



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2022 00778**

(22) Data de depozit: **28/05/2021**

(30) Prioritate:
29/05/2020 US 63/032251

(41) Data publicării cererii:
30/05/2023 BOPI nr. **5/2023**

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. **IB 2021/054724 28/05/2021**

(87) Publicare internațională:
Nr. **WO 2021/240480 02/12/2021**

(71) Solicitant:
• **PRO-ROD, INC.**, 3201-84 AVENUE NW,
EDMONTON, ALBERTA, T6P1K, CA

(72) Inventatori:
• **PERRI ALEX**, 3201-84 AVENUE NW,
EDMONTON, ALBERTA, T6P1K, CA;
• **BLAQUIERE DENIS**, 3201-84 AVENUE
NW, EDMONTON, ALBERTA, T6P1K, CA

(74) Mandatar:
RATZA ȘI RATZA SRL, B-DUL A.I. CUZA,
NR. 52-54, SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) **ACOPERIRE DE METALIZARE PRIN PULVERIZARE
TERMICĂ PENTRU PRĂJINI DE POMPARE ÎNFĂȘURATE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate prin pulverizare termică. Metoda, conform invenției, cuprinde (a) transferarea prăjinii de pompare înfășurate de la o primă tobă la un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică cu un sistem de transport, și (b) aplicarea unei acoperiri de metalizare prin pulverizare termică pe prăjina de pompare înfășurată cu un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică.

Revendicări: 25
Figuri: 2

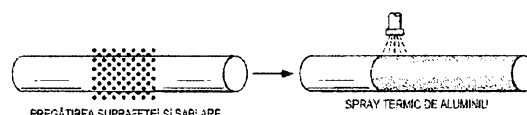


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2022 op 778
Data depozit 28-05-2021

ACOPERIRE DE METALIZARE PRIN PULVERIZARE TERMICĂ PENTRU PRĂJINI DE POMPARE ÎNFĂȘURATE

DOMENIUL DEZVĂLUIRII

Prezenta dezvoltare se referă, în conformitate cu unele variante de realizare, la sisteme de acoperire și la metode de aplicare a unei metalizări prin pulverizare termică pentru a acoperi prăjinile de pompare înfășurate și la determinarea stării proceselor de acoperire.

STADIUL TEHNICII

Prăjinile de pompare sunt folosite pentru a acționa pompele de la talpa sondei ca parte a unui sistem de extracție artificială. Prăjinile de pompare pot fi utilizate într-o mișcare rectilinie liniară în sistemele de pompare cu prăjini de pompare sau într-o mișcare de rotație așa cum se vede în sistemele de pompare cu cavitare progresivă. Pe măsură ce prăjinile de pompare fie se rotesc, fie se deplasează rectiliniu prin coloana de tubing deviată în puțuri, coloana este supusă uzurii și coroziunii. În plus, coroziunea poate apărea oriunde în puț. Uzura neuniformă și coroziunea componentelor duc la întreținere și reparații costisitoare. Pentru a contracara acest lucru, se aplică o acoperire pe suprafața exterioară a prăjinii de pompare.

Două tehnici de acoperire existente anterior utilizate cu prăjinile de pompare înfășurate sunt acoperirea cu polimer și acoperirea epoxidică cu adeziune prin fuziune (FBE). Tehnica de acoperire cu polimer nu aderă bine de suprafața prăjinii de pompare și este predispusă la dezlipire. Acest lucru duce la o limitare a adâncimii puțului în care poate fi instalată această coloană de prăjini de pompare înfășurate acoperite. Cu cât este mai adânc puțul, cu atât este mai mare nevoie de presiune de pompare a unităților de injecție, care desfășoară și preiau șirurile de prăjini de pompare înfășurate din puțuri, pentru a să se țină de coloanele de prăjini de pompare. Deoarece acoperirea polimerică nu aderă suficient de bine, presiunea de pompare îndepărtează sau dezlipște acoperirea polimerică de pe suprafața prăjinii de pompare. Acest lucru este valabil mai ales atunci când se încearcă preluarea coloanei de prăjini de pompare acoperite din puț după ce a fost în sondă pentru o perioadă de timp. În plus, acoperirea polimerică care a căzut poate bloca conductele de curgere. În plus, acoperirea se poate dezlipi pe măsură ce prăjina de pompare înfășurată este îndepărtată din puț, lăsând astfel prăjina de pompare înfășurată neprotejată pentru utilizare ulterioară. Dacă acoperirea se dezlipște în timpul ce se află în gaura de sondă, acoperirea care

a căzut poate bloca pompa și/sau conductele de curgere, ceea ce duce la reparații nedorite și costisitoare.

Acoperirile epoxidice lipite prin fuziune furnizează o protecție modestă împotriva coroziunii cauzate de contactul cu substanțele chimice din puț, dar astfel de acoperiri sunt, de asemenea, supuse la abraziune. În plus, aplicarea sistemelor de acoperire epoxidică lipită prin fuziune implică proceduri complicate, care durează mult și costisitoare. Deoarece aceste acoperiri sunt uzate, reparațiile la astfel de sisteme sunt problematice și costisitoare de reparat.

Spre deosebire de acoperirile de mai sus, acoperirile cu metalizare prin pulverizare termică (TSM) se lipesc foarte bine de suprafețele prăjinilor de pompare. Deoarece un metal poate fi un metal relativ moale, pe măsură ce se uzează o acoperire TSM, acoperirea TSM se degradează în loc să se desprindă în bucăți mai mari sau așchii, așa cum fac FBE și acoperirile polimerice. Prin urmare, acoperirile TSM nu vor bloca conductele de curgere sau fluidele contaminante de producție. Acoperirile TSM sunt, de asemenea, relativ ieftine și nu se desprind la fel de ușor de pe suprafețele prăjinilor de pompare în timp ce sunt întreținute, în comparație cu acoperirile epoxidice sau polimerice lipite prin fuziune.

În plus, acoperirile TSM furnizează un nivel ridicat de rezistență la coroziune. La contactul cu substanțele chimice corozive, acoperirea cu metalizare (de exemplu, aluminiu, zinc și magneziu) formează un strat de oxid subțire, dar eficient, care previne oxidarea ulterioară. Metalele, inclusiv aluminiul, zincul și magneziul formează un strat subțire de oxid după expunerea la un mediu coroziv. Aceste metale sunt în mod substanțial impermeabile și aderă puternic la metalul de bază sau substratul suprafeței prăjinii de pompare. Acoperirile metalice pot acționa, de asemenea, ca un anod de sacrificiu, protejând zonele în care acoperirea ar fi putut fi uzată, protejând astfel întreaga coloană de prăjini. Cu toate acestea, în timp ce acoperirile cu metalizare au fost aplicate până acum pe secțiuni ale unei coloane de prăjini de pompare, a fost încă satisfăcută o nevoie de sisteme și metode de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate.

REZUMAT

Prezenta dezvoltare se referă, în conformitate cu unele variante de realizare, la o metodă de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate, metoda incluzând (a) transferarea prăjinii de pompare înfășurate de la o primă tobă la o cameră de pistol de

metalizare prin pulverizare termică cu un sistem de transport; și (b) aplicarea unei acoperiri de metalizare prin pulverizare termică pe prăjina de pompare înfășurată cu o cameră de pistol de metalizare prin pulverizare termică pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică. Acoperirea cu metalizare prin pulverizare termică poate include un aluminiu, un zinc, un mangan și aliaje ale acestora. Acoperirea cu metalizare prin pulverizare termică poate fi aplicată la o grosime în intervalul de la aproximativ 0,1 milimetri până la aproximativ 5,0 milimetri.

O metodă de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate poate include transferarea unei prăjini de pompare înfășurate de la o primă tobă la un preîncălzitor prin intermediul unui sistem de transport. Sistemul de transport poate include o rolă pinch și un sistem de antrenare a roților. Metoda poate include preîncălzirea prăjini de pompare înfășurate cu preîncălzitorul la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită; Metoda poate include transferarea prăjini de pompare înfășurate de la prima tobă la un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv prin intermediul sistemului de transport și sablare prăjini de pompare înfășurate preîncălzite cu un mediu abraziv din dispozitivul de sablare cu mediu abraziv pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretratată. Mediu abraziv poate include un material abraziv, alicie sferice, o alumină, o silice și o combinație a acestora. Metoda poate include transferarea prăjini de pompare înfășurate de la prima tobă la un preîncălzitor prin intermediul sistemului de transport și preîncălzirea prăjini de pompare înfășurate cu preîncălzitorul la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită.

O metodă dezvăluită aici poate include transferarea unei prăjini de pompare înfășurate preîncălzite de la un preîncălzitor la un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv cu un sistem de transport și sablare prăjini de pompare înfășurate preîncălzite cu un mediu abraziv în dispozitivul de sablare cu mediu abraziv pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretratată. Metoda poate include transferarea prăjini de pompare înfășurate pretratate de la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv în camera de pistol de metalizare prin pulverizare termică prin intermediul sistemului de transport. Metoda poate include tragerea unei prăjini de pompare înfășurate acoperită cu metalizare prin pulverizare termică într-o a doua tobă prin intermediul sistemului de transport. Metoda

de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate poate include transferarea prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu metalizare prin pulverizare termică dintr-o cameră de pistol de metalizare prin pulverizare termică la un sistem de aplicare de etanșare prin intermediul sistemului de transport și aplicarea unei etanșări pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică în sistemul de aplicare de etanșare pentru a produce o prăjină de pompare înfășurată etanșată. Etanșarea poate include unul sau mai multe dintre un epoxidic, un silicon, o rășină fenolică, un uretan întărit la umiditate, un uretan și un uretan alifatic. Etanșarea poate fi aplicată la o grosime în intervalul de la aproximativ 0,1 milimetri până la aproximativ 5,0 milimetri. În unele variante de realizare, sistemul de aplicare de etanșare poate include o cabină de etanșare în cascadă.

O metodă de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate poate include transferarea unei prăjini de pompare înfășurate etanșate de la un sistem de aplicare de etanșare la un postîncălzitor cu un sistem de transport și întărirea unei etanșări pe prăjina de pompare înfășurată etanșată într-un postîncălzitor pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată cu etanșare întărită. Postîncălzitorul poate fi setat la o temperatură în intervalul de la aproximativ 50 °C până la aproximativ 150 °C. Metoda poate include tragerea prăjinii de pompare înfășurate cu etanșare întărită din postîncălzitor într-o a doua tobă prin intermediul sistemului de transport.

Conform unor variante de realizare, un sistem de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate poate include un sistem de transport configurat pentru a transporta prăjina de pompare înfășurată la diferite componente ale sistemului și o primă tobă configurată pentru a conține o prăjină de pompare înfășurată. Un sistem poate include un preîncălzitor conectat la prima tobă prin intermediul sistemului de transport și configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată de la prima tobă prin acționarea sistemului de transport. Preîncălzitorul poate fi configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C, formând o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită; Un sistem poate include un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv care include un rezervor de mediu abraziv, un compresor și un rezervor de aer. Dispozitivul de sablare cu mediu abraziv poate fi conectat la preîncălzitor prin intermediul sistemului de transport și poate fi configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată preîncălzită de la preîncălzitor prin acționarea sistemului de transport. Dispozitivul de sablare cu

mediu abraziv poate fi configurat pentru a sabla prăjina de pompare înfășurată preîncălzită cu mediul abraziv pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretratată.

Un sistem poate include o cameră de pistol de metalizare prin pulverizare termică conectată la un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv prin intermediul unui sistem de transport. O cameră de pistol de metalizare prin pulverizare termică poate fi configurată pentru a primi o prăjină de pompare înfășurată pretratată de la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv prin acționarea sistemului de transport, în care camera de pistol de metalizare prin pulverizare termică este mai departe configurată pentru a aplica o acoperire de metalizare prin pulverizare termică pe prăjina de pompare înfășurată pretratată pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică. Sistemul poate include un procesor de computer conectat electronic la și configurat pentru a controla sistemul de transport, un preîncălzitor, dispozitivul de sablare cu mediu abraziv, camera de pistol de metalizare prin pulverizare termică, un sistem de degresare, un sistem de aplicare de etanșare și un postîncălzitor. Un sistem de degresare poate fi situat între preîncălzitor și dispozitivul de sablare cu mediu abraziv. Sistemul de degresare poate fi conectat la fiecare dintre preîncălzitorul și dispozitivul de sablare cu mediu abraziv prin intermediul sistemului de transport. Sistemul de degresare poate include unul sau mai multe dintre un încălzitor configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată preîncălzită la o temperatură în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C, un sistem de pulverizare cu apă de înaltă presiune care cuprinde un rezervor de apă, o pompă și una sau mai multe duze de pulverizare, un sistem de aplicare de degresare care cuprinde un tambur de solvent, o pompă și una sau mai multe duze de pulverizare, și un uscător de aer.

Un sistem de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate poate include un sistem de aplicare de etanșare care poate fi conectat la o cameră de pistol de metalizare prin pulverizare termică prin intermediul unui sistem de transport. Sistemul de aplicare de etanșare poate fi configurat pentru a primi o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică din camera de pistol de metalizare prin pulverizare termică prin acționarea sistemului de transport. Sistemul de aplicare de etanșare poate fi configurat pentru a aplica o etanșare pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică pentru a produce o prăjină

de pompare înfășurată etanșată. În unele variante de realizare, sistemul de aplicare de etanșare poate include o cabină de etanșare în cascadă. Sistemul poate include un postîncălzitor care conține unul sau mai multe încălzitoare și poate fi conectat la sistemul de aplicare de etanșare prin intermediul sistemului de transport. Postîncălzitorul poate fi configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată etanșată de la sistemul de aplicare de etanșare prin acționarea sistemului de transport. Postîncălzitorul poate fi configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată etanșată la o temperatură în intervalul de la aproximativ 50 °C până la aproximativ 150 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată de etanșare întărită. Sistemul poate include o a doua tobă configurată pentru a primi prăjina de pompare înfășurată cu etanșare întărită de la postîncălzitor prin acționarea sistemului de transport. Sistemul de transport poate include o rolă pinch, un sistem de antrenare a tobei, un sistem de role decalat și un dispozitiv de tragere a curelei.

SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

Unele variante de realizare conform dezvoltării pot fi înțelese făcând referire, în domeniu, la prezenta dezvoltare și la desenele însoțitoare, în care:

FIGURA 1 ilustrează o aplicare a unui acoperire cu metalizare prin pulverizare termică pe o suprafață a prăjinii de pompare, incluzând o pregătire a suprafeței și o etapă de metalizare prin pulverizare termică, conform unei variante de realizare specifice a dezvoltării;

FIGURA 2A ilustrează o vedere de sus a unui sistem de aplicare a unei acoperiri de metalizare prin pulverizare termică, conform unei variante de realizare specifice a dezvoltării; și

FIGURA 2B ilustrează o vedere laterală a sistemului din FIGURA 2A de aplicare a unei acoperiri de metalizare prin pulverizare termică, conform unei variante de realizare specifice a dezvoltării.

DESCRIERE DETALIATĂ

În prezenta cerere sunt dezvoltate metode și sisteme de acoperire a prăjinilor de pompare înfășurate cu o acoperire de metalizare prin pulverizare termică. Spre deosebire de metodele cunoscute care acoperă secțiuni individuale ale unui coloană de prăjini de pompare, prezentele componente ale sistemului funcționează sinergic pentru a acoperi continuu o prăjină de pompare înfășurată de la capăt la capăt.

FIGURA 1 prezintă o vedere a unei aplicări a unei metalizări prin pulverizare termică (TSM) pe o secțiune a suprafeței unei prăjinii de pompare. Așa cum se arată în FIGURA 1, metodele dezvoltate de aplicare a unei acoperiri TSM pe o suprafață a prăjinii de pompare includ o primă etapă de pregătire a suprafeței și o a doua etapă de aplicare a TSM. Pregătirea suprafeței poate include o sablare cu material abraziv pentru a îndepărta un strat de contaminant exterior, cum ar fi îndepărtarea țunderului de pe suprafață, pentru a furniza un profil de suprafață cunoscut. Materialele de sablare abrazive includ oxid de aluminiu (alumină), dioxid de siliciu (silice), material abraziv (de exemplu, granule de oțel), bile (de exemplu, bile sferice de oțel), coji de nucă și mărgelile de sticlă. Odată ce suprafața a fost pregătită, poate fi efectuată etapa de metalizare prin pulverizare termică. Etapa de metalizare prin pulverizare termică poate implica un proces în care metalul topit sau încălzit (de exemplu, aluminiu, zinc, magneziu și aliaje ale acestora) este pulverizat pe suprafața prăjinii de pompare. O materie primă metalică, care poate fi fie sârmă metalică, fie pulbere metalică, poate fi încălzită prin metode electrice (*de exemplu*, plasmă și arc), prin încălzire cu flacără sau prin alte tehnici cunoscute. Acoperirea metalică poate fi aplicat subțire de 0,1 milimetri și grosime de 5 milimetri sau poate fi aplicat la alte grosimi în funcție de nevoile de proiectare. Materia primă metalică pot include sârmă metalică de înaltă puritate, care este mai mare de 99% pură sau poate include impurități minore.

În timp ce FIGURA 1 arată modul în care un TSM este aplicat pe o secțiune a suprafeței unei prăjinii de pompare, FIGURILE 2A și 2B prezintă un sistem dezvoltat 100 de aplicare a unui TSM pe o întreagă prăjină de pompare înfășurată. FIGURA 2A ilustrează o vedere de sus a sistemului 100 de aplicare a unei acoperiri TSM, iar FIGURA 2B ilustrează o vedere laterală a sistemului 100 din FIGURA 2A.

Sisteme de Aplicare a unei Metalizări prin Pulverizare Termică pentru a Acoperi o Prăjină de Pompare Înfășurată

Așa cum se arată în FIGURILE 2A și 2B, un sistem 100 de aplicare a unui TSM pentru a acoperi o prăjină de pompare înfășurată 105 include o primă tobă 102, un prim sistem de transport 104, un preîncălzitor 106, un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv 108, un sistem de pistol TSM 110, un inspector TSM 111, un sistem de aplicare de etanșare 112, un postîncălzitor 114, un al doilea sistem de transport 116, un procesor de computer 117 și o a doua tobă 118. Fiecare dintre componentele unui sistem dezvoltat 100 poate fi asamblată în diferite configurații și sunt conectate între ele prin cel puțin

unul dintre primul sistem de transport 104 și al doilea sistem de transport 116. Fiecare dintre componentele sistemului dezvăluit 100 pot fi conectate electric între ele prin procesorul de computer 117 care poate fi configurat pentru a controla fiecare dintre componentele sistemului 100. Componentele sistemului 100 pot funcționa sinergic pentru a pregăti continuu o prăjină de pompărie înfășurată acoperită cu TSM, care este gata de a fi folosită în sondă.

Așa cum este prezentat în FIGURILE 2A și 2B, prima tobă 102 poate include o bobină care este configurată pentru a susține o prăjină de pompărie înfășurată neacoperită. Prima tobă 102 poate susține de la aproximativ 100 de metri de prăjină înfășurată până la aproximativ 5.000 de metri de prăjină de pompărie înfășurată 105 sau mai mult. De exemplu, prima tobă 102 poate ține aproximativ 100 de metri de prăjină înfășurată, sau aproximativ 500 metri, sau aproximativ 1.000 metri, sau aproximativ 1.500 metri, sau aproximativ 2.000 metri, sau aproximativ 2.500 metri, sau aproximativ 3.000 metri, sau aproximativ 3.500 metri, sau aproximativ 4.000 de metri, sau aproximativ 4.500 de metri, sau aproximativ 5.000 de metri, unde aproximativ include plus sau minus 250 de metri. Pentru a găzdui diferite lungimi de prăjină de pompărie înfășurată 105, prima tobă 102 poate avea un diametru cuprins în intervalul de la aproximativ 5 picioare până la aproximativ 30 de picioare. De exemplu, prima tobă 102 poate avea un diametru de aproximativ 5 picioare, sau aproximativ 10 picioare, sau aproximativ 15 picioare, sau aproximativ 20 de picioare, sau aproximativ 25 de picioare, sau aproximativ 30 de picioare, sau aproximativ 35 de picioare sau aproximativ 40 de picioare, sau aproximativ 40 de picioare, unde aproximativ include plus sau minus 2,5 picioare. Printr-unul dintre primul sau al doilea sistem de transport 104, 116, prima tobă 102 poate fi conectată operativ la oricare dintre un preîncălzitor 106, un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv 108, un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110, un inspector de metalizare prin pulverizare termică 111, un sistem de aplicare de etanșare 112, un postîncălzitor 114 și o a doua tobă 118. În unele variante de realizare, prin acționarea primului sau a celui de-al doilea sistem de transport 104, 116, prima tobă 102 poate fi configurată pentru a transfera prăjina de pompărie înfășurată 105 la oricare un preîncălzitor 106, dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108, sistemul de pistol TSM 110, inspectorul TSM 111, sistemul de aplicare de etanșare 112, postîncălzitorul 114 și a doua tobă 118. Prima tobă 102 furnizează în mod avantajos sistemul 100 cu un suport și un furnizor pentru prăjina de pompărie

înfășurată goală, care este configurat pentru a alimenta prăjina de pompare tobă goală la alte componente ale sistemului 100, astfel încât să poată fi produsă continuu o prăjină de pompare acoperită cu TSM.

Așa cum este prezentat în FIGURILE 2A și 2B, un prim sistem de transport 104 poate fi situat între o primă tobă 102 și un preîncălzitor, în timp ce un al doilea sistem de transport 116 poate fi plasat între un postîncălzitor 114 și o a doua tobă 118. Totuși, orice număr de sisteme de transport 104, 116 poate fi încorporat și ele pot fi plasate între oricare dintre componentele sistemului 100 prezentate. Sistemul de transport 104, 116 poate include unul sau mai multe dintre o rolă pinch, un sistem de antrenare a tobei, un sistem de role decalat și un dispozitiv de tragere a curelei. Sistemul de transport 104, 116 poate fi conectat electric la un procesor de computer 117 care poate fi operabil pentru a controla viteza cu care sistemul de transport 104, 116 transferă prăjina de pompare înfășurată 105 de la prima tobă 102 la orice alte componente din cadrul sistemului 100. Sistemele de transport dezvăluite 104, 116 funcționează sinergic cu alte componente ale sistemului 100 pentru a deplasa prăjina de pompare înfășurată 105 de la o componentă la alta în orice viteză și direcție necesară, astfel încât producția unei prăjini de pompare înfășurate acoperită cu TSM să fie continuă și capabilă să formeze un produs final uniform. De exemplu, fiecare dintre sistemele de transport 104, 116 poate încetini viteza cu care prăjina de pompare înfășurată 105 este transferată la un sistem de pistol TSM 110 dacă acoperirea TSM se dovedește a fi prea subțire de către inspectorul TSM 111. Dimpotrivă, sistemele de transport 104, 116 pot crește viteza cu care prăjina de pompare înfășurată 105 este transferată la sistemul de pistol TSM 110 dacă acoperirea TSM se dovedește a fi prea groasă de către inspectorul TSM 111.

Sistemul 100 poate include un preîncălzitor 106 situat între o primă tobă 102 și un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv 108. Preîncălzitorul 106 poate include o carcasă configurată pentru a conține unul sau mai multe elemente de încălzire configurate să transfere căldură la o prăjină de pompare înfășurată 105 pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită. Preîncălzitorul 106 poate fi configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată 105 de la prima tobă 102 prin acționarea sistemului de transport 104, 116. Prăjina de pompare înfășurată 105 poate trece prin toată sau o parte a carcasei, pe măsură ce este primită de preîncălzitorul 106. Preîncălzitorul 106 este configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată 105 la o temperatură

cuprinsă în intervalul de la aproximativ 0°C până la aproximativ 300°C pentru a forma o prăjină de pompăre înfășurată preîncălzită. De exemplu, preîncălzitorul 106 poate încălzi prăjina de pompăre înfășurată 105 la o temperatură de aproximativ 0°C, sau aproximativ 25°C, sau aproximativ 50°C, sau aproximativ 75°C, sau aproximativ 100°C, sau aproximativ 125°C, sau aproximativ 150 °C, sau aproximativ 175 °C, sau aproximativ 200 °C, sau aproximativ 225 °C, sau aproximativ 250 °C, sau aproximativ 275 °C, sau aproximativ 300 °C, unde aproximativ include plus sau minus 12,5 °C. Preîncălzirea unei prăjini de pompăre înfășurate poate îndepărta uleiurile, compușii organici și umezeala din prăjina de pompăre înfășurată 105, formând astfel prăjina de pompăre înfășurată preîncălzită. Preîncălzitorul 106 furnizează în mod avantajos o prăjină de pompăre înfășurată preîncălzită, uniformă și curată, care ajută la producerea unei prăjini de pompăre finale uniformă acoperită cu TSM.

Sistemul 100 poate include un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv 108 situat între un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110 și una sau mai multe dintre o primă tobă 102 și un preîncălzitor 106. Dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 poate fi configurat pentru a primi o prăjină de pompăre înfășurată 105 de la prima tobă 102 și/sau preîncălzitorul 106 prin acționarea sistemului de transport 104, 116. După ce a fost preîncălzită la preîncălzitorul 106, o prăjină de pompăre înfășurată neacoperită poate fi transferată la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 pentru pregătirea suprafeței și sablare pentru a produce o prăjină de pompăre înfășurată pretratată. Dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 poate include o carcasă configurată pentru a conține și/sau pentru a susține un rezervor de mediu abraziv, o duză de pulverizare pentru mediu abraziv, un compresor și un rezervor de aer. Dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 poate include, de asemenea, un sistem de sablare tip roată, incluzând un dispozitiv de sablare cu alice sferice cu transportor cu role, o poartă abrazivă, o turbină, un elevator cu găleți, un pre-separator, un filtru, un recuperator de mediu abraziv, un rezervor pentru mediu abraziv, o unitate de îndepărtare a abrazivului, un panou de control, o barieră luminoasă, un filtru de șoc de aer, un filtru de siguranță și un sac de praf. Un rezervor de mediu abraziv poate fi configurat pentru a conține orice tip de mediu abraziv, inclusiv un oxid de aluminiu, un dioxid de siliciu, un material abraziv (de exemplu, bile de oțel), alice sferice (de exemplu, alice sferice de oțel), coji de nucă, mărgelile de sticlă, nisip, și amestecuri ale acestora. Duza de pulverizare pentru mediu abraziv se poate conecta la rezervorul de

mediu abraziv, la compresor și la rezervorul de aer printr-o serie de furtunuri de aer și poate fi configurată pentru a descărca mediul abraziv dintr-un vârf al duzei de pulverizare a mediului abraziv la diferite viteze. Un mediu abraziv poate avea orice dimensiune a ochiurilor cuprins în intervalul de la aproximativ 3,5 până la aproximativ 200. Un mediu abraziv poate avea o dimensiune a ochiurilor care include aproximativ 3,5, sau aproximativ 25, sau aproximativ 50, sau aproximativ 75, sau aproximativ 100, sau aproximativ 125, sau aproximativ 150, sau aproximativ 175, sau aproximativ 200, unde aproximativ include plus sau minus 12.5. De exemplu, materialele mediu abraziv pot include un oxid metalic cu ochiuri de 16 până la 24 (de exemplu, oxid de aluminiu). O suprafață sablata de mediul abraziv poate avea un profil unghiular de la aproximativ 0,635 mm (2,5 mil) până la aproximativ 0,1143 mm (4,5 mil). O suprafață sablata poate avea un profil unghiular de aproximativ 2,5 mil, sau aproximativ 2,75 mil, sau aproximativ 3,0 mil, sau aproximativ 3,25 mil, sau aproximativ 3,5 mil, sau aproximativ 3,75 mil, sau aproximativ 4,0 mil, sau aproximativ 4,25 mil, sau aproximativ 4,5 mil, unde aproximativ include plus sau minus 0,125 mil. Dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 furnizează în mod avantajos o prăjină de pompare înfășurată pretrată curată și uniformă care funcționează cu alte componente ale sistemului pentru a asigura o prăjină de pompare înfășurată uniformă acoperită cu TSM într-o manieră continuă. Vitezele în care prăjina de pompare înfășurată 105 este alimentată prin dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 pot fi crescute sau scăzute de sistemele de transport 104, 116 pe baza inspecției prăjinii de pompare înfășurate pretratate sau a prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu TSM.

Sistemul 100 poate include un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110 situat între un inspector de metalizare prin pulverizare termică 111 și o primă tobă 102, un preîncălzitor 106 sau un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv 108. Sistemul de pistol TSM 110 poate fi configurat pentru a primi o prăjină de pompare înfășurată 105 de la prima tobă 102, preîncălzitorul 106 sau dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 prin acționarea sistemului de transport 104, 116. Sistemul de pistol TSM 110 poate aplica o acoperire TSM pe o prăjină de pompare înfășurată goală și/sau pretrată pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică. Un sistem de pistol TSM 110 poate include unul sau mai multe pistoale de metalizare prin pulverizare conectate la un recipient de metalizare prin pulverizare, un compresor, o unitate de încălzire și un rezervor de aer printr-o serie de

furtunuri de aer. De exemplu, sistemul de pistol TSM 110 dezvăluit poate include trei pistoale de metalizare prin pulverizare plasate într-o orientare de aproximativ 120 ° una de cealaltă sau patru pistoale de pulverizare termică plasate într-o orientare de aproximativ 90 ° distanță. Pistoalele de pulverizare termică pot fi situate la orice distanță relativă unul de celălalt și la orice unghi relativ unul în raport cu celălalt. Un sistem de pistol TSM 110 poate include o carcasă configurată pentru a susține un pistol de metalizare prin pulverizare. Carcasa poate avea orice formă sau dimensiune generală și poate fi realizată din metal, plastic sau ambele. Un recipient de metalizare prin pulverizare poate avea orice dimensiune sau formă și poate fi configurat pentru a conține un metal de pulverizare incluzând un aluminiu, un zinc, un magneziu și aliaje ale acestora. Ratele în care prăjina de pompăre înfășurată 105 este alimentată prin sistemul de pistol TSM 110 pot fi crescute sau scăzute de către sistemele de transport 104, 116 pe baza inspecției prăjinii de pompăre înfășurate acoperită cu TSM. De exemplu, dacă se găsește că prăjina de pompăre înfășurată acoperită cu TSM are o acoperire TSM care este prea groasă, sistemele de transport 104, 116 pot crește viteza în care prăjina de pompăre înfășurată 105 este alimentată prin sistemul de pistol TSM 110. În unele variante de realizare, dacă se găsește că prăjina de pompăre înfășurată acoperită cu TSM are o acoperire TSM care este prea subțire, sistemele de transport 104, 116 pot încetini viteza în care prăjina de pompăre înfășurată 105 este alimentată prin sistemul de pistol TSM 110.

Un sistem dezvăluit 100 poate include un inspector TSM 111 pentru a măsura grosimea unei acoperiri TSM pe o prăjină de pompăre înfășurată acoperită cu TSM și, de asemenea, pentru a detecta orice găuri și/sau goluri în acoperire. Inspectorul TSM 111 poate fi situat între un sistem de aplicare de etanșare 112 și sistemul de pistol TSM 110. Inspectorul TSM 111 poate fi configurat pentru a primi prăjina de pompăre înfășurată acoperită cu TSM de la sistemul de pistol TSM 110 prin acționarea sistemului de transport 104, 116. Inspectorul TSM 111 include o metodă cu laser, o metodă cu curenți turbionari și/sau o metodă cu ultrasunete. În unele variante de realizare, dacă grosimea acoperirii TSM nu este suficient de groasă, prăjina de pompăre înfășurată acoperită cu TSM poate fi transferată înapoi la sistemul de pistol TSM 110 pentru tratamente TSM ulterioare. Informația produsă de inspectorul TSM 111 poate fi utilizată de procesorul de computer 117 pentru a face ajustări la orice alte

componente ale sistemului 100 ca măsură de control al calității pentru a furniza o prăjină de pompare înfășurată uniformă acoperită cu TSM.

În unele variante de realizare, un sistem dezvoltat 100 include un sistem de aplicare de etanșare 112 configurat pentru a aplica o etanșare pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM pentru a produce o prăjină de pompare înfășurată etanșată. Sistemul de aplicare de etanșare 112 poate fi configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM de la oricare dintre sistemul de pistol TSM 110 și inspectorul TSM 111 prin acționarea sistemului de transport 104, 116. În unele variante de realizare, un sistem de aplicare de etanșare 112 poate include o cabină de etanșare în cascadă. Cabina de etanșare în cascadă poate include un ștergător și o cascadă curgătoare a etanșării prin care trece prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM pentru a produce prăjina de pompare înfășurată etanșată. În unele variante de realizare, sistemul de aplicare de etanșare 112 poate include alternativ un tambur de etanșare, o pompă, un compresor, un rezervor de aer și o duză, în care fiecare componentă este conectată printr-o serie de furtunuri de aer și configurată pentru a proiecta etanșantul din duză pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM. Etanșarea poate include un epoxidic, un silicon, o rășină fenolică, un uretan întărit la umiditate, un uretan, un uretan alifatic și amestecuri ale acestora. O etanșare poate fi aplicată de către sistemul de aplicare de etanșare 112 pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM la o grosime în intervalul de la aproximativ 0,1 milimetri până la aproximativ 5,0 milimetri. De exemplu, o etanșare poate fi aplicată la o grosime de aproximativ 0,1 milimetri, sau aproximativ 0,2 milimetri, sau aproximativ 0,3 milimetri, sau aproximativ 0,4 milimetri, sau aproximativ 0,5 milimetri, sau aproximativ 0,6 milimetri, sau aproximativ 0,7 milimetri, sau aproximativ 0,8 milimetri, sau aproximativ 0,9 milimetri, sau aproximativ 1,0 milimetri, unde aproximativ include plus sau minus 0,05 milimetri. Etanșarea poate fi aplicată la o grosime de aproximativ 1,0 milimetri, sau aproximativ 2,0 milimetri, sau aproximativ 3,0 milimetri, sau aproximativ 4,0 milimetri, sau aproximativ 5,0 milimetri, unde aproximativ include plus sau minus 0,5 milimetri. Ratele în care prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM este alimentată prin sistemul de aplicare de etanșare 112 pot fi mărite sau scăzute de către sistemele de transport 104, 116 pe baza inspecției prăjinii de pompare înfășurate etanșată. De exemplu, dacă se găsește că prăjina de pompare înfășurată etanșată are o etanșare care este prea groasă, sistemele de transport 104,

116 pot accelera viteza în care prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM este alimentată prin sistemul de aplicare de etanșare 112. În unele variante de realizare, dacă se găsește că prăjina de pompare înfășurată etanșată are o etanșare care este prea subțire, sistemele de transport 104, 116 pot încetini viteza în care prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM este alimentată prin sistemul de aplicare de etanșare 112.

În unele variante de realizare, un sistem 100 poate include un postîncălzitor 114 configurat pentru a primi și pentru a încălzi o prăjină de pompare înfășurată etanșată pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată cu etanșare întărită. Postîncălzitorul 114 poate fi configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată etanșată de la sistemul de aplicare de etanșare 112 prin acționarea sistemului de transport 104, 116. Postîncălzitorul 114 include o carcasă configurată pentru a susține unul sau mai multe încălzitoare și pentru a primi și pentru a înconjura cel puțin o porțiune a prăjinii de pompare înfășurate etanșată. Postîncălzitorul 114 este configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată etanșată la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 50 °C până la aproximativ 200 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată de etanșare întărită. De exemplu, postîncălzitorul 114 poate fi configurat pentru a încălzi prăjina de pompare etanșată la o temperatură de aproximativ 50 °C, sau aproximativ 75 °C, sau aproximativ 100 °C, sau aproximativ 125 °C, sau aproximativ 150 °C, sau aproximativ 175 °C, sau aproximativ 200 °C, unde aproximativ include plus sau minus 12,5 °C. Postîncălzitorul 114 poate funcționa în sinergie cu celelalte componente ale sistemului 100, astfel încât o prăjină de pompare înfășurată întărită să poată fi produsă dintr-o prăjină de pompare înfășurată goală într-o manieră continuă prin creșterea vitezei de întărire a etanșării pe prăjina de pompare înfășurată etanșată.

Așa cum este prezentat în FIGURILE 2A și 2B, sistemul 100 poate include o a doua tobă 118 configurată pentru a primi o prăjină de pompare înfășurată 105, o prăjină de pompare acoperită cu TSM, o prăjină de pompare înfășurată etanșată sau o prăjină de pompare înfășurată întărită prin acționarea sistemului de transport 104, 116. De exemplu, cea de-a doua tobă 118 poate primi diferite forme ale prăjinii de pompare înfășurate 105 de la oricare dintre prima tobă 102, preîncălzitorul 106, dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108, sistemul de pistol TSM 110, inspectorul TSM 111, sistemul de aplicare de etanșare 112 și postîncălzitorul 114 prin acționarea sistemului

de transport 104, 116. A doua tobă 118 poate susține de la aproximativ 100 de metri de prăjină înfășurată până la aproximativ 5.000 de metri de prăjină de pompare înfășurată 105 sau mai mult. De exemplu, a doua tobă 118 ține aproximativ 100 de metri de prăjină înfășurată, sau aproximativ 500 metri, sau aproximativ 1.000 metri, sau aproximativ 1.500 metri, sau aproximativ 2.000 metri, sau aproximativ 2.500 metri, sau aproximativ 3.000 metri, sau aproximativ 3.500 metri, sau aproximativ 4.000 de metri, sau aproximativ 4.500 de metri, sau aproximativ 5.000 de metri, unde aproximativ include plus sau minus 250 de metri. Pentru a găzdui diferite lungimi de prăjină de pompare înfășurată 105, a doua tobă 118 poate avea un diametru cuprins în intervalul de la aproximativ 5 picioare până la aproximativ 30 de picioare. De exemplu, a doua tobă 118 poate avea un diametru de aproximativ 5 picioare, sau aproximativ 10 picioare, sau aproximativ 15 picioare, sau aproximativ 20 de picioare, sau aproximativ 25 de picioare, sau aproximativ 30 de picioare, sau aproximativ 35 de picioare sau aproximativ 40 de picioare, sau aproximativ 40 de picioare, unde aproximativ include plus sau minus 2,5 picioare. Cea de-a doua tobă 118 poate funcționa cu alte componente ale sistemului 100 pentru a produce în sinergie o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu TSM prin primirea și stocarea prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu TSM, așa cum este produsă în timp util.

Sistemele dezvăluite includ senzori 125 de pe prima tobă 102, sistemul de transport 104, preîncălzitorul 106, dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108, sistemul de pistol TSM 110, inspectorul TSM 111, sistemul de aplicare de etanșare 112, postîncălzitorul 114, al doilea sistem de transport 116 și a doua tobă 118. Fiecare senzor poate furniza date procesorului de computer 117 care pot fi stocate de procesorul de computer 117 într-un mediu care poate fi citit de computer. Procesorul de computer 117 poate controla fiecare componentă a sistemului instantaneu sau prin instrucțiuni care pot fi citite de computer stocate în mediul care poate fi citit de computer. De exemplu, procesorul de computer 117 poate controla viteza cu care prăjina de pompare înfășurată neacoperită este transferată de la prima tobă 102 prin primul sistem de transport 104 la preîncălzitorul 106. Procesoarele de computer dezvăluite 117 pot controla temperaturile preîncălzitorului 106 și postîncălzitorului 114. În unele variante de realizare, procesorul de computer 117 poate controla viteza de pulverizare a pistolului TSM în sistemul de pistol TSM 110.

În anumite medii de utilizare, procesorul 117 poate detecta, prin intermediul senzorului inspector TSM 125, că există o acoperire insuficientă a TSM pe prăjina de pompare înfășurată. În acest caz, în conformitate cu măsurătorile de la alți senzori 125 și/sau alte condiții măsurate de mediu sau de fabricație, procesorul 117 poate scădea viteza sistemelor de transport 104, 116, poate crește căldura preîncălzitorului 106 sau poate crește viteza de pulverizare a pistolului TSM în sistemul de pistol TSM 110. În schimb, dacă grosimea măsurată a TSM este măsurată a fi prea groasă conform măsurătorilor de la senzorii 125, procesorul 117 poate crește viteza sistemelor de transport 104, 116, poate reduce căldura preîncălzitorului 106 sau poate reduce viteza de pulverizare a pistolului TSM în sistemul de pistol TSM 110.

Metode de Aplicare a unei Metalizări prin Pulverizare Termică pentru a Acoperi o Prăjină de Pompare Înfășurată

Prezenta dezvăluire se referă, în conformitate cu unele variante de realizare, la metode de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate 105 cu o acoperire TSM pentru a produce o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu TSM. Metodele dezvăluite includ o etapă de transfer a prăjinii de pompare înfășurate 105 de la o primă tobă 102 la un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110 cu un sistem de transport 104. Metoda poate include aplicarea acoperirii de metalizare prin pulverizare termică pe prăjina de pompare înfășurată 105 cu sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110. Acoperirea cu metalizare prin pulverizare termică poate include un aluminiu, un zinc, un magneziu și aliaje ale acestora. În unele variante de realizare, acoperirea cu metalizare prin pulverizare termică poate fi aplicată la o grosime în intervalul de la aproximativ 0,1 milimetri până la aproximativ 5,0 milimetri. De exemplu, o acoperire de metalizare prin pulverizare termică poate fi aplicată la o grosime de aproximativ 0,1 milimetri, sau aproximativ 0,5 milimetri, sau aproximativ 1,0 milimetri, sau aproximativ 1,5 milimetri, sau aproximativ 2,0 milimetri, sau aproximativ 2,5 milimetri, sau aproximativ 3,0 milimetri sau aproximativ 3,5 milimetri, sau aproximativ 4,0 milimetri, sau aproximativ 4,5 milimetri, sau aproximativ 5,0 milimetri, unde aproximativ include plus sau minus 0,25 milimetri.

În unele variante de realizare, o metodă poate include transferarea unei prăjini de pompare înfășurate de la o primă tobă 102 la un preîncălzitor 106 prin intermediul sistemului de transport 104, 116 și preîncălzirea prăjinii de pompare înfășurate cu preîncălzitorul 106 la o temperatură cuprinsă în intervalul de la aproximativ 0 °C până

la aproximativ 300 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită. Etapa de preîncălzire poate fi efectuată înainte de aplicarea învelișului TSM, astfel încât prăjina de pompare înfășurată preîncălzită să fie curată înainte ca acoperirea TSM să fie aplicată pe prăjina de pompare înfășurată 105. Metoda poate include transferarea unei prăjini de pompare înfășurate preîncălzite de la preîncălzitorul 106 la un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110 prin intermediul sistemului de transport 104, 116, astfel încât un TSM să poată fi aplicat pe prăjina de pompare înfășurată preîncălzită pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu TSM.

O metodă descrisă aici poate include o etapă de transfer a prăjinii de pompare înfășurate 105 de la prima tobă 102 la un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv 108 prin intermediul sistemului de transport 104, 116. O metodă poate include o etapă de transfer a unei prăjini de pompare înfășurate preîncălzite de la preîncălzitorul 106 la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 prin intermediul sistemului de transport 104, 116. Metodele dezvăluite pot include sablarea prăjinii de pompare înfășurate și/sau a prăjinii de pompare înfășurate preîncălzită cu un mediu abraziv din dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretrată. Metoda poate include transferarea unei prăjini de pompare înfășurate pretratate de la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv 108 la un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110 prin intermediul sistemului de transport 104, 116, astfel încât un TSM să poată fi aplicată pe prăjina de pompare înfășurată pretrată pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu TSM.

În unele variante de realizare, o metodă poate include transferarea prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu TSM de la sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică 110 la un sistem de aplicare de etanșare 112 prin intermediul sistemului de transport 104, 116. Metodele dezvăluite pot include aplicarea unui agent de etanșare pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu TSM pentru a produce o prăjină de pompare înfășurată etanșată. În unele variante de realizare, prăjina de pompare înfășurată etanșată poate fi transferată de la sistemul de aplicare de etanșare 112 la postîncălzitorul 114 prin intermediul sistemului de transport 104, 116, astfel încât prăjina de pompare înfășurată etanșată să poată fi întărită printr-un tratament termic. O metodă poate include tragerea prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu TSM, a

prăjinii de pompare înfășurate etanșată și/sau a prăjinii de pompare înfășurate etanșată într-o a doua tobă 118.

Coroziunea și uzura asociate cu sistemele de foraj reduc durata de viață a prăjinilor de pompare înfășurate. Sistemele dezvoltate pentru și metodele de aplicare a unei acoperiri TSM pe prăjinile de pompare înfășurate măresc durata de viață și, prin urmare, reduc costurile de operare ale utilizării prăjinilor de pompare pentru a extrage petrol dintr-un puț de petrol. Sistemele și metodele dezvoltate aici pot transforma în mod continuu sau etapizat o prăjină de pompare înfășurată neacoperită într-o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu TSM și etanșată cu epoxi, care poate fi rezistentă atât la coroziune, cât și la uzură.

După cum va fi înțeles de către specialiștii în domeniu, care au avantajul prezentei dezvoltări, alte compoziții, dispozitive, metode și sisteme echivalente sau alternative pentru acoperirea unei prăjini de pompare înfășurate pot fi avute în vedere fără a se îndepărta de descrierea conținută aici. În consecință, modul de realizare a dezvoltării așa cum este prezentat și descris trebuie interpretat doar ca ilustrativ.

Oamenii de specialitate în domeniu pot face diverse modificări în natura, numărul și/sau aranjamentul părților sau etapelor fără a se îndepărta de scopul prezentei dezvoltări. De exemplu, dimensiunea unui dispozitiv și/sau a unui sistem poate fi mărită sau redusă pentru a se potrivi nevoilor și/sau dorințelor unui practician. Fiecare metodă și etapă de metodă dezvoltată poate fi efectuată în asociere cu orice altă metodă sau etapă de metodă dezvoltată și în orice ordine conform unor variante de realizare. Acolo unde apare verbul „poate” sau „pot”, acesta este destinat să transmită o condiție opțională și/sau permisivă, dar utilizarea sa nu este menită să sugereze vreo lipsă de operabilitate, cu excepția cazului în care se indică altfel. Acolo unde sunt utilizați termeni deschiși cum ar fi „având” sau „cuprinzând”, o persoană de specialitate obișnuită în domeniu care are avantajul prezentei dezvoltări va aprecia că caracteristicile sau etapele dezvoltate pot fi opțional combinate cu caracteristici sau etape suplimentare. Acolo unde se folosește „bazat pe” sau „bazată pe”, un specialist în domeniu care are avantajul prezentei dezvoltări va aprecia că înseamnă că un lucru depinde cel puțin parțial de un altul, direct sau indirect, exclusiv sau neexclusiv. O astfel de opțiune poate să nu fie exercitată și, într-adevăr, în unele variante de realizare, sistemele, compozițiile, aparatele și/sau metodele dezvoltate pot exclude orice alte caracteristici sau etape în afara celor dezvoltate aici. Elementele, compozițiile,

dispozitivele, sistemele, metodele și etapele metodei care nu sunt descrise pot fi incluse sau excluse după cum se dorește sau se cere. Persoanelor de specialitate în domeniu pot face diferite modificări în metodele de preparare și utilizare a unei compoziții, dispozitiv și/sau sistem conform dezvoltării.

De asemenea, în cazul în care au fost furnizate intervale, punctele finale dezvoltate pot fi tratate ca exacte și/sau aproximări, după cum se dorește sau se cere de varianta de realizare particulară. Acolo unde punctele finale sunt aproximative, gradul de flexibilitate poate varia proporțional cu ordinul de mărime al intervalului. De exemplu, pe de o parte, un punct final al intervalului de aproximativ 50 în contextul unui interval de la aproximativ 5 până la aproximativ 50 poate include 50,5, dar nu 52,5 sau 55 și, pe de altă parte, un punct final al intervalului de aproximativ 50 în context dintr-un interval de la aproximativ 0,5 până la aproximativ 50 poate include 55, dar nu 60 sau 75. În plus, poate fi de dorit, în unele variante de realizare, să se amestece și să se potrivească punctele finale ale intervalului. De asemenea, în unele variante de realizare, fiecare figură dezvoltată (de exemplu, în unul sau mai multe dintre exemple, tabele și/sau desene) poate forma baza unui interval (de exemplu, valoarea descrisă +/- aproximativ 10%, valoarea descrisă +/- aproximativ 50%, valoarea descrisă +/- aproximativ 100%) și/sau un punct final al intervalului. În ceea ce privește cel de dinainte, o valoare de 50 descrisă într-un exemplu, tabel și/sau desen poate forma baza unui interval de, de exemplu, aproximativ 45 până la aproximativ 55, aproximativ 25 până la aproximativ 100 și/sau aproximativ 0 până la aproximativ 100.

Tot sau o porțiune a unui dispozitiv și/sau sistem pentru sistemele de aplicare a acoperirii de metalizare prin pulverizare termică poate fi configurat și dispus pentru a fi de unică folosință, reparabil, interschimbabil și/sau înlocuibil. Aceste echivalente și alternative, împreună cu schimbări și modificări evidente, sunt destinate a fi incluse în domeniul de aplicare al prezentei dezvoltări. În consecință, dezvoltarea de mai sus este intenționată a fi ilustrativă, dar nu limitativă, a sferei dezvoltării așa cum este ilustrat prin revendicările anexate.

Titlurile (de exemplu, Titlu, Stadiul Tehnic și Descriere Detaliată) sunt furnizate în conformitate cu reglementările și/sau pentru confortul cititorului. Ele nu includ și nu ar trebui să fie citite ca să includă admiteri definitive sau generale cu privire la scopul și conținutul stadiului tehnicii sau limitările aplicabile tuturor variantelor de realizare dezvoltate.

REVENDICĂRI

1. O metodă de acoperire a unei prăjinii de pompare înfășurate, metoda cuprinzând:
 - (a) transferarea prăjinii de pompare înfășurate de la o primă tobă la un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică cu un sistem de transport; și
 - (b) aplicarea unei acoperiri de metalizare prin pulverizare termică pe prăjina de pompare înfășurată cu sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică.
2. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, în care acoperirea cu metalizare prin pulverizare termică cuprinde un aluminiu, un zinc, un magneziu și aliaje ale acestora.
3. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, în care sistemul de transport cuprinde o rolă pinch, un sistem de antrenare a tobei, un sistem de role decalat și un dispozitiv de tragere a curelei.
4. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, cuprinzând în plus:

transferarea prăjinii de pompare înfășurate de la prima tobă la un preîncălzitor prin intermediul sistemului de transport; și

preîncălzirea prăjinii de pompare înfășurate cu preîncălzitorul la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită.
5. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, cuprinzând în plus:

transferarea prăjinii de pompare înfășurate de la prima tobă la un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv prin intermediul sistemului de transport; și

sablare prăjinii de pompare înfășurate preîncălzite cu un mediu abraziv din dispozitivul de sablare cu mediu abraziv pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretrată.
6. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 5, în care mediul abraziv cuprinde un material abraziv, alicie sferice, o alumină, o silice și o combinație a acestora.

7. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, cuprinzând în plus:
- transferarea prăjinii de pompare înfășurate de la prima tobă la un preîncălzitor prin intermediul sistemului de transport;
 - preîncălzirea prăjinii de pompare înfășurate cu preîncălzitorul la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită;
 - transferarea prăjinii de pompare înfășurate preîncălzite de la preîncălzitor la un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv prin intermediul sistemului de transport; și
 - sablare prăjinii de pompare înfășurate preîncălzite cu un mediu abraziv în dispozitivul de sablare cu mediu abraziv pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretratată.
8. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 5, cuprinzând în plus:
- transferarea prăjinii de pompare înfășurate pretratate de la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv la sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică prin intermediul sistemului de transport.
9. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, cuprinzând în plus:
- tragerea prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu metalizare prin pulverizare termică într-o a doua tobă prin intermediul sistemului de transport.
10. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, cuprinzând în plus:
- transferarea prăjinii de pompare înfășurate acoperită cu metalizare prin pulverizare termică de la sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică la un sistem de aplicare de etanșare prin intermediul sistemului de transport; și
 - aplicarea unei etanșări pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică în sistemul de aplicare de etanșare pentru a produce o prăjină de pompare înfășurată etanșată.

11. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 10, în care etanșarea cuprinde unul sau mai multe dintre un epoxidic, un silicon, o rășină fenolică, un uretan întărit la umiditate, un uretan și un uretan alifatic.
12. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 10, în care etanșarea este aplicată la o grosime în intervalul de la aproximativ 0,1 milimetri până la aproximativ 5,0 milimetri.
13. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 1, în care acoperirea cu metalizare prin pulverizare termică este aplicată la o grosime în intervalul de la aproximativ 0,1 milimetri până la aproximativ 5,0 milimetri.
14. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 10, cuprinzând în plus:
 - transferarea prăjinii de pompare înfășurate etanșată de la sistemul de aplicare de etanșare la un postîncălzitor prin intermediul sistemului de transport; și
 - întărirea etanșării pe prăjina de pompare înfășurată etanșată într-un postîncălzitor pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată cu etanșare întărită.
15. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 10, în care sistemul de aplicare de etanșare cuprinde o cabină de etanșare în cascadă.
16. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 14, în care postîncălzitorul este setat la o temperatură în intervalul de la aproximativ 50 °C până la aproximativ 200 °C.
17. Metoda de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 14, cuprinzând în plus:
 - tragerea prăjinii de pompare înfășurate cu etanșare întărită de la postîncălzitor într-o a doua tobă prin intermediul sistemului de transport.
18. Sistem de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate, sistemul cuprinzând:
 - un sistem de transport configurat pentru a transporta prăjina de pompare înfășurată la diferite componente ale sistemului;
 - o primă tobă configurată pentru a conține o prăjină de pompare înfășurată;

un preîncălzitor conectat la prima tobă prin intermediul sistemului de transport și configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată de la prima tobă prin acționarea sistemului de transport, în care preîncălzitorul este configurat suplimentar pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C, formând o prăjină de pompare înfășurată preîncălzită; un dispozitiv de sablare cu mediu abraziv cuprinzând un rezervor de mediu abraziv, un compresor, o duză de pulverizare pentru mediu abraziv și un rezervor de aer, dispozitivul de sablare cu mediu abraziv conectat la preîncălzitor prin intermediul sistemului de transport și configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată preîncălzită de la preîncălzitor prin acționarea sistemului de transport, în care dispozitivul de sablare cu mediu abraziv este configurat în plus pentru a sabla prăjina de pompare înfășurată preîncălzită cu mediul abraziv pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată pretratată; și

un sistem de pistol de metalizare prin pulverizare termică conectat la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv prin intermediul sistemului de transport și configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată pretratată de la dispozitivul de sablare cu mediu abraziv prin acționarea sistemului de transport, în care sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică este mai departe configurat pentru a aplica o acoperire de metalizare prin pulverizare termică pe prăjina de pompare înfășurată pretratată pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică.

19. Sistemul de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 18, cuprinzând în plus un procesor de computer conectat electronic la și configurat pentru a controla sistemul de transport, preîncălzitorul, dispozitivul de sablare cu mediu abraziv și sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică.
20. Sistemul de acoperire a unei prăjini de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 18, cuprinzând în plus:
 - un sistem de degresare situat între preîncălzitor și dispozitivul de sablare cu mediu abraziv,

în care sistemul de degresare este conectat la fiecare dintre preîncălzitorul și dispozitivul de sablare cu mediu abraziv prin intermediul sistemului de transport, și

în care sistemul de degresare cuprinde unul sau mai multe dintre:

un încălzitor configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată preîncălzită la o temperatură în intervalul de la aproximativ 0 °C până la aproximativ 300 °C;

un sistem de pulverizare cu apă de înaltă presiune care cuprinde un rezervor de apă, o pompă și una sau mai multe duze de pulverizare;

un sistem de aplicare de degresare care cuprinde un tambur de solvent, o pompă și una sau mai multe duze de pulverizare; și

un uscător de aer.

21. Sistemul de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 18, cuprinzând în plus:

un sistem de aplicare de etanșare care este conectat la sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică prin intermediul sistemului de transport,

în care sistemul de aplicare de etanșare este configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică de la sistemul de pistol de metalizare prin pulverizare termică prin acționarea sistemului de transport, în care sistemul de aplicare de etanșare este configurat suplimentar pentru a aplica o etanșare pe prăjina de pompare înfășurată acoperită cu metalizare prin pulverizare termică pentru a produce o prăjină de pompare înfășurată etanșată.

22. Sistemul de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 21, în care sistemul de aplicare de etanșare cuprinde o cabină de etanșare în cascadă.

23. Sistemul de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 21, cuprinzând în plus:

un postîncălzitor cuprinzând unul sau mai multe încălzitoare și este conectat la sistemul de aplicare de etanșare prin intermediul sistemului de transport,

în care postîncălzitorul este configurat pentru a primi prăjina de pompare înfășurată etanșată de la sistemul de aplicare de etanșare prin acționarea sistemului de transport, și

în care postîncălzitorul este configurat pentru a încălzi prăjina de pompare înfășurată etanșată la o temperatură care este în intervalul de la aproximativ 50 °C până la aproximativ 200 °C pentru a forma o prăjină de pompare înfășurată de etanșare întărită.

24. Sistemul de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 23, cuprinzând în plus:
 - o a doua tobă configurată pentru a primi prăjina de pompare înfășurată cu etanșare întărită de la postîncălzitor prin acționarea sistemului de transport.
25. Sistemul de acoperire a prăjinii de pompare înfășurate în conformitate cu revendicarea 18, în care sistemul de transport cuprinde o rolă pinch, un sistem de antrenare a tobei, un sistem de role decalat și un dispozitiv de tragere a curelei.

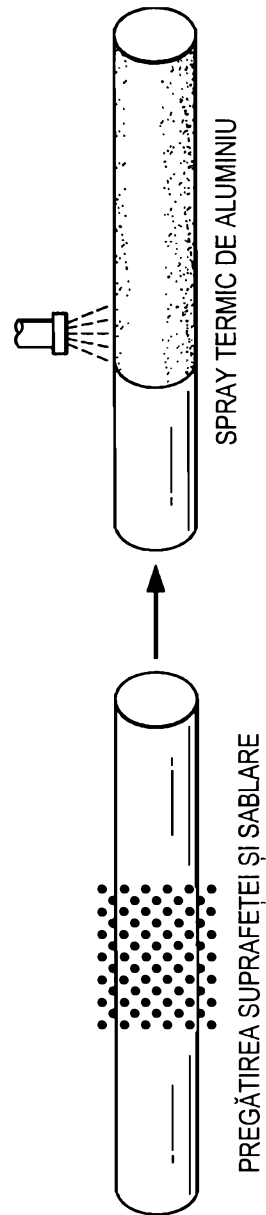
$1/2$ 

FIG. 1

