o duză conică <b>8</b> , care se sprijină pe umărul prevăzut în corpul <b>1</b> .	37 39
Duza conică <b>8</b> - fig. 2, are lungimea $L_1$ , este la exterior formată dintr-o zonă cilindrică, urmată de o zonă conică, la un capăt este plată și are o gaură interioară cu diametru $D_1$ , concentrică cu o altă gaură cu diametru $d_1$ , iar la celălalt capăt are o gaură cu diametru $d_2$ . Peretele interior este format dintr-o zonă cilindrică cu lungimea de $l_3$ care comunică cu o suprafață conică înclinată sub unghiul $\theta$ față de axa longitudinală a duzei și care are prevăzut la capăt un umăr de rigidizare conic, a cărui grosime este $\delta$ , înclinat sub unghiul $\theta$ față de axa longitudinală a duzei. Rolul umărului de rigidizare este de a strânge - prin intermediul ajutorului conic izolator <b>7</b> , ghidajele de sârmă <b>5</b> și <b>6</b> , pe corpul aparatului de pulverizare <b>1</b> .	41 43 45 47

# RO 134208 B1

1 Materialul din care este fabricată duza conică este izolator (textolit).

3 Pe duza conică **8**, este așezat concentric, la exterior, o duză frontală **9**, fixată de  
capacul frontal **2**, prin intermediul unei șaibe de etanșeizare **10**.

5 Duza frontală de constrângere **9** - fig. 3, de lungime L, are la exterior forma cilindrică  
în două trepte, la un capăt este prevăzută cu o gaură de diametru D și cu 15 degajări  
7 concentrice cu lățimea  $l_2$ , iar la celalalt capăt o gaură cu diametru d. Degajările au rolul de  
uniformiza debitul și de a permite curgerea uniformă a fluidului gazos spre zona arcului  
9 electric **11**. Peretele interior al duzei frontale de constrângere este format dintr-o zona  
cilindrică cu lungimea de  $l_1$  care comunică cu o suprafață conică înclinată sub unghiul  $\beta$  față  
de axa longitudinală a duzei.

11 Aerul comprimat utilizat pentru antrenarea particulelor pulverizate pătrunde în corpul  
aparaturii de pulverizare prin intermediul găurii **b**, trece prin spațiul dintre ghidajele de sârmă  
13 **5** și **6**, sârme și este dirijat de suprafața interioară a ajutorului conic **7** în spatele arcului  
electric **11**. Circuitul parcurs de acesta se numește circuit principal al aerului comprimat - de  
15 antrenare **c**, iar rolul său este de a diviza („atomiza”) picătura de metal topit în particule fine  
și de a le proiecta pe suprafața substratului.

17 În spațiul creat între capacul frontal **2**, corpul aparaturii de pulverizare **1**, și duza  
frontală de constrângere **9** circulă aer comprimat care pătrunde în circuit prin intermediul  
19 niplurilor **3**, trece prin degajările duzei frontale de constrângere și este direcționat de  
suprafața conică a acesteia spre zona arcului electric **11**. Acest parcurs al aerului comprimat  
21 constituie circuitul secundar de aer comprimat **d** și are rolul de a constrânge arcul electric  
**11**, de a transporta un amestec gazos reactant sau un amestec gaz-pulbere specific  
23 procedurii de depunere.

# RO 134208 B1

## Revendicări

1. Sistem de duze utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc electric este format dintr-un corp (1), care are un ajutoraj conic (7), deasupra căruia este așezată concentric o duză conică (8), și cu o duză frontală de constrângere (9), și niște ghidaje de sârmă (5 și 6), **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu un circuit de aer comprimat secundar (d) care este alimentat prin intermediul unor nipluri (3) și a unor șaibe (4) și care permite constrângerea dirijată a arcului electric (11) fără a modifica viteza și debitul aerului comprimat din circuitul principal al aerului comprimat - de antrenare (c).
2. Sistem de duze utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc electric conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pe duza frontală de constrângere (9) sunt prevăzute un număr de 15 degajări concentrice cu lățimea  $l_2$ , precum și o suprafață conică înclinată sub unghiul  $\beta$  față de axa longitudinală a duzei.
3. Sistem de duze utilizat la metalizarea prin pulverizare termică în arc electric conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în scopul strângerii prin intermediul ajutorajului conic izolator (7), a ghidajelor de sârmă (5 și 6) de pe corpul aparatului de pulverizare (1), este prevăzută pe duza conică (8) un umăr de rigidizare conic, de grosime  $\delta$ , înclinat sub unghiul  $\theta$  față de axa longitudinală a duzei.



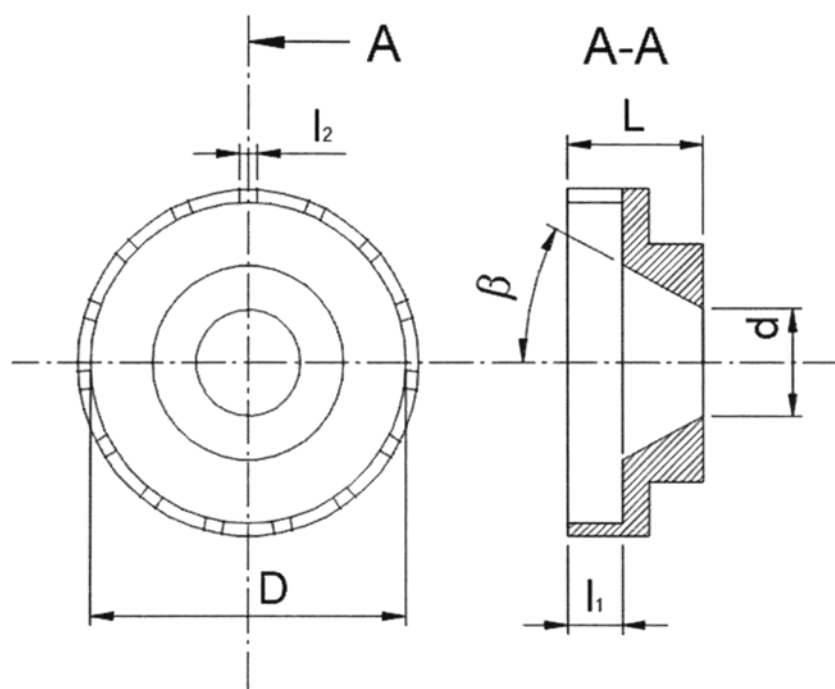


Fig. 3

