

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00096**

(22) Data de depozit: **14.02.2012**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2013 BOPI nr. 9/2013

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE-ISIM
TIMIȘOARA, BD. MIHAI VITEAZUL NR.30,
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:
• **DRĂGOI SORIN, STR.MARIA TĂNASE
NR.4, AP.8, TIMIȘOARA, TM, RO;**

• **SÎRBU ALIN NICUȘOR,
INTRAREA POGONICI NR. 4, ET. 4, AP. 66,
TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **DAȘCĂU HORIA FLORIN,
STR. BRÎNDUȘEI NR. 14, BL. 24, SC. A,
ET. 3, AP. 14, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **ROȘU RADU ALEXANDRU,
STR.REPUBLICII, BL.19, SC.2, AP.23,
TÂRGU-JIU, GJ, RO;**
• **MURARIU ALIN,
CALEA CIRCUMVALAȚIUNII NR. 32,
BL. 75, ET. 3, AP. 24, TIMIȘOARA, TM, RO**

(54) **PROCEDEU DE PRODUCERE ȘI DEPUNERE A
MATERIALELOR COMPOZITE CU MATRICE METALICĂ ÎN
JET DE PLASMĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică, prin pulverizare termică în jet de plasmă. Procedeu conform invenției constă în introducerea în jetul (1) de plasmă, produs de generatorul (2) de plasmă, a unei sărme (8) electrod care produce un arc (10) electric alimentat de la o sursă (11) de curent electric, arcul (10) electric, împreună cu jetul (1) de plasmă, topesc sârma (8) electrod împreună cu un adaos de pulbere (14), topitura rezultată din sârma (8) electrod și o pulbere (14) este amestecată în jetul (1) de plasmă care se rotește în jurul axei sale, sub influența unui câmp (21) magnetic exterior, amplasat longitudinal pe jet, produs de o bobină (17) alimentată de la sursa (18) de curent, topitura astfel omogenizată este antrenată de jetul (1) de plasmă, fiind pulverizată cu viteză mare pe o suprafață (19), sub protecția unui gaz inert din interiorul unei camere (21) de protecție, rezultând materialul (20) compozit depus.

Revendicări: 3
Figuri: 2

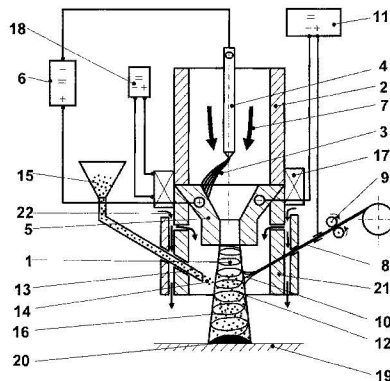
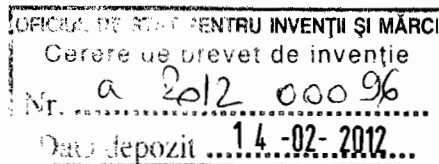


Fig. 1

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).





Procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică în jet de plasmă

Invenția se referă la un procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică prin pulverizare termică în jet de plasmă. Matricea metalică a compozitelor se produce prin topirea unei sârme electrod, într-un arc electric, produs între vârful sârmei electrod și jetul de plasmă. Întăriturile compozitelor sunt introduse sub formă de pulbere în jetul de plasmă și topite. Matricea metalică topită și întăriturile topite sunt amestecate în jetul de plasmă prin rotirea acestuia într-un câmp magnetic. Jetul de plasmă antrenează și pulverizează compozitul compus din matricea metalică cu întărituri pe suprafața unui suport.

Sunt cunoscute procedee de producere a materialelor compozite cu matrice metalică prin tehnica pulberilor, dar prețul de producție este foarte ridicat.

Procedeele de producere a materialelor compozite în stare lichidă prezintă dezavantaje datorită unei slabe legături între matrice și întărituri, insuficientă umectare a întăriturilor de către metalul lichid, existența unei porozități ridicate și distribuția neuniformă a întăriturilor în matricea metalică a materialelor compozite.

Procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică în jet de plasmă, conform invenției, înlătură, dezavantajele menționate anterior prin aceea că matricea metalică a materialului compozit produsă din sârmă de Al, Mg, Ti, Zn, Co, Ni, Ta sau aliaje de acestora etc., se obține prin topirea sârmei într-un arc electric produs între vârful sârmei și jetul de plasmă.

Jetul de plasmă este produs într-un generator de plasmă la presiunea atmosferică și este rotit în jurul axei sale de cu câmp magnetic

exterior amplasat longitudinal pe jet. Întăriturile materialului compozit sub formă de pulbere din carbură de siliciu, carbură de bor, oxid de aluminiu, nitrură de bor, carbură de titan, carbură de wolfram, bioxid de zirconiu etc, sunt introduse și topite în jetul de plasmă, concomitent cu matricea metalică, sunt uniform distribuite în matricea metalică, datorită rotirii jetului de plasmă în câmpul magnetic exterior și antrenate de jetul de plasmă sunt pulverizate cu viteză mare pe suprafața unui suport.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1 și 2, care reprezintă:

- figura 1, principiul procedurii de producere a materialelor compozite în jet de plasmă
- figura 2, sistem de rotire a jetului de plasmă cu un câmp magnetic exterior.

Procedeeul de producere a materialelor compozite cu matrice metalică în jet de plasmă (figura 1), conform invenției, se realizează prin producerea unui jet de plasmă **1**, în generatorul de plasmă **2**.

Jetul de plasmă se produce în generatorul de plasmă în care arcul electric **3** produs între electrodul nefuzibil **4** și duza **5**, alimentat de la sursa de curent **6**, transformă gazul plasmagen **7**, în jetul de plasmă **1**.

În jetul de plasmă **1**, se introduce sârma electrod **8**, antrenată de rolele de avans **9**. Între jetul de plasmă **1** și vârful sârmei electrod **8**, se produce arcul electric **10**, alimentat de la sursa de curent **11**. Arcul electric **10**, topește sârma electrod iar jetul de plasmă **1**, antrenează particulele topite **12** din sârma electrod și le supraîncălzește rezultând matricea metalică.

În jetul de plasmă **1** se introduce prin furtunul **13** pulberea **14** din dozatorul **15**, pulberea este topită în jetul de plasmă, rezultând particulele topite **16** și sunt antrenate de jetul de plasmă. Jetul de plasmă **1**, se rotește în jurul axei longitudinale sub influența câmpului magnetic

longitudinal exterior produs de bobina **17**, alimentată de la sursa de curent **18**.

Sub influența rotirii, jetului de plasmă particulele topite **12** din sârma electrod și particulele topite **16** din pulbere sunt amestecate, uniform distribuite și pulverizate cu viteză mare pe suportul **19** rezultând materialul compozit cu matrice metalică **20**.

Jetul de plasmă la ieșirea din duza **5** traversează camera de protecție **21** în care este introdus gazul inert **22**, gazul asigură protecția arcului electric **10**, produs între vârful sârmei electrod **8** și jetul de plasmă **1** și totodată asigură protecția materialului compozit cu matrice metalică **20**, produs și depus pe suportul **19**.

Sistemul de rotire a jetului de plasmă cu câmp magnetic exterior (figura 2), conform invenției, produce rotirea jetului de plasmă în jurul axei longitudinale sub influența câmpului magnetic exterior **21** de intensitate și direcție \vec{B} .

Arcul electric **3** care arde între electrodul nefuzibil (catod) **4** și duza (anod) **5** este parcurs de curentul \vec{I} .

Interacțiune câmpului magnetic \vec{B} cu curentul \vec{I} produce forța \vec{F} care deplasează pata anodică pe marginea duzei anod **5**, producând rotirea petei anodice pe marginea duzei anod.

Pata anodică interacționează cu jetul de plasmă produs din gazul plasmagen **7**, în duza anod și produce rotirea jetului de plasmă în jurul axei sale.

Procedeul de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică în jet de plasmă, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- pot fi produse materiale ceramice cu matrice metalică prin topirea în arc electric a unei sârme electrod, care este matricea metalică și care este

ranforsată cu întărituri metalice sau nemetalice produse din pulbere topită în jetul de plasmă.

- materialul compozit produs poate fi depus pe o suprafață suport pentru a îmbunătățirii proprietățile mecanice, fizice sau chimice ale suprafeței sau pot fi produse piese prototip din material compozit.

- procedeul se poate aplica și doar utilizând alimentarea jetului de plasmă doar cu sârmă plină sau tubulară, topită în arcul electric produs între jetul de plasmă și vârful sârmei electrod.

- procedeul se poate aplica în situ, spațiu deschis sau în camere de protecție.

Revendicări

1. Procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică în jet de plasmă, caracterizat prin aceea că, în scopul producerii și depunerii materialelor compozite, se utilizează o sârmă electrod topită într-un arc electric produs între vârful sârmei electrod și jetul de plasmă, care este matricea metalică și concomitent topirea unei pulberi în jetul de plasmă care este întăritura materialului compozit. Matricea metalică topită și întăritura topită sunt amestecate și antrenate de jetul de plasmă și pulverizate cu viteză mare pe o suprafață suport, rezultând materialul compozit.

2. Procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică caracterizat prin aceea că, materialul compozit poate fi depus pe o suprafață pentru îmbunătățirea caracteristicilor mecanice, fizice și chimice a suprafeței sau producerea de piese din material compozit.

3. Procedeu de producere și depunere a materialelor compozite cu matrice metalică, conform revendicărilor 1 și 2, caracterizat prin ceea că, în generatorul de plasmă (2) se produce jetul de plasmă (1) în jetul de plasmă se introduce sârma electrod (8) și se produce un arc electric (10) alimentat de la sursa de curent (11), arcul electric și jetul de plasmă topesc sârma electrod. Concomitent în jetul de plasmă (1) se introduce pulberea (14) care este topită în jetul de plasmă. Materialele topite din sârma electrod (8) și pulberea (14) sunt amestecate în jetul de plasmă care se rotește în jurul axei sale sub influența câmpului magnetic exterior (21) amplasat longitudinal pe jet și produs de bobina (17) alimentată de la sursa de curent (18).

Materialele topite amestecate sunt antrenate de jetul de plasmă și pulverizate cu viteză mare pe o suprafață suport (19) rezultând materialul compozit depus (20).

În timpul procesului jetul de plasmă cu materialele topite este protejat de un gaz inert prin intermediul camerei de protecție (21) care asigură și protecția depunerii materialului compozit (20).

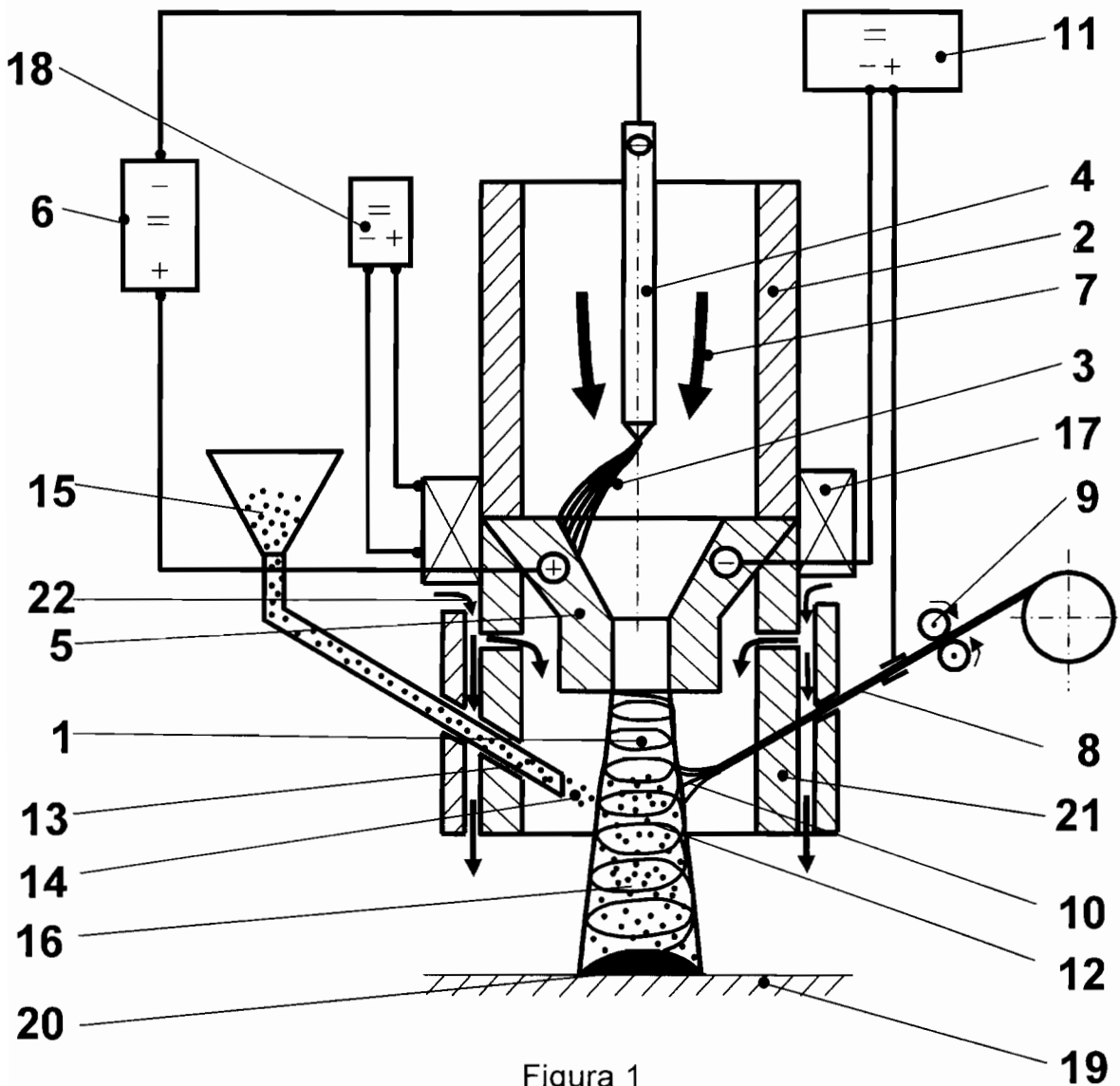


Figura 1

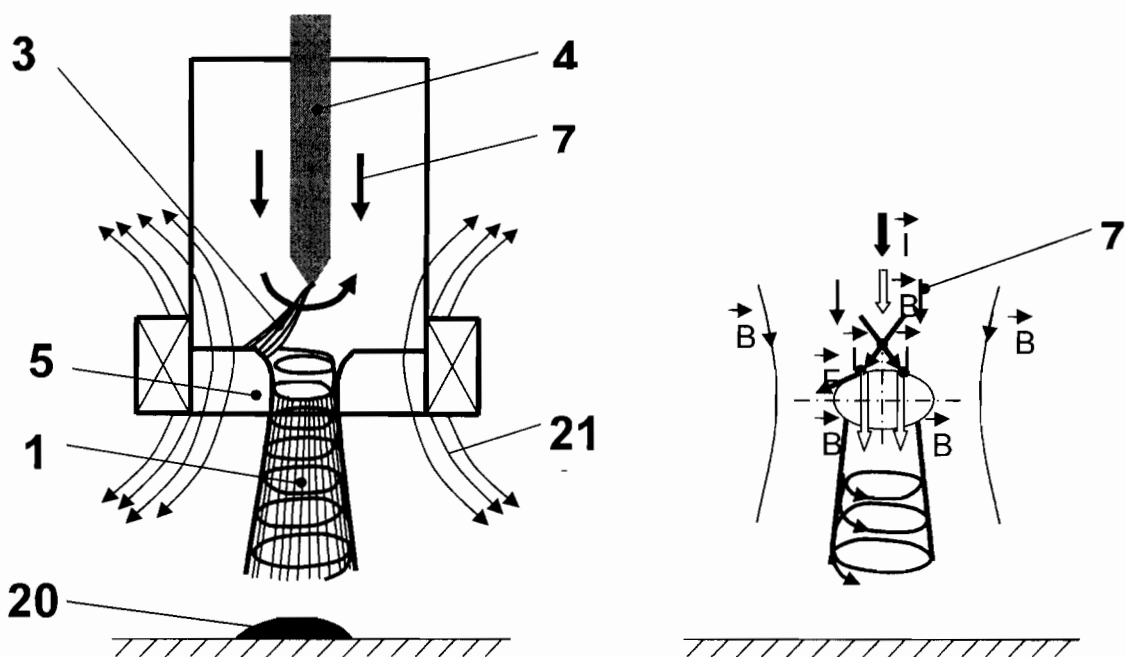


Figura 2