



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00240**

(22) Data de depozit: **04/04/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2019** BOPI nr. **8/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2014 BOPI nr. **6/2014**

(73) Titular:
• **POLYMER ADHESIVE TAPES S.R.L.**,
BD. TIMIȘOARA NR.96B, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **AVRAM MARIA**, ALEEA BORCEA NR. 6,
BL. 16, SC. 1, ET. 5, AP. 21, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **TIGAU LAURENȚIU DANIEL**,
STR. CALEA PLEVNEI NR. 141, BL. 3,
ET. 3, AP. 11, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• **ANCĂȘ LIVIU**, STR. 1 DECEMBRIE
NR. 19, BL. B4, AP. 8, MEDIAȘ, SB, RO;
• **NOVAC MIRCEA TRAIAN**, STR. VIDRARU
NR. 5 BL. 100 AP. 5, MEDIAȘ, SIBIU, SB,
RO;
• **TAKACS MIHAIL**,
STR. GHEORGHE BARIȚIU NR. 4, BL. 15,
AP. 16, MEDIAȘ, SB, RO;
• **PORDEA VIOREL**, DRUMUL TABEREI
NR. 82, BL. 16, SC. D, ET. 3, AP. 179,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 118806; RO 80498; RO 51578

(54) **MATERIAL DE PROTECȚIE A CONDUCTELOR METALICE,
PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE OBTINERE, PROCEDEU
ȘI INSTALAȚIE DE APLICARE**



RO 129556 B1

1 Invenția se referă la un material de protecție a conductelor metalice, la procedeul și
instalarea de obținere, și la procedeul și instalarea de aplicare a acestuia. Conductele metalice
3 destinate transportului gazului metan, produselor petroliere, apă sau soluții de substanțe
chimice amplasate în sol, aeriene sau imersate în apa de mare, sunt supuse în timp efectelor
5 agresive, distructive, ale mediului în care funcționează.

7 Agresivitatea mediului se manifestă foarte variat, în funcție de locul de amplasare a
conductelor.

9 Conductele aeriene sunt supuse efectului distructiv al radiațiilor ultraviolete,
intemperiiilor naturale, respectiv ploi, vânt, pulberi din atmosferă ce conțin substanțe chimice
agresive.

11 În cazul amplasării în sol sau în apa de mare, acestea sunt afectate de substanțele
dizolvate în apa din sol, care pot fi: acizi, baze, soluții de săruri, precum și de produse
13 petroliere cu care este infestat solul în diverse zone, microorganismele, mișcări mecanice ale
solului, naturale sau datorate vecinătății unor surse de vibrații, precum și de structura solului
15 ce poate fi stâncos, nisipos, argilos, mlăștinos etc. Vecinătatea liniilor de transport al
curentului electric de înaltă tensiune sau a căilor ferate electrificate poate produce curenți
17 "vagabonzi", care accelerează distincția chimică și reduc efectul protecției catodice aplicată
conductelor.

19 Efortul investiționar pe care îl implică realizarea unei linii de transport prin conducte
a diverselor fluide impune protejarea conductelor de efectele distructive ale coroziunii
21 chimice și mecanice, precum și izolarea acestora față de curenții "vagabonzi", pentru a le
prelungi cât mai mult timpul de bună funcționare.

23 Pentru protejarea conductelor se folosesc numeroase tipuri de materiale de protecție
anticorozivă, electrică și mecanică.

25 Unul dintre cele mai utilizate materiale de protecție este bitumul, singur sau în
combinație cu diverse materiale de ranforsare (**RO 80498; RO 51578**).

27 Bitumul prezintă numeroase dezavantaje, printre care lipsa de rezistență la produse
petroliere, temperatura de înmuiere scăzută, sub 50°C în utilizare, casantă la temperaturi
29 scăzute sub -5°C, rezistență mecanică redusă atât în timpul transportului, cât și la
amplasarea în soluri stâncoase.

31 Eventualele defecte ce ar apărea în diverse faze de utilizare sunt dificil de remediat,
datorită lipsei de priză între straturile succesive care se depun la cald.

33 Aceleași deficiențe prezintă și utilizarea ca materiale de protecție a cerezinei
petrolatumului sau a altor tipuri de ceruri.

35 Utilizarea unor materiale de ranforsare împreună cu bitumul, cerezina petrolatumul
sau altor ceruri ameliorează parțial neajunsurile menționate, fără însă a le elimina în
37 suficientă măsură.

39 La protecția anticorozivă, electrică și mecanică a conductelor metalice se utilizează
și benzi autoadezive pe bază de elastomeri, care au o rezistență scăzută în terenuri infestate
cu produse petroliere și o rezistență mecanică limitată, mai ales la temperaturi mai mari de
41 25...30°C (**RO 127956 B1; RO 118806 B**).

43 De asemenea, la protecția conductelor se utilizează folii autoadezive pe bază de
polietilenă sau polipropilenă, care prezintă dezavantajul reducerii aderenței la conductă și
45 între straturi la temperaturi ale mediului ambiant ce depășesc 30...35°C, precum și datorită
coeficientului de dilatare diferit la variații de temperatură.

47 Procedeul de realizare a unor materiale de protecție, cum ar fi benzile autoadezive
pe bază de polimeri, este complicat, cu multe faze tehnologice și utilaje specifice complexe.

RO 129556 B1

Procedeele de aplicare a protecțiilor conductelor cu bitum sau ceruri presupune instalații de încălzire la temperaturi ridicate, în jur de 180°C, cu consumuri energetice ridicate și menținerea dificilă a parametrilor de proces.	1 3
De asemenea, din punct de vedere ecologic, aceste procedee sunt poluante, cu emisii masive de fum și materiale volatile. Manipularea materialelor la temperaturi ridicate prezintă pericole de accidentare ale personalului de deservire.	5
Aplicarea de protecții pe bază de bitum cu acoperirea suprafeței cu folii din policlorura de vinil produce denivelări mari pe suprafață datorită contracției marginale mai mari ale foliilor în contact cu bitumul fierbinte.	7 9
Protecția conductelor cu polietilenă sau polipropilenă extrudată implică instalații de regulă în același amplasament cu fabricarea țevilor propriu zise, cu grad ridicat de complexitate și amplasamente în hale de dimensiuni mari.	11
De asemenea, aceste instalații nu permit acoperirea întregii game de diametre de țevi de la Dn 200...1400 mm, pe o singură linie tehnologică fiind necesare cel puțin 2 linii distincte care amplifică dezavantajele legate de acestea și spațiile de amplasare.	13 15
Schimbarea diametrului conductei ce se izolează implică modificări ale capului mașinii de extindere, cu oprirea liniei pe o perioadă mai mare ce poate fi de 6...8 h, reducând substanțial mobilitatea procesului și productivitatea, crescând necesarul de SDV-uri.	17
Protecția conductelor cu rășini epoxidice prin pulverizare direct pe suprafața conductei conduce la variații ale grosimii, pierderi însemnate de material, poluarea zonei de lucru. Utilizarea de pulberi pe bază de compozite de rășini epoxidice aplicate electrostatic implică încălzirea conductei în câmp de curenți de înaltă frecvență, iar temperaturile pe întreaga lungime a conductei sunt greu de controlat.	19 21 23
Sistemele de protecție pe bază de bitum sau folii pe bază de elastomeri nu se recomandă pentru amplasarea conductelor în terenuri infestate cu produse petroliere sau cu agresivitate mecanică ridicată (terenuri stâncoase).	25
De asemenea, conductele izolate cu aceste sisteme sunt ușor de accidentat în timpul manipulării, transportului și depozitării în șantier.	27
Dacă conductele protejate cu aceste sisteme sunt depozitate mai mult timp în șantier, în timpul verii pot ajunge la temperaturi de 40...60°C, care duc la deformarea izolației. Conductele izolate cu sisteme pe bază de bitum, folii de polietilenă sau polietilenă extrudată nu se pot amplasa la treceri aeriene pe unele porțiuni ale traseelor conductelor, datorită rezistenței reduse la radiații solare timp îndelungat, ce ar depăși 2...3 ani de expunere.	29 31 33
În mod surprinzător, materialul de protecție anticorozivă, electrică și mecanică, conform invenției, înlătură dezavantajele prezentate prin aceea că este realizat dintr-un compozit pe bază de rășini epoxidice, format dintr-o componentă epoxidică și o componentă de întăritor, amestecate în raport de 3:1 + 1:2 șarjate în proporție de 5 + 200 p.g. cu șarje anorganice rezistente la substanțe chimice, cum ar fi cuarțul micronizat, silicații de aluminiu, serpentinit cu granulație cuprinsă între 0,02 + 0,2 mm sau pudreta din deșeuri de cauciuc măcinate cu granulație cuprinsă între 0,1÷1,5 mm cu sau fără microfibre scurte din sticlă, poliesteri, polipropilenă cu lungimea cuprinsă între 0,2÷30 mm, 5÷30 p.g. agent stabilizant al suspensiei și reglarea viscozității ce poate fi bioxid de siliciu coloidal, coloranți, plastifianți cu sau fără agenți antifouling și un suport de armare format din textile neșesute pe bază de fibre poliesterice, polipropilenice sau sticlă, cu grosimea de 0,2÷0,8 mm sau țesături din fibre de sticlă sau poliesterice cu grosimea de 0,2÷0,6 mm sau o folie din material polimeric din pudreta din deșeuri de cauciuc măcinate cu granulația cuprinsă între 0,2÷1,5 mm liate la temperatura de 140...150°C cu poliacetat de vinil sau polietilen octene în raport de 70...80 la 30...20 cu grosimea de 0,8÷2 mm cașerată pe ambele părți cu textile neșesute poliesterice sau polipropilenice.	35 37 39 41 43 45 47 49

RO 129556 B1

1 Materialul de protecție conform invenției, înlătură dezavantajele altor tipuri de
materiale răspunzând întregului ansamblu de proprietăți ce se impun unei bune protecții a
3 conductelor ilustrate prin următoarele caracteristici:

5 Rezistența chimică foarte ridicată în diverse medii agresive exprimată prin variația
masei la imersare timp de 72 h la temperatura de 25°C este ilustrată în tabelul 1:

7 *Tabelul 1*

9 Mediu de imersie	Variația masei %
11 Apă	0,1÷0,5
Soluție de HCl 5%	0,3÷0,5
Soluție de NaOH 5%	0,3÷0,5
Soluție de NaCl 5%	0,2÷0,5
13 Motorină	0,15÷0,2
Benzină	-0,08÷-0,1
15 Ulei mineral	0,02÷0,05

17 Rezistența la penetrare cu dorn de 2,5 mm² la o apăsare de 2,5 Kg, timp de 24 h la
temperatura de 25°C, se evidențiază prin scăderea grosimii cu 0,3 mm, care rămâne
19 constantă după 72 h și 168 h.

Caracteristici electrice:

21 a) determinate pe material de protecție în varianta compozit epoxidic și suport de
armare din textile neșesute pe bază de fibre poliesterice cu grosimea de 0,4 mm în 4 straturi
23 suprapuse la o grosime totală de 3,0 mm;

- rigiditatea dielectrică 3,4 KV/mm;

25 - tensiunea de străpungere 32 KV;

27 b) în varianta compozit epoxidic cu suport de armare din folie polimerică de 1 mm
grosime, cașerată pe ambele părți cu textile neșesute pe bază de fibre poliesterice cu
grosimea de 0,3 mm în 2 straturi suprapuse la o grosime totală de 2,7 mm:

29 - rigiditatea dielectrică 2,7 KV/mm;

- tensiunea de străpungere 43 KV;

31 - duritatea este de minim 98°Sh A;

33 - greutatea specifică a compozitului de rășină 1,3...1,6 g/cm³ în funcție de gradul de
șarjare.

Menținerea caracteristicilor fizico-mecanice și chimice până la 100°C.

35 Cele două componente ale compozitului se pot păstra până la utilizare minimum 1
an de zile.

37 Componenta de rășină epoxidică are viscozitatea cuprinsă între 3000÷30000 mPa.s
și greutatea specifică între 1,1÷1,6 g/cm³, iar componenta de întăritor are viscozitatea
39 cuprinsă între 1000÷18000 mPa.s și greutatea specifică de 1,1÷1,4 g/cm³, ceea ce permite
vehicularea acestora prin pompele pentru lichide vâscoase.

41 Procedul de obținere a materialului compozit presupune realizarea separată a
componentei epoxidice și a celei de întăritor, iar compozitul propriu zis se formează la
43 depunerea pe conductă.

RO 129556 B1

Cele două componente se realizează prin amestecarea fazelor lichide cu cele solide pe instalația din fig. 1, în reactoare prevăzute cu agitatoare tip ancoră cu viteză variabilă, introducând în prima fază componenta lichidă de bază, rășina epoxidică și, respectiv, întăritorul sub agitare cu turația de 20...30 rot/min, urmată de introducerea treptată a șarjelor de ranforsare solide sub formă de pulberi sau fibre cu creșterea turației la 40 rot/min și omogenizarea timp de 60÷90 min și, în ultima fază, agentul de stabilizarea suspensiei și reglarea viscozității cu mărirea turației la 60 rot/min și omogenizare 30...60 min, gradul de umplere al reactoarelor va fi de minimum 50% și maximum 75% din volum.

Procedeul are avantajul că dozarea componentelor se face în limite precise cu asigurarea reproductibilității parametrilor calitativi la toate loturile, este eliminată orice posibilitate de impurificarea componentelor sau a contactului accidental între acestea, precum și conducerea procesului în condiții ecologice.

Instalația pentru realizarea compozitului epoxidic conform fig. 1 este formată din 2 linii de fabricație distincte, pentru componenta epoxidică și pentru componenta de întăritor; amestecarea componentelor formate din faze lichide și solide se realizează în reactoare verticale din oțel inoxidabil sau emailate, **1a**, respectiv **1b**, prevăzute cu ancore speciale, **2a**, respectiv **2b**, care au brațele la o distanță de 5...10 mm de peretele reactorului pentru asigurarea defibrării și un unghi de 10...30° între brațele ancorei pentru asigurarea unui regim turbulent de omogenizare de jos în sus a întregii mase din reactor, înălțimea brațelor ancorelor fiind la 75% din înălțimea a reactorului, ancorele fiind acționate de un motoreductor cu viteza variabilă **3a**, respectiv **3b**, între (K 80 rot/min, transportul fazei lichide fiind asigurat de o pompă dozatoare **4a**, respectiv **4b**, pentru lichide vâscoase cu viscozitatea cuprinsă între 5000 și 30000 mPa.s, care absorb materialul lichid din containerul **5a**, respectiv **5b**, cu robinetul **6a**, respectiv **6b**, deschis și robinetele **7a**, **8a**, respectiv **7b**, **8b**, închise și robinetul **9a**, respectiv **9b**, deschise, iar materialele pulverulente și componentii se dozează pe cântarul **10** comun ambelor reactoare și se introduc manual în reactor prin gura de vizitare **10a**, respectiv **11b**; după finalizarea șarjei, aceasta se evacuează cu aceleași pompe **4a**, respectiv **4b**, cu robinetele **6a**, respectiv **6b**, și **9a** și **9b** închise, și robinetele **7a**, **8a**, respectiv **7b**, **8b**, deschise prin ștuțuri de evacuare **12a**, respectiv **12b**, în containerele de ambalare și depozitare **13a**, respectiv **13b**, întreaga instalație fiind susținută pe platforma metalică comună **14**.

Instalația are avantajul unui număr redus de utilaje, cu consumuri energetice reduse, spații de amplasare reduse, deservită de un singur operator.

Procedeul de aplicarea materialului de protecție pe conductă conform invenției, constă din două faze distincte cu instalații specifice fiecărei faze, respectiv amestecarea dozată a componentei de rășină epoxidică cu componenta de întăritor fig. 2 și depunerea compozitului format concomitent pe ambele fețe ale suportului prin pulverizare sub presiune fig. 4 sau imersare fig. 5, urmat în faza 2a de înfășurare a acestuia spiralat cu tensionare controlată pe conducta tratată în prealabil cu primer din compozit epoxidic sau direct pe aceasta în unul până la 12 straturi sub un unghi corelat cu diametrul conductei și lățimea suportului impregnat pentru obținerea unei suprapuneri de 20...30 mm sau 50% din lățimea suportului cu viteza controlată, corelată cu debitul pompelor de alimentare cu compozit pe o instalație fig. 3 de susținerea conductei, rotirea și translarea acesteia.

Amestecarea componentei epoxidice cu componenta de întăritor se face prin extragerea acestora din containerele în care sunt depozitate sub agitare continua cu ajutorul unor pompe pentru lichide vâscoase pentru viscozități de maximum 30000 mPa.s și transportul acestora separat la o pompă de înaltă presiune pentru lichide vâscoase, prevăzută cu un

RO 129556 B1

1 proporționar cu pistoane care reglează raportul între cele două componente de unde cele
două componente sunt transportate, sub presiune de 50...300 bar, în distribuitorul unui
3 amestecător static, unde se omogenizează cele două componente și se trimit la duzele de
aplicare pe ambele fețe ale suportului de armare, fie direct, fie alimentând o baie de
5 impregnare pe ambele fețe ale suportului, dirijat în continuare spre conducta ce se izolează,
fixată pe un dispozitiv care asigură rotirea și translarea acesteia cu viteza controlată, peste
7 care se aplică după grunduire sau fără, spiralat, suportul fiind derulat de pe un dispozitiv de
susținere și derolare cu tensionare controlată care asigură și unghiul de depunere.
9 Pulverizarea peliculei de compozit concomitent pe ambele fețe ale suportului se realizează
prin amplasarea a două duze înainte de contactul acestuia cu conducta și a altor două duze
11 pe partea superioară a conductei după ce suportul s-a înfășurat pe jumătate din circumferința
conduței.

13 Aplicarea compozitului pe ambele fețe ale suportului prin impregnare se realizează
prin dirijarea acestuia din suportul de susținere într-o cuvă alimentată cu compozit final,
15 trecerea acestuia prin mediul de imersare urmat de stoarcere prin doi cilindri cu distanță
reglabilă între aceștia, apoi pe sub un raclu cu cilindru de egalizare, și stabilirea grosimii
17 finale.

19 Accelerarea procesului de reticulare a compozitului depus pe conductă, se realizează
prin suflare cu aer cald la 80...90°C după zona primei spire de suport cu compozit, înfășurată
pe conductă.

21 Amestecarea componentelor și depunerea pe conductă este controlată printr-un
tablou de comandă cu microprocesor programat pentru corelarea tuturor parametrilor,
23 respectiv presiunilor și debitelor pompelor, vitezei de rotație și translație a conductei.

25 Protecția la interiorul conductei se face prin pulverizarea compozitului epoxidic fără
suport în interiorul conductei printr-un cap transportor pe care sunt amplasate amestecătorul
static, duza rotitoare de pulverizare, sistemul de dirijare pe interiorul conductei la care sunt
27 racordate furtunurile de alimentare cu compozit epoxidic și de întăritor de la pompa de înaltă
presiune cu proporționar.

29 Prin aplicarea procedurii de aplicare a izolației, conform invenției, se obțin
avantajele următoare:

31 - toate operațiunile se desfășoară în regim controlat, asigurând constanța
parametrilor și reproductibilitatea procesului, eliminând eroarea umană;

33 - permite utilizarea unei game variate de viscozități ale compozitului epoxidic și
diverse tipuri de suporturi de armare;

35 - asigură o compactizare uniformă și sigură a elementelor ce compun protecția
conductelor;

37 - este aplicabil la o gamă largă de diametre de conducte, între 150...1400 mm;

- are o productivitate ridicată și necesită un număr redus de personal de deservire;

39 - reduce la maximum efectele de poluare ale mediului în care se lucrează, iar
produsul finit este nepoluant pentru mediu.

41 Instalația de aplicarea materialului de protecție pe conductă are trei unități distincte,
respectiv: instalația de amestecarea compozitului, fig. 2, instalația de susținere, rotire și
43 translare a conductei, instalația, fig. 3, și instalația de depunere pe suprafața exterioară a
conduței prin pulverizare, fig. 4, care conține și fig. 3 și fig. 6 pentru explicitare cu varianta
45 de depunere prin imersarea suportului de armare, fig. 5, care conține fig. 3 și fig. 6 pentru
explicitare, și varianta de depunerea materialului de protecție pe interiorul conductei fig. 7,
47 care conține și fig. 3 pentru explicitare.

RO 129556 B1

Instalația de amestecare a componentei epoxidice cu componenta de întăritor (fig. 2) este formată dintr-un modul de susținere **14a** a containerului cu componenta epoxidică **15a**, respectiv **14b**, pentru susținerea containerului cu componenta de întăritor **15b**, în care este introdus un sorb vertical **16a**, respectiv **16b**, care se rotește, cu ajutorul unui motoreductor **17a**, respectiv **17b**, prevăzut cu palete, pentru menținerea omogenă a suspensiei, pe care este montat cotul **18a**, respectiv **18b**, pentru schimbare de sens din plan vertical în plan orizontal, un niplu rotitor **19a**, respectiv **19b**, care asigură mobilitatea spațială a furtunului flexibil **20a**, respectiv **20b**, de care este legat, urmat de un filtru **21a**, respectiv **21b**, pentru blocarea impurităților, un alt niplu rotativ **22a**, respectiv **22b**, un cot de schimbare traseu **23a**, respectiv **23b**, un niplu fix **24a**, respectiv **24b**, legat de pompa extractoare **25a**, respectiv **25b**, fixată în consola **26a**, respectiv **26b**, din care pleacă un racord rotitor **27a**, respectiv **27b**, o conductă flexibilă **28a**, respectiv **28b**, care este racordat la ventilul **29a**, respectiv **29b**, pentru închidere la avarii urmat de un cot **30a**, respectiv **30b**, cu niplu fix legat de conducta flexibilă **31a**, respectiv **31b**, fixată prin niplul rotitor **31a**, respectiv **31b**, și un cot fix **33a**, respectiv **33b**, de o pompă de înaltă presiune până la 370 Kgfl cm², ce asigură presiunea de pulverizare prin compensarea pierderii de presiune în amestecător cu proporționar de dozare acționată cu aer comprimat de 6 atm **34** din care iese furtunul flexibil **35a**, respectiv **35b**, care compensează distanța dintre partea de dozare și zona conductei fixat prin niplul rotativ **36a**, respectiv **36b**, de distribuitorul **37** racordat prin niplul **38** la amestecătorul static **39** care formează amestecul final de compozit racordat la instalația de aplicare pe conductă, iar pentru spălarea zonei în care cele două componente sunt deja amestecate și prezintă pericol de teticulare la opriri mai mari de 30 min, este prevăzută instalația de spălare cu solvent, formată din recipientul **40**, pompa de solvent **41** conducta flexibilă **42** racordată la distribuitor **37**.

Instalația de susținere a conductei care asigură mișcarea de rotație și translație pentru aplicarea spiralată a suportului de armare cu compozit fig. 3 este compusă dintr-un cărucior conducător **43** acționat de un motoreductor cu viteza variabilă **44** amplasată pe roți cu profile **45** pentru deplasare pe calea de rulare **46** centrat pe aceasta cu rolele de ghidare **47** pe care este montat un motoreductor cu viteză variabilă **48** ce acționează rolele **49** care susțin conducta și o rotesc prin intermediul transmisiei cu lanț **50** și al axului acționat **51**, deplasarea căruciorului fiind comandată din motoreductorul **48** și un cărucior mobil tractat **52** de același tip cu cel antrenat, dar fără motoreductoare, conducta **53** fiind susținută pe rolele **54** de pe ambele cărucioare, cele două cărucioare fiind legate pentru re poziționare de cablul **55**. Rolele de susținere **49** și **54** sunt cauciucate, cu duritate de 60...65°Sh și coeficient de fricțiune ridicat pentru a elimina inerția la porniri-opriri ce ar crea decalaje între mișcarea de rotație și cea de translație. Motoreductoarele **44** și **49** au viteze sincronizate electronic pentru a respecta unghiul de depunere a suportului prin spiralare.

Depunerea materialului de protecție pe suprafața exterioară a conductei se realizează în două variante, respectiv prin pulverizarea compozitului pe suport fig. 4 care conține fig.3, completat cu detaliu fig.6-59a sau prin imersarea suportului într-o baie de compozit și depunerea spiralat pe conductă, existând două unități distincte, respectiv fig. 5 care conține și fig. 3 completată cu detaliu fig. 6-59b.

A) Unitatea de instalație pentru depunerea pe conductă a materialului de protecție și suportului prin pulverizarea compozitului pe suport, fig. 4, unde conducta **53** este așezată pe dispozitivul de susținere, rolare și translare (fig. 3), respectiv pe căruciorul acționat **51** și căruciorul antrenat **53**, este racordată la instalația de amestecare a componentei epoxidice și a celei de întăritor din fig. 2, compozitul rezultat din amestecătorul static prin intermediul

RO 129556 B1

1 niplului **60** și a unui racord "T" **61** care împarte fluxul de compozit pompat pe două direcții,
la duzele de stropire deasupra suportului **68a** și cele de stropire deasupra conductei **68b**,
3 racordul **61** fiind cuplat prin niplul rotativ **62a** la robinetul **63a** legat prin conducta flexibilă
64a, filtrul **65a**, de distribuitorul **66a** cu două căi, ce se continuă cu două furtunuri flexibile
5 **67a** la duzele de pulverizare **68a** care depun compozitul pe suportul **58** ce vine să se
spiraleze pe conductă, iar de la racordul **61** în "T" se cuplează, prin niplul **62b**, robinetul **63b**
7 legat prin conducta flexibilă **64b** de filtrul **65b** la distribuitorul **66b** care conduce fluxul de
compozit prin conductele flexibile **67b** la capetele de pulverizare **68b** care aplică compozitul
9 la partea superioară a conductei.

Suportul **58** este amplasat sub formă de role în dispozitivul de derolare cu frânare
11 controlată **59a** completat cu detaliu fig. 6-59a, fixat pe o placă suport **56** prin rolele **45** și axul
pivotant **57**, acesta asigurând rotirea pentru reglarea unghiului de depunerea suportului.

13 În cazul opririi depunerii, duzele sunt racordate la instalația de spălare cu solvent din
recipientul **40** prin conducta legată de instalația de spălare din fig. 2 poz. **40**, **41**, **42**.

15 Pentru grăbirea reticulării în dreptul conductei, după depunerea protecției se suflă cu
aer cald din suflanta **69**.

17 Toate comenzile instalației de amestecare și pompare a compozitului, derularea
suportului, viteza de rotire și translare a conductei, pornirea spălării și suflantei, sunt
19 comandate din tabloul de comandă **70** printr-un microprocesor pe bază de program.

21 B) Varianta de depunere a materialului de protecție prin imersarea suportului, fig. 5,
are multe elemente comune cu cea de depunere prin pulverizare, în principal fiind comună
unitatea de susținerea conductei, rotirea și translarea acesteia, fig. 3, dar diferă dispozitivul
23 de susținere și derolare a suportului, fig. 6-59b, pe care se montează o cuvă de imersare cu
3 cilindri **79**, un storcător **80**, un raclu de egalizare **81** și o rolă de dirijare cu frânare
25 controlată **83**.

Compozitul format în amestecătorul static fig. 2 poz. **39** este racordat prin furtunuri
27 flexibile la baia de impregnare **79**, iar pentru spălarea cuvei la oprirea procesului, solventul
din recipientul **40** este racordat, prin furtunul flexibil, la cuva **79**.

29 Cele două dispozitive de derolare a suportului sunt detaliate în fig. 6, cele două
variante fiind **59a** din fig. 4 și **59b** din fig. 5.

31 Dispozitivul din fig. 59a este format din pereții laterali ai batiului **43**, ax cu rola de
frânare **73** pentru fixarea rolei de suport **58**, langeroane de fixare batiu **74**, braț întinzător
33 pentru suport **76**, rola de tensionare **77**, rola de dirijare **78**, dispozitiv de pivotare **72**, roți
mobile **45**, șurub de blocare la poziție după stabilirea unghiului de depunere **71** și un ax
35 expandabil pentru rola de rezervă **75**.

37 Detaliul fig. 6-59b are elemente comune cu cel din fig. 6-59a, având în plus cuva de
impregnare **79**, cilindrii de stoarcere **80**, raclu de reglare a grosimii stratului de component
pe suport **81**, ax cu braț pentru raclu **83**, senzor de tensionare **82**, jgheab de colectare
39 surplus de material **84**.

41 Instalația de depunerea materialului de protecție la interiorul conductei fig. 7 are ca
elemente comune cu cea de depunere pe exteriorul conductei instalația de susținere, rotire
și translare, fig. 3, cu modificarea traseului de alimentare cu compozit final (amestec al
43 componentei epoxidice cu cea de întăritor), respectiv, după ieșirea din pompa de înaltă
presiune cu proporționar (fig. 34) prin conductele **35a** și **35b**, intră în distribuitorul **37** și prin
45 niplul rotativ **38** în amestecătorul static **39**, iar în continuare, prin capul de pulverizare rotativ
85, este pulverizat pe interiorul conductei **86**, începând din capătul opus de introducere în
47 conductă spre capătul de ieșire din conductă, pentru a nu deteriora stratul depus cu
elementele ce compun și susțin capul de pulverizare. La oprirea instalației se spală cu
49 solvent din containerul **40**, începând din zona unde cele două componente sunt amestecate.

RO 129556 B1

Sistemele de protecție anticorozivă, electrică și mecanică se realizează corelat cu gradul de agresivitate al mediului în care sunt amplasate conductele, respectiv:	1
- agresivitate chimică datorată apei din sol în care sunt dizolvate săruri, acizi, baze sau produse petroliere;	3
- agresivitate electrică datorată "curenților vagabonzi" din sol, în vecinătatea liniilor de înaltă tensiune, căi ferate electrificate;	5
- agresivitate mecanică datorată solurilor stâncoase, deplasărilor de teren, vibrații induse în sol de factori externi din vecinătatea conductei;	7
- agresivitatea datorată microorganismelor din sol sau apa marină;	9
- agresivitate datorată radiațiilor ultraviolete, oxigenului și umidității din atmosferă, la conductele amplasate pe porțiuni deasupra solului;	11
- agresivitatea componentelor materialului transportat prin conducte ce poate fi chimică sau mecanică la protecția interioară a conductelor.	13
Sistemele de protecție conform invenției, după depunere pe conductă și reticulare, țin cont de toți factorii agresivi menționați, diferențiindu-se după gradul de agresivitate și clasa de stres a solului în care sunt amplasate conductele, existând trei variante de protecție:	15
- normală - pentru soluri cu agresivitate mică și medie (rezistivitate cuprinsă între 20÷100 Ω·m și clasa de stres A, adică soluri nisipoase sau soluri ușoare în care numai izolat sunt incluse pietre;	17
- întărită - pentru soluri cu agresivitate mare (rezistivitate cuprinsă între 5÷20 Ω·m și clasa de stres B, adică soluri cu incluziuni normale de rocă, rocile având mărimi sub 50 mm;	19
- foarte întărită - pentru soluri cu agresivitate foarte mare (rezistivitate ≤ 5 Ω·m) și clasa de stres C, adică soluri cu roci de mărimi peste 50 mm.	23
Fiecare strat este format din compozit epoxidic depus pe suport de armare în variantele din fig. 8 (A, B, C), respectiv:	25
- fig. 8A - suport din folie polimerică 87 din pudreta de cauciuc cu granulație cuprinsă între 0,1...2 mm liată cu polietilenvinilacetat sau polietilenoctene, cașerată pe ambele părți cu materiale neșesute 88 din fibre poliesterice sau polipropilenice cu o grosime totală de 1,2...2,0 mm;	27
- fig. 8B - suport din materiale neșesute 90 pe bază de fibre poliesterice, polipropilenice sau fibre de sticlă cu grosime cuprinsă între 0,1...0,6 mm având pe ambele părți depus un strat de compozit epoxidic W de 0,15...0,3 mm și o grosime totală de 0,5...1,0 mm.	29
- fig. 8C - suport din țesătură - 91 din fibre de sticlă sau poliesterice cu grosimea cuprinsă între 0,2...0,8 mm având depus pe ambele părți un strat de compozit epoxidic 89 cu grosimea de 0,15...0,5 mm și o grosime totală de 0,5...1,8 mm.	31
Realizarea sistemelor de protecție pe conductă se face prin suprapunerea spiralată a unui tip de strat fig. 8A, B, C și număr de straturi conform fig. 9.	33
Protecția normală 9A se realizează două straturi, tip 8 sau 8C.	35
Protecția întărită 9B se realizează dintr-un strat tip 8A cu suprapunere de 20...30 mm la înfășurare sau 90 4 straturi tip 8B sau 8C.	37
Protecția foarte întărită 9C , 90 se realizează din două straturi tip 8A sau 6...12 straturi tip 8B sau 8C.	39
Sistemele de protecție conform invenției asigură toate condițiile impuse de agresivitatea mediului la valori maxime.	41

RO 129556 B1

1 Determinarea rezistenței la impact prin lovirea conductei cu o greutate de 2,5 Kg de
la înălțimea de 1 m cu o bilă de oțel cu diametrul de 25 mm în 10 puncte și verificarea
3 defectelor la aplicarea unei tensiuni electrice în funcție de sistem:

- sistem normal cu tensiunea de 15 KV zero defecte, corespunde;
- 5 - sisteme întărite cu tensiunea de 20 KV zero defecte, corespunde;
- sisteme foarte întărite cu tensiune de 35 KV zero defecte, corespunde.

7 Menținerea în mediu de ceață salină după SR ISO 7253/ 95 (soluție NaCl 5%) la
35°C timp de 720 h de expunere nu conduce la modificări ale suprafeței sau aderenței
9 sistemului la conductă sau între straturi.

Menținerea în mediu de căldură și umiditate după SR EN ISO 6270/1/2002 la
11 temperatura de 40°C și umiditate > 90% după 720 h nu conduce la modificarea suprafeței
sau caracteristicilor fizico-chimice.

13 Determinarea rezistenței la variații de temperatură după SR EN ISO, respectiv 16 h
la 40°C și umiditate mai mare de 90%, urmat de 18 h la -25°C, 56 de cicluri nu indică
15 modificări ale suprafeței și caracteristicilor fizico-chimice.

Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet, după SR EN 60068-2/14/2001, respectiv
17 4 h la +20°C urmat de 4 h la -17°C, 56 cicluri nu indică modificări ale suprafeței sau
caracteristicilor fizico-chimice.

19 Determinarea rezistenței la radiații ultraviolete, după SR EN ISO 11507/2007, după
30 de zile nu indică modificări ale suprafeței sau caracteristicilor fizico-chimice.

21 Se dau, în continuare, mai multe exemple de realizare ale invenției, cu referire și la
fig. 1...9, care reprezintă:

23 - fig. 1, vedere în plan vertical a instalației de prepararea compozitului de rășină
epoxidică și întăritor;

25 - fig. 2, schemă de principiu a instalației de amestecare și pompare a compozitului
epoxidic;

27 - fig. 3, vedere în plan vertical a ansamblului de susținere, rotire și translarea
conduței;

29 - fig. 4, vedere în plan vertical a instalației de aplicare primer și material de protecție
pe bază de compozit din rășini epoxidice și suport pe exteriorul conductei prin pulverizare;

31 - fig. 5, vedere în plan vertical a instalației de aplicarea materialului de protecție pe
bază de compozit din rășini epoxidice și suport pe exteriorul conductei prin imersarea
33 suportului de armare;

- fig. 6-15a, detaliu din fig. 4 a dispozitivului de susținere și dirijarea suportului pentru
35 instalația de aplicarea izolației prin pulverizare;

- fig. 6-15b, detaliu din fig. 4 a dispozitivului de susținere și dirijarea suportului pentru
37 instalația de aplicarea izolației prin imersarea suportului;

- fig. 7, vedere în plan vertical a instalației de aplicare primer și material de protecție
39 pe bază de compozit epoxidic pe interiorul conductei prin pulverizare;

- fig. 8, sisteme de protecție anticorozivă a conductelor metalice îngropate; secțiuni
41 prin straturile componente;

- fig. 9, sisteme de protecție pe conducte reprezentând secțiuni ale dispunerii
43 straturilor de protecție din fig. 8 pe exteriorul conductei.

Exemplul 1

45 Protejarea anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a unei conducte
metalice cu diametrul exterior de 800 mm îngropată într-un teren cu agresivitate foarte
47 ridicată și mișcări ale terenului pentru care se adopta sistemul de protecție foarte întărit
utilizând compozit epoxidic flexibilizat și un suport de armare din folie polimerică din pudreta

RO 129556 B1

de cauciuc liată cu polivinilacetat, cașerată pe ambele părți cu textile neșesute pe bază de fibre poliesterice, aplicarea compozitului pe suport se face prin pulverizare și spiralarea pe conductă a suportului (pe care este depus compozitul) cu suprapunere de 50%, ceea ce corespunde sistemului din fig. 8, strat tip a, și, respectiv, fig. 9, varianta 9c. Compozitul epoxidic utilizat se formează din componenta epoxidică A1 și componenta de întăritor B1.

Receptura componentei epoxidice A1 este următoarea:

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Rășină epoxidică cu echivalent epoxi 180...200 g pe baza de bisfenol A modificată cu diluant reactiv monofuncțional $C_{12}-C_{14}$	100
2.	Bioxid de titan	5
3.	Cuarț micronizat	50
4.	Stabilizator de suspensie și regulator de vâcositate bioxid de siliciu coloidal	5
	Total	160

Receptura componentei de întăritor B1 este următoarea:

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Aduct aminic cicloalifatic cu echivalent aminic 93 g	90
2.	1. Aduct poliaminic flexibilizat cu echivalent aminic 88 g	10
3.	Cuarț micronizat	50
4.	Stabilizator de suspensie și regulator de vâcositate bioxid de siliciu coloidal	10
	Total	160

Cele două componente se produc în instalația din fig. 1 în două receptoare separate **1a** pentru componenta epoxidică și **1b** pentru componenta aminică de întăritor. Reactoarele sunt amplasate pe o structură metalică **14** fiind din oțel, emailate, prevăzute cu agitatoare verticale tip ancoră **2a** respectiv **2b** cu paletele la distanța de 10 mm față de peretele reactorului și unghiul dintre palete de 30°, înălțimea ancorei fiind pusă la 75% din înălțimea reactorului.

Rășina epoxidică este adusă în butoaie metalice de 200 l, **5a**, iar componenta de întăritor aminică este adusă, de asemenea, în butoaie metalice, **5b**. Robinetele **7a**, respectiv **7b**, **8a** și, respectiv, **8b** sunt închise și se deschid robinetele **6a**, respectiv **6b**, **9a** și, respectiv, **9b**.

Rășina epoxidică se extrage din recipientul **5a** cu ajutorul unei pompe dozatoare pentru lichide vâscoase **4a** legată prin conducte flexibile de recipient și conducte rigide de reactor la partea superioară.

RO 129556 B1

1 Se pornește pompa și se introduce în reactor componenta epoxidică până la 60% din
3 capacitatea reactorului sub agitare continuă cu 30 rot/min timp de 10 min, după care, prin
5 gura de vizitare **11a**, se introduce bioxidul de titan, urmat de cuarțul micronizat și apoi silicea
coloidală, cântărite pe cântarul **10** de pe platformă, măbind turația agitatorului la 40 rot/min,
și se continuă agitarea 60 min.

7 În paralel, se pregătește componenta aminică de întăritor în reactorul **1b**, respectiv
9 se extrage componenta aminică din recipientul **5b** cu ajutorul pompei dozatoare **4b** prin
11 conducte flexibile de la recipient la pompă și conducte rigide de la pompă la partea
13 superioară a reactorului până la 60% din înălțime a reactorului cu brațul ancorei la 10 mm
de perete și unghiul dintre brațe la 30° și agitare continuă cu 30 rot/min timp de 10 min.

15 Se introduce apoi cuarțul micronizat și silicea coloidală cântărite pe balanța **10** prin
17 gura de vizitare **11b** și se continuă agitarea 40 min, măbind turația la 40 rot/min. La
19 terminarea alimentării cu componentele lichide, se închid robinetele **6a**, respectiv **6b**, **9a**,
21 respectiv **9b**, și pompele de alimentare **4a**, respectiv **4b**. La terminarea șarjelor se deschid
robinetele **7a**, respectiv **7b**, **8a**, respectiv **8b**, se pornesc pompele **4a**, respectiv **4b**, și prin
ștuțurile de evacuare **12a**, respectiv **12b**, se evacuează conținutul reactoarelor în recipientele
13a, respectiv **13b**. Cele două componente preparate se verifică din punct de vedere al
viscozității și greutății specifice, se marchează și se introduc în depozit până la utilizarea lor
în instalația de amestecare și depunere. Componentele preparate după recepturile
menționate se vor amesteca în raport de 2:1 în faza următoare, când se va forma compozitul
propriu zis care are următoarele caracteristici.

23 Rezistența chimică este ilustrată prin variația masei la imersie timp de 72 h la
temperatura de 25°C în următoarele medii:

Mediu de imersie	Variația masei %
Apă	+0,2
Soluție de HCl 5%	+0,5
Soluție de NaOH 5%	+0,2
Soluție de NaCl 5%	+0,3
Motorină	+0,15
Benzină	-0,09
Ulei mineral	+0,02

35 Rezistența la penetrare cu dorn de 2,5 mm² la o apăsare de 2,5 kg, timp de 24 h la
temperatura de 25°C se evidențiază prin scăderea grosimii cu 0,25 mm, care rămâne
constantă după 72 h și 168 h.

37 Rigiditatea dielectrică la o grosime de 3 mm: 3,5 KV/mm

Tensiunea de străpungere: 35,2 KV

39 Duritate: 98°Sh

Greutatea specifică: 1,50 g/cm³

41 Proprietățile mecanice se mențin în proporție de 90% după expunere la 100°C timp
de 72 h. Componenta de rășină epoxidică A1 are o viscozitate de 12500 mPa.s, iar
43 componenta de întăritor aminic B1 are o viscozitate de 8500 mPa.s. Suportul de armare
utilizat la protecția acestei conducte este format dintr-o folie elastomerică din pudreta din

RO 129556 B1

cauciuc cu granulație cuprinsă între 0,2...1,2 mm cu pondere de 60% la granulație de 1 mm liată cu polivinil acetat în raport de 75% pudreta la 25% liant la temperatura de 150°C cu o grosime inițială de 1 mm, cașerat la cald pe ambele părți cu un material textil neșesut pe bază de fibre poliesterice cu grosimea de 0,3 5 mm, grosimea finală a foliei cașerate fiind de 1,35 mm.

Rezistența mecanică a foliei cașerate determinată prin măsurarea rezistenței la rupere este de 60 Kgf/cm², duritatea de 65°Sh și alungirea la rupere de 50%.

Aplicarea compozitului epoxidic și suportului de armare pe suprafața conductei presupune două faze distincte pe utilaje specifice. Se precizează că suprafața conductei trebuie foarte bine curățată pentru îndepărtarea ruginii, tunderului sau oricăror impurități mecanice sau chimice prin șablare, periere mecanică și, după caz, spălare cu solvenți, operațiuni curente în activitatea de protejare a suprafeței conductelor metalice care nu face obiectul invenției.

În prima fază, se amestecă cele două componente, respectiv componenta epoxidică A1 cu componenta de întăritor aminică B1 în raport de 2:1, în instalația din fig. 2.

Cele două componente ambalate în containere metalice **2a** și, respectiv, **2b** se fixează în modulul de susținere **1a**, respectiv **1b**. Se înlocuiesc capacele folosite la transport cu capace speciale adaptate pe containere prevăzute cu agitatoare cu elice **3a**, respectiv **3b**, acționate de motoreductoarele cu viteză variabilă **4a**, respectiv **4b**. Înainte de începerea alimentării sistemului de dozare timp de 10 min, componentele se omogenizează în containerele de depozitare și transport pentru a elimina eventualele depuneri cu influențe asupra dozajului corect.

Se pornesc apoi pompele de joasă presiune **12a**, respectiv **12b**, care extrag cele două componente pe trasee formate din coturile **5a**, respectiv **5b**, niplurile rotitoare **6a**, respectiv **6b**, care asigură mobilitatea sistemului în structura de amplasament împreună cu furtunurile flexibile **7a**, respectiv **7b**, filtrele de oprirea eventualelor impurități **8a**, respectiv **8b**, niplurile rotative **9a**, respectiv **9b**, coturile de racordarea traseului **10a**, respectiv **10b**, și niplurile fixe **11a**, respectiv **11b**.

Pompele sunt fixate rigid cu suportii **13a**, respectiv **13b**. De precizat că elementele ce conțin organe în mișcare, respectiv pompele și repartitorul sunt fixate rigid, și din acest motiv sunt necesare elementele de flexibilizare, respectiv nipluri rotative, furtunuri flexibile.

Cele două componente sunt pompate în pompa de înaltă presiune **21** trecând printr-un proporționar cu pistoane ce fac parte integrantă din pompa de înaltă presiune.

Proporționarul cu pistoane este format din doi cilindri în care culisează două pistoane, cursa acestora se reglează în funcție de raportul dintre cele două componente, respectiv, în cazul exemplului la un raport de 2:1, pompa de înaltă presiune este acționată cu aer comprimat cu multiplicator de presiune care se reglează în cazul exemplului la o presiune de ieșire de 180...185 bar. Legătura între pompele de joasă presiune care alimentează proporționarul și pompa de înaltă presiune se face pe traseul: niplu rotativ **19a**, respectiv **19b**, **14a**, respectiv **14b**, conducta **15a**, respectiv **15b**, ventilul de avarii **16a**, respectiv **16b**, coturile rigide **17a**, respectiv **17b**, conducta flexibilă **18a**, respectiv **18b**, niplurile rotitoare **19a**, respectiv **19b**, și coturile fixe **20a**, respectiv **20b**.

Alternanța traseelor fixe cu cele mobile este necesară ținând cont de posibilitățile de amplasare variate ale instalației în stația de izolare.

Din pompa de înaltă presiune cele două componente dozate se trimit sub presiune prin conductele flexibile **22a**, respectiv **22b**, la distribuitorul **24**, la care sunt racordate la acestea niplurile rotative **23a**, respectiv **23b**, iar de la acesta prin niplul fix **25** la amestecătorul static **26**, unde cele două componente se amestecă sub presiune cu un grad ridicat de omogenitate.

RO 129556 B1

1 În cazul opririlor accidentale mai mari de 30 de min sau la oprirea programului, în
2 zona în care cele două componente sunt deja amestecate, formând compozitul propriu zis,
3 care, în cazul în care se întărește, blochează instalația în zona respectivă, făcând-o
4 inutilizabilă, se introduce automat un solvent de spălare care pleacă din containerul **27** cu
5 ajutorul pompei **28** și conducta flexibilă **29**, și intră în distribuitor, amestecătorul static și,
6 după caz, în continuare, pe fluxul de transport al compozitului.

7 Depunerea compozitului și suportului de armare are loc în a doua fază, după
8 formarea compozitului propriu-zis pe instalația din fig. 4 care conține și instalația de
9 susținere, rotire și translarea conductei metalice, detaliată în fig. 3. Conducta metalică ce se
10 protejează este amplasată pe instalația din fig. 3 formată dintr-o cale de rulare **4** pe care
11 culisează un cărucior de susținere conductă **1** prevăzut cu un motoreductor cu viteza
12 variabilă **2** care asigură mișcarea de translație pe calea de rulare prin intermediul roților **3** pe
13 care este montat căruciorul și un motoreductor cu viteza variabilă **6** care asigură mișcarea
14 de rotație a conductei prin intermediul transmisiei cu lanț **8** și a axului acționat **9** de care sunt
15 fixate roțile de susținere propriu-zisă a conductei **7** care sunt cauciucate pe exterior pentru
16 mărirea coeficientului de frecare.

17 În capătul opus al conductei, aceasta se susține pe roțile cauciucate **12** montate pe
18 un cărucior mobil **10** tractat de căruciorul acționat prin cablul **13**. Conducta **11** se așează cu
19 capetele pe cele două cărucioare și se aduce în fața dispozitivului de depunerea protecției
20 din fig. 4.

21 Aplicarea protecției pe suprafața conductei se realizează prin derolarea suportului de
22 armare **14** amplasat pe un derolator **15a** prezentat în detaliu în fig. 6-15a, fixat pe o placă
23 suport **16** prin rolele **17** și axul pivotant **18** care permit rotirea derolatorului în jurul axului
24 pivotant, sprijinit pe rolele ce vin în contact cu suportul pentru stabilirea unghiului dintre
25 suportul de armare și conducta în așa fel încât să se asigure la fiecare rotație a conductei
26 o suprapunere a suportului de armare cu 50% din suprafața acestuia, conducând practic la
27 realizarea unui strat dublu de protecție.

28 Pentru asigurarea unei depuneri tensionate controlate a suportului de armare pe
29 suprafața conducte, acesta urmează un traseu prin doze tensiometrice **4** și **5**, și printr-un
30 cilindru de dirijare **6** care asigură și planitatea suportului de armare în zona de pulverizare
31 cu compozit.

32 Derolatorul este prevăzut cu două posturi de fixarea rotelor de suport de armare **2** și
33 **8** pentru a reduce timpul de încărcarea derolatorului, ținând cont că la conductele cu
34 diametrul mare sunt necesare 2...4 bobine de suport de armare pentru o lungime a conductei
35 de 10...12 m.

36 Suportul de armare, tensionat, aduce sub un unghi de 30° pe suprafața conductei,
37 unde se fixează cu banda autoadezivă, se pornește concomitent mișcarea de rotație și
38 translație a conductei și se începe pulverizarea compozitului care este pompat sub presiune
39 din amestecătorul static în sistemul de conducte și elemente de comandă din fig. 4.

40 Pentru realizarea sistemului de protecție, compozitul trebuie pulverizat prin duzele
41 **13a** pe suprafața suportului de armare în zona în care acesta vine în contact cu suprafața
42 conductei, iar în momentul contactului cu aceasta, o parte din compozitul epoxidic formează
43 o peliculă de primer pe suprafața conductei iar o parte pătrunde, datorită tensionării în
44 materialul textil neșesut cu care este cașerată folia polimerică, urmând ca după reticulare să
45 formeze o masă compactă.

RO 129556 B1

Pe de altă parte, după ce conducta se rotește cu 180° și suportul de armare ajunge la partea superioară din duzele **13b**, se pulverizează compozit epoxidic la partea superioară, astfel încât suportul de armare este încastrat în două straturi de compozit epoxidic. Pentru alimentare a duzelor de pulverizare, compozitul epoxidic este transportat sub presiune de la amestecătorul static (poz. 26 din fig. 2), prin niplul rotativ **3a** la un "T" **4**, care împarte fluxul de compozit pe două căi, respectiv prin niplul rotativ **5a**, robinetul **6a**, conducta **7a**, filtrul **8a** la distribuitorul cu două căi **9a**, de unde este dirijat prin furtunurile flexibile **12a** la duzele **13a**, care depun compozitul pe partea interioară a suportului de armare și prin niplul rotativ **5b**, robinetul **6b**, conducta flexibilă **7b** și filtrul **8b** la un alt distribuitor cu două căi **9b**, de unde, prin conductele flexibile **12b**, sunt alimentate duzele **13b** care pulverizează compozitul la partea superioară a suportului de armare pe măsură ce acesta se depune spiralat pe conducta **11**.

După depunerea compozitului epoxidic pe două spire, intră în funcțiune o suflantă cu aer cald la 90...100°C **2** care, pe măsură ce conducta avansează, încălzește suprafața, grăbind procesul de reticulare.

Pentru situațiile în care procesul se oprește mai mult de 30 min sau la tensionarea operațiunilor de izolare (sfârșit de schimb sau perioada de lucru), pornește automat sistemul de amestecare-pompare (fig. 2) și un circuit suplimentar care acționează în zona duzelor din recipientul de solvent **19**.

Întregul proces este condus din tabloul de comandă **22** prevăzut cu microprocesor pentru corelarea tuturor parametrilor.

Conducta izolată cu acest sistem se transportă în depozitare sprijinită pe capete unde procesul de reticulare se continuă, putând fi manipulată în continuare după minimum 16 h vara și 24 h iarna.

Sistemul de protecție astfel realizat corespunde normelor pentru varianta foarte întărită, având proprietățile următoare:

Determinarea rezistenței la impact prin lovirea conductei cu o greutate de 2,5 Kg de la înălțimea de 1 m cu o bilă de oțel în capătul greutății cu diametrul de 25 mm, în 10 puncte, conduce la "zero" defecte la o tensiune de încercare la străpungere de 35 KV. Menținerea suprafeței conductei în mediu de ceață salină după SR ISO 7253/95 (soluție NaCl 5%) la 35°C timp de 720 h de expunere nu conduce la modificări ale suprafeței, aderenței între straturile sistemului sau caracteristicilor chimice și fizico-mecanice. Menținerea în mediu de căldură și umiditate după SR EN ISO 6270/1/2002 la temperatura de 40°C și umiditate mai mare de 90%, după 720 h nu conduce la modificări ale suprafeței sau caracteristicilor fizico-mecanice și chimice.

Determinarea rezistenței la variații de temperatură după SR EN 60068-2/14/2001 respectiv 6 h la 40°C și umiditate mai mare de 90%, urmat de 18 h la -25°C, 56 cicluri nu indică modificări ale suprafeței sau caracteristicilor fizico-mecanice și chimice.

Determinarea rezistenței la radiații ultraviolete, după SR EN ISO 11507/2007 după 30 de zile nu indică modificări ale suprafeței sau caracteristicilor fizico-mecanice și chimice.

Exemplul 2

Protejarea anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a unei conducte metalice cu diametrul exterior de 600 mm într-un teren cu agresivitate medie pentru care se adoptă sistemul de protecție întărit, utilizând compozit epoxidic și un suport de armare din textile nețesute pe bază de fibre poliesterice, aplicarea compozitului pe suport se face prin imersare într-o baie de compozit epoxidic și spiralarea suportului de armare pe suprafața conductei în 4 straturi cu suprapunerea de 50%, ceea ce corespunde sistemului din fig. 8 strat tip b și, respectiv, fig. 9 varianta 9d, cu o grosime finală de 2,4 mm. Compozitul epoxidic utilizat se formează din componenta epoxidică A2 și componenta de întăritor aminic B2.

RO 129556 B1

1 Recepturile componentelor epoxidică A2 și, respectiv, a componentei de întăritor
aminic sunt următoarele:

3

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
5		
7	1. Rășină epoxidică cu echivalent epoxi 182...192 g pe bază de bisfenol A modificată cu diluant reactiv bifuncțional, 6 hexan diol diglicidil eter	100
9	2. Bioxid de titan	7
	3. Serpentinit	30
11	4. Stabilizator de suspensie și regulator de vâscozitate bioxid de siliciu coloidal	3
13	Total	140

15 Receptura componentei de întăritor B2 este următoarea:

17

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
19	1. Poliamidă standard cu numărul aminic 360	100
	2. Serpentinit	20
21	3. Stabilizator de suspensie și regulator de vâscozitate bioxid de siliciu coloidal	5
23	Total	125

25 Cele două componente se amestecă în proporție A2:B2 = 1:1,15.

27 Componentele A2 și B2 se produc în aceeași instalație și după aceeași tehnologie ca și în exemplul 1.

29 Rezistența chimică este ilustrată prin variația masei la imersie timp de 72 h la temperatura de 25°C în următoarele medii:

31

Mediu de imersie	Variația masei %	
33	Apă	+0,3
	Soluție de HCl 5%	+0,7
	Soluție de NaOH 5%	+0,4
35	Soluție de NaCl 5%	+0,4
	Motorină	+0,22
37	Benzină	-0,12
	Ulei mineral	+0,08

39

41 Rezistența la penetrare efectuată ca în exemplul 1 conduce la o deformare de 0,3 mm.

RO 129556 B1

Rigiditatea dielectrică este de 2,8 KV/mm.	1
Tensiunea de străpungere pentru o grosime de 2,4 mm este de 25 KV.	
Duritatea: 96°Sh.	3
Greutatea specifică: 1,18 g/cm ³ .	
Timpul de prereticulare la 25...30°C este 90...100 min care permite să se lucreze cu un coeficient de siguranță mai mare la impregnare.	5
Proprietățile mecanice se mențin în proporție de 95% după expunere la 100°C timp de 72 h.	7
Componenta de rășină epoxidică A2 are o vâzcozitate de 85000 mPa.s, iar componenta de întăritor amidic B2 are o vâzcozitate de 11000 mPa.s.	9
Suportul de armare utilizat este format dintr-un material textil nețesut pe bază de fibre poliesterice cu grosimea de 0,3 mm.	11
Amestecarea și pomparea celor două componente se realizează ca și în exemplul 1, fig. 2, cu deosebirea că presiunea din pompa de înaltă presiune este de 240 bar, iar raportul din proporționar între componentele A2 și B2 este de 1:1,15.	13 15
Depunerea materialului de protecție pe conductă se realizează pe instalația din fig. 5, utilizând același dispozitiv de susținere a conductei, rotire și translare, detaliat în fig. 3, ca și în exemplul 1.	17
Derolatorul suportului de armare 14 derolat cu frânare cu ajutorul dispozitivului 2 este condus într-o cuvă de impregnare 25 , apoi prin cilindrii storcători 15 și, în continuare, pe sub un raclu de egalizare și stabilire a grosimii 19 ce acționează pe cilindrul 23 cu suprafața acoperită cu un material antiaderent, cum ar fi teflonul sau pânza siliconată, după care este condus prin cilindrul cu duza tensiometrică 20 spre conducta ce se izolează. Suportul de armare, trecând prin baia de impregnare, preia pe ambele fețe compozit epoxidic cu care este alimentată aceasta, din instalația de amestecare și pompare din fig. 2.	19 21 23 25
Alimentarea băii, fig. 5, se face cu furtun flexibil ce pleacă din amestecătorul static 25 prevăzut cu un robinet de reglare debit 26 . În cazul opririi procesului timp de mai mult de 40 min, sau la terminarea programului se oprește instalația de amestecare-pompare, se închide robinetul 28 , se întrerupe suportul de armare, se extrage baia de impregnare, se golește de restul de compozit epoxidic rămas și se spală cu solvent din recipientul 19 , deschizând robinetul 28 , care este prevăzut cu o pompă de extragere a solventului. Celelalte operațiuni de aplicare spiralată a suportului de armare sunt identice cu cele din exemplul 1, conform fig. 5.	27 29 31 33
Caracteristicile sistemului de protecție realizat de tip întărit sunt următoarele:	
Rezistența la impact determinată ca în exemplul 1 dă o valoare de străpungere de minimum 25 KV.	35
Menținerea conductei în mediu de ceață salină, proba de căldură umedă, rezistența la variații de temperatură rezistența la îngheț-dezgeț și la radiații ultraviolete se determină ca în exemplul 1 și dau rezultate comparabile foarte apropiate.	37 39
Exemplul 3	
Protejarea anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a unei conducte metalice cu diametrul exterior de 1000 mm care se amplasează în mediu marin de la sondele de foraj marin spre rezervoare de țigeti de pe țârm pentru care se adoptă sistemul de protecție foarte întărită utilizând compozit epoxidic special cu adaos de substanțe antifouling și un suport de armare pe bază de țesătură din fibre de sticlă cu grosimea de 0,4 mm și 500 g/m ² , aplicarea compozitului pe suportul de armare se face prin pulverizare pe ambele fețe și spiralarea acestuia pe conductă în 6 straturi cu suprapunere de 50%, ceea ce corespunde sistemului din fig. 8 strat tip c și, respectiv, varianta 9d din fig. 9, cu o grosime totală de 4,8 mm.	41 43 45 47 49

RO 129556 B1

1 Compozitul epoxidic utilizat se formează din componenta epoxidică A3 și compo-
nenta de întăritor aminic B3.

3 Recepturile celor două componente sunt următoarele:

5 *Receptura componentei epoxidice A3*

7 Nr. crt.	Denumire compoentă	Procente gravimetrice
9 1.	Rășină epoxidică cu echivalent epoxi 190...210 pe bază de bisfenol cu diluant aromatic reactiv	100
11 2.	Bioxid de titan	5
13 3.	Talc	50
15 4.	Stabilizator de suspensie și regulator de viscozitate bioxid de siliciu coloidal	10
	5. Compuși antifouling pe bază de oxizi de cupru	5
	Total	170

17 *Receptura componentei de întăritor B3*

19 Nr. crt.	Denumire compoentă	Procente gravimetrice
21 1.	Poliamină cicloalifatică modificată cu echivalent aminic 85	100
23 2.	Cuarț micronizat	50
25 3.	Fibre de sticlă scurte 1...3 mm	5
	4. Stabilizator de suspensie și regulator de viscozitate bioxid de siliciu coloidal	5
	Total	160

27 Pentru formarea compozitului epoxidic final, se amestecă componenta A3 cu B3 în
29 raport de 2:1.

31 Componentele A3 și B3 se produc în aceeași instalație și după aceeași tehnologie
ca în exemplul 1, cu deosebirea că pentru realizarea componentei B3 se reglează distanța
33 paletelor ancorei de agitare din reactor la distanța de 0,5 mm de paletetele reactorului, iar
timpul de omogenizare este de 120 min pentru o bună dispersie a fibrelor de sticlă din
compoziție.

35 Componenta de rășină epoxidică are o viscozitate de 7800 mPa.s, iar cea a
componentei de întăritor B3 de 11200 mPa.s.

37 Amestecarea și prepararea celor două componente se realizează ca în exemplul 1,
cu deosebirea că presiunea din pompa de înaltă presiune este de 270 bar.

39 Depunerea materialului de protecție pe conductă se realizează ca și în exemplul 1.

41 Caracteristicile fizico-mecanice, chimice și electrice ale compozitului și cele ale
sistemului final de protecție sunt foarte apropiate de cele obținute pe protecția realizată ca
în exemplul 1.

RO 129556 B1

Testele efectuate în mediu marin indică o depunere nesemnificativă de micro-organisme, vegetație sau scoici după 720 h de expunere în apa mării la o distanță de 500 m față de țarm.

Exemplul 4

Protejarea anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a unei conducte metalice cu diametrul exterior de 600 mm care traversează o porțiune aeriană pentru care s-a adoptat o protecție normală utilizând un compozit epoxidic cu rezistență foarte bună la radiații ultraviolete și un suport de armare pe bază de materiale nețesute din fibre poliesterice cu grosimea de 0,3 mm, aplicarea compozitului epoxidic se face prin impregnarea suportului de armare care se spiralează pe conductă în 2 straturi cu suprapunere de 50%, ceea ce corespunde sistemului din fig. 8 strat tip "b" și, respectiv, varianta 90, fig. 9, cu o grosime totală de 1,2 mm.

Compozitul epoxidic utilizat se formează din componenta A4 și componenta de întăritor aminic B4.

Recepturile celor două componente sunt următoarele:

Receptura componentei epoxidice A4

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Rășină epoxidică rezistentă la radiații UV pe bază de bisfenol A hidrogenată diglicidic cu echivalent epoxi 205...230	100
2.	Bioxid de titan	15
3.	Talc	50
4.	Stabilizator de suspensie și regulator de vâscozitate bioxid de siliciu coloidal	10
5.	Pulbere de aluminiu	15
	Total	180

Receptura componentei de întăritor B4

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Aduct aminic cicloalifatic modificat cu echivalent aminic 85	100
2.	Serpentină	75
3.	Stabilizator de suspensie și regulator de vâscozitate bioxid de siliciu coloidal	5
	Total	180

Pentru formarea compozitului epoxidic final se amestecă componenta A4 cu B4 în raport de 2:1.

Componenta de rășină epoxidică A4 are o vâscozitate de 6400 mPa.s, iar cea de componentă aminică de 7600 mPa.s.

RO 129556 B1

1 Amestecarea componentelor și depunerea pe conductă se realizează ca în
exemplul 2. Caracteristicile fizico-mecanice și chimice ale compozitului și sistemului de
3 protecție sunt similare cu cele din exemplul 2.

Rezistența la radiații ultraviolete s-a verificat prin expunerea unei țevi etalon protejată
5 conform exemplului, expusă 720 h la radiații ultraviolete în condiții naturale, și nu s-a
constatat modificarea aspectului suprafeței sau caracteristicilor fizico-mecanice ale
7 sistemului.

Exemplul 5

9 Protejarea anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare și interioare a
unei conducte metalice cu diametrul exterior 800 mm, îngropată într-un sol cu agresivitate
11 ridicată și care transportă produse petroliere cu conținut ridicat de apă salină și impurități
mecanice (nisip) pentru care se adoptă o protecție foarte întărită la exterior și protecție fără
13 suport de armare la interior.

Protejarea conductei metalice atât la interior, cât și la exterior se realizează în două
15 etape, respectiv se protejează conducta la interior, după care se reia pe stații de izolare
pentru protejare pe suprafața exterioară.

17 Protejarea conductei se face cu același compozit epoxidic la interior și la exterior pe
recepturile din exemplul 1.

19 Realizarea celor două componente se face ca în exemplul 1.

Pentru protejarea conductei la interior, se utilizează instalația și tehnologia de
21 amestecare și pompare ca în exemplul 1.

23 Depunerea compozitului epoxidic pe interiorul conductei, fără suport de armare, se
realizează pe instalația din fig. 7.

25 Conducta **11** este poziționată pe instalația de susținere, rotire și translare din fig. 3,
respectiv pe căruciorul acționat **1** și căruciorul antrenat **10** prin cablul **13**. Cele două
componente amestecate în instalația din fig. 2 sunt pompate prin conductele flexibile **22a** și
27 **22b** spre distribuitorul **24**, apoi, prin niplul rotativ **25**, sunt introduse în amestecătorul static
26, iar după aceea compozitul este pulverizat în interiorul conductei, care se rotește și se
29 translează în timpul pulverizării.

31 Distribuitorul, amestecătorul static și duzele de pulverizare sunt montate pe un
cărucior care se sprijină de pereții conductei **30**. Pelicula de compozit epoxi **28** depusă pe
interior se începe din capătul opus sensului de translație și se termină la ieșirea dispozitivului
33 **30** din conductă.

35 Pentru situații în care se oprește alimentarea cu compozit epoxidic, se extrage
căruciorul **30** din conductă și se spală cu solvent circuitul începând din zona în care com-
37 pozitul este deja format, respectiv de la distribuitor spre duzele de pulverizare din recipientul
cu pompa de extracție **27**.

39 După aplicarea protecției interioare se lasă conducta minimum 8 h pentru reticularea
compozitului, după care se aplică protecția exterioară ca în exemplul 1. Caracteristicile
fizico-mecanice, chimice și electrice ale protecției exterioare sunt aceleași ca în exemplul 1.

Exemplul 6

41 Realizarea unei protecții mecanice suplimentare pentru condiții în care o conductă
43 preizolată din folii autoadezive aplicate la rece - conducte ce urmează a fi urmează a fi
lestată prin aplicarea de lesturi de beton în situația amplasării acesteia în terenuri mlăști-
45 noase, inundabile sau pe cursuri de apă.

RO 129556 B1

În aceasta situație s-a adoptat o protecție normală utilizând un prim strat de primer epoxidic cu vâscozitate foarte mică, un al doilea strat de compozit epoxidic care poate fi format din amestecul componenta epoxidică A1 cu componenta de întăritor aminică B1 în raport de 2:1 (descriș în exemplul 1) și un suport de armare pe bază de materiale neșesute din fibre poliesterice cu grosimea de 0,3 mm.

Aplicarea compozitului epoxidic se face prin impregnarea suportului de armare care se spiralează pe conductă într-un strat cu suprapunere de 50%, ceea ce corespunde unui sistem cu o grosime de 0,6...0,8 mm.

Primerul epoxidic utilizat se formează din componenta PA 1 și componenta de întăritor aminic PB1.

Recepturile componentă epoxidice PA 1 este următoarea:

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Rășină epoxidică cu echivalent epoxi 182...192 g pe bază de bisfenol A	80
2.	Bioxid de titan	7
3.	Diluant reactiv bifuncțional, 6 hexan diol diglicidil eter	20
4.	Stabilizator de suspensie și regulator de vâscozitate bioxid de siliciu coloidal	3
	Total	110

Receptura componentei de întăritor PB 2 este următoarea:

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Poliamidă standard cu numărul aminic 360	100
2.	Stabilizator de suspensie și regulator de vâscozitate bioxid de siliciu coloidal	5
	Total	105

Pentru formarea primerului epoxidic final se amestecă componenta PA1 cu PB1 în raport de 2:1. Componenta de primer epoxidic PA1 are o vâscozitate de 1500 mPa.s iar cea de componentă aminică PB1 are 700 mPa.s.

Peste țevile preizolate se aplică manual sau cu ajutorul unui trafalet stratul de primer epoxidic după care se realizează depunerea stratului de compozit epoxidic armat cu bandă din neșesută poliesterică ca în exemplul 2.

Exemplul 7

Realizarea unei protecții mecanice suplimentare pentru condiții în care o conductă preizolată cu polietilenă extrudată.

Această soluție se aplică în mod deosebit pentru conductele ce urmează a fi amplasate prin tragere forțată prin tunele realizate prin foraj orizontal.

În această situație, s-a adoptat o protecție foarte întărită realizată dintr-un strat de primer epoxidic cu vâscozitate mică și un număr de 3 până la 5 straturi de compozit epoxidic ranforsat cu benzi din țesătură de sticlă pretrată.

Primerul epoxidic utilizat se formează din componenta PA2 și componenta de întăritor aminic PB2.

RO 129556 B1

1 Compozitul epoxidic poate fi format din amestecul componentă epoxidică A1 cu
3 componentă de întăritor aminică B1 în raport de 2:1 (descriș în exemplul 1) și un suport de
armare pe bază de țesătură de fibră de sticlă cu gramaje cuprinse între 300 g pe metru pătrat
până la 500 g pe metru pătrat.

5 Aplicarea compozitului epoxidic se face prin impregnarea suportului de armare care
se spiralează pe conductă într-un strat cu suprapunere de 50%, ceea ce corespunde unui
7 sistem cu o grosime totală de 0,6 mm.

Recepturile componentă epoxidice PA2 este următoarea:

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Rășină epoxidică cu echivalent epoxi 182...192 g pe bază de bisfenol A modificată cu diluant reactive aromatic	100
2.	Bioxid de titan	7
3.	Stabilizator de suspensie și regulator de viscozitate bioxid de siliciu coloidal	3
	Total	110

19 Receptura componentei de întăritor PB2 este următoarea:

Nr. crt.	Denumire componentă	Procente gravimetrice
1.	Aduct aminic cicloalifatic modificată cu număr aminic 93	100
2.	Stabilizator de suspensie și regulator de viscozitate bioxid de siliciu coloidal	5
	Total	105

29 Pentru formarea primerului final, se amestecă componenta PA1 cu PB1 în raport 2:1.
31 Componenta de primer epoxidic PA1 are o viscozitate de 1500 mPa.s, iar cea de
componentă aminică PB1 are 700 mPa.s.

33 Peste țevile preizolate se aplică, manual sau cu ajutorul unui trafalet, stratul de primer
epoxidic, după care se realizează depunerea stratului de compozit epoxidic armat cu bandă
35 din neșesută poliesterică ca în exemplul 2.

RO 129556 B1

Revendicări

1. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor metalice, utilizat pentru a realiza un efect concomitent de protecție față de toate tipurile de solicitări agresive la care este supusă conducta și care este format dintr-o componentă epoxidică și o componentă de întăritor, amestecate cu componente pulverulente cu rezistență chimică ridicată și care se depun pe un suport de armare, **caracterizat prin aceea că** respectiva componentă epoxidică și componenta de întăritor se amestecă în proporție de 3:1...1:2 și în componența amestecului intră 100 părți rășină epoxi și întăritor 5...200 p.g., iar șarjele anorganice pulverulente pot fi cuarț micronizat, silicați de aluminiu, serpentinit cu granulația cuprinsă între 0,1÷1,5 mm, cu 5...30 p.g. agent stabilizant al suspensiei și reglarea viscozității cum ar fi bioxid de siliciu coloidal, 5÷30 p.g. elasticizanți reactivi introduși în rășina epoxidică sau în întăritor, 5÷30 p.g. coloranți, cum ar fi bioxidul de titan sau pulbere de aluminiu iar suportul de armare este format dintr-o folie polimerică din pudreta de cauciuc cu granulație de 0,2÷1,5 mm liată la 140...160°C cu o poliolefină, cum ar fi polietilenvinilacetat sau polietilenoctene în raport de 70...80÷30...70 calandrată sub formă de folie cu grosimea între 0,8÷2 mm cașerată la cald pe ambele fețe cu textile neșesute din fibre cu rezistență chimică ridicată cum ar fi cele poliesterice, polipropilenice cu grosimea de 0,2÷0,6 mm, compozitul epoxidic îmbrăcând suportul de armare pe ambele fețe în momentul depunerii pe conductă cu o grosime de 0,15÷0,5 mm, iar reticularea compozitului având loc după depunere în 6÷12 h în funcție de temperatura mediului în care se depozitează. 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21
2. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor metalice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în compozitul epoxidic, se introduc și 2÷10 p.g. fibre scurte, din fibre de sticlă sau poliesterice cu lungimea fibrelor cuprinsă între 0,5÷3 mm. 23 25
3. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor metalice conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** suportul de armare este format din materiale textile neșesute cu rezistență chimică ridicată și absorbție de apă foarte redusă, din fibre de sticlă, poliester sau polipropilenă cu grosimea cuprinsă între 0,2÷0,6 mm. 27 29 31
4. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor metalice, conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** suportul de armare este format din țesături din fibre cu rezistență chimică ridicată și absorbție de apă foarte redusă, cu interstiții în urzeală și bătătură de minimum 0,2 mm și grosimea de 0,2÷0,8 mm. 33 35
5. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor, conform revendicărilor 1...4, **caracterizat prin aceea că**, pentru protejarea conductelor amplasate în mediu marin, se introduc 2÷10 p.g. substanțe antifouling pentru a împiedica depunerea pe suprafața conductelor de organisme și plante marine. 37 39
6. Procedeu de obținerea materialului de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor, conform revendicărilor 1...5, **caracterizat prin aceea că**, pentru a asigura formarea compozitului epoxidic în momentul depunerii pe conductă cele două componente, respectiv componenta de rășină epoxidică și cea de întăritor, se prepară separat prin amestecarea fazelor lichide cu cele solide pe o instalație constituită din reactoare prevăzute cu agitatoare tip ancoră cu viteza variabilă, introducând la temperatura de 10...35°C în prima fază componenta lichidă de bază, rășina epoxidică și, respectiv, 41 43 45 47

RO 129556 B1

1 întăritorul sub agitare cu turația de 20...30 rot/min, urmată de introducerea treptată a șarjelor
de ranforsare solide sub formă de pulberi sau fibre cu creșterea turației la 40 rot/min și
3 omogenizare 60...90 min, în faza a treia se introduc elasticizantși dacă nu sunt conținuți în
rășină sau întăritor, coloranți și agenți antifouling cu omogenizare 20...30 min și în ultima
5 fază agentul de stabilizare a suspensiei și reglarea viscozității cu mărirea turației la
60 rot/min, gradul de umplere al reactoarelor va fi de minimum 50% și maximum 75% din
7 volum și unghiul dintre brațele ancorei de agitare cuprins între 10...30°.

9 7. Procedeu de obținerea materialului de protecție anticorozivă, mecanică și electrică
a suprafeței interioare a conductelor, conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** folia
polimerică se realizează prin amestecarea pudreței de cauciuc și agentului de liere într-un
11 malaxor de amestecare închis tip Banbury la temperatura de 140...160°C, specific industriei
de prelucrarea cauciucului urmat de laminarea materialului printr-un calandru cu 4 cilindri
13 specific industriei de prelucrare a cauciucului, din care cilindrii I și II sunt încălziți la
140...160°C, iar cilindrul III este îmbrăcat cu o bandă transportoare care, prin folia formată
15 între primii 3 cilindri, împreună cu un suport din textile nețesute, se cașerează pe una din
fețe, cel de-al doilea suport din materiale nețesute se cașerează separat pe o mașină de
17 cașerat specifică industriei de prelucrare a cauciucului la temperatura de 140...160°C.

19 8. Instalație pentru obținerea materialului de protecție anticorozivă, mecanică și
electrică a suprafeței exterioare a conductelor, conform revendicărilor 1...4, utilizată pentru
amestecarea componentelor formate din faze lichide și solide întreaga instalație fiind
21 susținută pe o platformă metalică comună (**14**) și care este alcătuită din niște în reactoare
verticale din oțel inoxidabil sau emailate (**1a, 1b**) prevăzute cu niște ancore (**2a, 2b**) care au
23 niște brațe, **caracterizată prin aceea că** distanța dintre brațe și peretele reactorului este de
5...10 mm pentru asigurarea defibrării, iar între brațele ancorei este un unghi de 10...30°;
25 pentru asigurarea unui regim turbulent de omogenizare de jos în sus a întregii mase din
reactor, înălțimea brațelor ancorelor fiind la 75% din înălțimea reactorului, acestea sunt
27 acționate de un motoreductor cu viteză variabilă (**3a, 3b**), între 0...80 rot/min, transportul
fazei lichide fiind asigurat de o pompă dozatoare (**4a, 4b**) pentru lichide vâscoase cu
29 viscozitatea cuprinsă între 5000 și 30000 mPa.s pentru absorbția materialului lichid dintr-un
container (**5a, 5b**) cu un robinet (**6a, 6b**) deschis și niște alte robinete (**7a, 7b** și **9a, 9b**)
31 închise, ce formează circuitul de alimentare, iar pentru dozarea materialele pulverulente,
solide este prevăzut cântarul (**10**) comun ambelor reactoare, gura de vizitare (**11a, 11b**),
33 pentru evacuare după finalizarea șarjei este prevăzută aceeași pompă dozatoare (**4a, 4b**)
cu niște robinete (**6a, 6b, 9a**, respectiv **9b**) închise și alte robinete (**8a, 8b**) deschise, formând
35 circuitul de evacuare, un ștuț de evacuare (**12a**, respectiv **12b**) și niște containere de
ambalare și depozitare (**13a**, respectiv **13b**).

37 9. Procedeu de aplicarea a materialului de protecție anticorozivă, mecanică și
electrică a suprafeței exterioare a conductelor realizat conform revendicărilor 1...4,
39 **caracterizat prin aceea că** formarea compozitului epoxidic final se realizează în momentul
depunerii pe conductă prin amestecarea dozată a componentei epoxidice și a celei de
41 întăritor într-un proporționar cu piston și pomparea cu o pompă de înaltă presiune între
50...300 bar printr-un amestecător static, cu dirijarea amestecului format concomitent pe
43 ambele fețe ale suportului de armare, în momentul depunerii pe conductă prin pulverizarea
în peliculă prin 2 duze, înainte de contactul cu conducta la partea interioară a suportului și
45 după efectuarea a jumătate de rotație, pulverizarea prin 2 duze la partea superioară, după
care începe înfășurarea pe conductă, spiralat în unul până la 12 straturi, conducta fiind fixată
47 pe un dispozitiv cu două cărucioare, care asigură o mișcare de rotație și translație controlată,

RO 129556 B1

corelată cu diametrul conductei și lățimea suportului pentru a asigura o suprapunere între straturi de 20...30 mm până la 50% din lățimea suportului, cu tensionare controlată pentru compactizarea straturilor, întărirea compozitului epoxidic armat cu suportul mecanic producându-se în 6...12 h în perioada de așteptare în depozitare a conductei ce poate fi stimulată cu aer cald asigurat de o suflantă la temperatura de 80...100°C după ieșirea din zona de depunere iar în cazul opririi instalației mai mult de 30 min se spală cu solvent toate zonele unde compozitul este deja format.

10. Procedeu de aplicare a materialului de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor, conform revendicării 9, **caracterizat prin aceea că** suportul de armare este impregnat pe ambele părți, înainte de contactul cu conducta prin imersare într-o baie alimentată cu compozit epoxidic, prevăzută cu cilindri de stoarcere, un raclu de egalizare care asigură și grosimea finală controlată a stratului de compozit depus pe cele două părți ale suportului de armare, cu tensiuni și unghi de depunere controlat.

11. Instalația pentru aplicarea materialului de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare a conductelor metalice, conform revendicărilor 1...4, **caracterizată prin aceea că** este formată din: niște containere cu componentă epoxidică (15a) și componentă de întăritor (15b) susținute de niște suporturi (14a, 14b), un agitator cu sorb în ax și palete (16a, 16b) aflate în legătură cu un motoreductor cu turația variabilă (17a, 17b), cu niște pompe de extracție și transport (25a, 25b) fixate în niște console (26a, 26b), iar circuitul de extracție componentă epoxidică este format dintr-un cot de schimbare de sens (18a, 23a), niște nipluri rotative (19a, 22a, 24a), un filtru (21a) și un furtun flexibil (20a), iar circuitul de extracție componenta de întăritor este format dintr-un cot de schimbare de sens (18b, 23b), niște nipluri rotitoare (19b, 22b, 24b), un filtru (21b) și un furtun flexibil (20b), iar circuitul de alimentare a proporționarului de dozare cu pompă de înaltă presiune (34) de la pompa de alimentare (25a) este format din niște nipluri rotitoare (27a, 32a), niște coturi de schimbare de sens (30a, 33a), un robinet (29a) o conductă (28a) și un furtun flexibil (31a), iar circuitul de la pompa de alimentare (25b) este format din niște nipluri rotitoare (27b, 32b), niște coturi de schimbare de sens (30b, 33b), un robinet (29b), o conductă (28b) și un furtun flexibil (31b), iar fluxul de alimentare sub presiune a distribuitorului (37) și amestecătorului static (39) este format din niște conducte flexibile (35a, 35b) și niște nipluri rotitoare (36a, 36b), iar fluxul de alimentare a duzelor de pulverizare (68a, 68b) este format din niște piese în formă de "T" (61) și cele două circuite spre duze sunt formate din niște nipluri rotitoare (62a, 62b), niște robinete de avarie (63a, 64b), niște filtre (65a, 65b), niște schimbătoare de cale (66a, 66b) și niște furtunuri flexibile (64a, 64b, 67a, 67b), iar sistemul de spălare cu solvent (40, 41, 42) sistemul de susținere, rotire și translarea conductei (53) este format dintr-un cărucior mobil (51) acționat de motoreductoare cu viteza variabilă pentru rotire (48) și translare (44), și dintr-un cărucior antrenat (52) legat de cel mobil printr-un cablu (55), așezate pe calea de rulare (46) pe roți (45) cu sistem de păstrare a traseului linear (57), roțile cauciucate pe care se sprijină conducta (49, 54), transmisia cu lanț (50) la ax (51), sistemul de derolare a suportului de armare este format dintr-un batiu (43), niște longeroane de stabilizare (74), o placă suport (56) pe care se sprijină niște roți mobile (45) și un sistem de pivotare (72) pentru stabilirea unghiului de depunere cu sistemul de blocare (71), suportul de rolă cu frână (73, 75) pe care este fixată rola cu suport de armare (58) și sistemul de tensionare și dirijare este format din niște role (76, 77, 78) și un sistem de încălzire a conductei după depunerea materialului de protecție (69), întregul ansamblu fiind comandat din un tablou de comandă (70).

RO 129556 B1

1 12. Instalație de aplicarea materialului de protecție anticorozivă, mecanică și electrică
a suprafeței exterioare a conductelor metalice, conform revendicării 11, **caracterizată prin**
3 **aceea că** materialul compozit se aplică pe un suport prin impregnare și derolatorul
suportului de armare (59b) are prevăzută o baie de impregnare (79) prin care trece un suport
5 (58), cilindrii de stoarcere a surplusului de compozit epoxidic (80) cu o placă de readucere
a surplusului înapoi în baie (84) și un raclu de egalizare (81) (82) care asigură și grosimea
7 finală a stratului de compozit depus pe suport și un cilindru de dirijare (83) îmbrăcat într-un
material antiaderent ce poate fi teflon sau folie de silicon pe suport textil, baia de impregnare
9 fiind alimentată direct din amestecătorul static (39) printr-un furtun flexibil, instalația de
spălare cu solvent (40) acționând asupra băii de impregnare, iar storcătorul, raclul, cilindrul
11 de dirijare se demontează și se spală separat.

13 13. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare
a conductelor metalice conform revendicărilor 1...4, **caracterizat prin aceea că**, după primul
strat epoxidic depus pe suportul de armare, sunt depuse suplimentar unul până la 12 straturi
15 formate astfel:

- un suport din folie polimerică (87) din pudreta de cauciuc cu granulația cuprinsă
17 între 0,1÷2 mm, liat cu o poliolefină ce poate fi polietilenvinil acetat sau polietilen octene
cașerată pe ambele părți cu materiale neșesute (88) din fibre poliesterice sau polipropilenice,
19 având pe ambele fețe compozit epoxidic (89), cu grosimea de 0,15÷0,5 mm și o grosime
totală de 1,2÷2 mm;

- un suport din materiale neșesute (90) cu rezistență chimică ridicată și absorbție
21 foarte redusă de apă, pe bază de fibre poliesterice, polipropilenice sau fibre de sticlă cu
grosimea cuprinsă între 0,2÷0,6 mm având pe ambele fețe un strat de compozit epoxidic (89)
23 de 0,15÷0,3 mm și 9 grosime totală de 0,5÷1,0 mm;

- un suport din țesătură (91) din fibre cu rezistență chimică ridicată și absorbție de
25 apă foarte redusă cum ar fi: țesături din fibre de sticlă sau poliesteri cu grosimea de
27 0,2÷0,8 mm, având depus pe ambele părți un strat de compozit epoxidic (89) cu grosimea
de 0,15÷0,5 mm și o grosime totală de 0,5÷1,8 mm.

29 14. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare
a conductelor metalice conform revendicărilor 1...4, aplicat în situația conductelor preizolate
31 cu benzi aplicabile la rece sau cu polietilenă extrudată, **caracterizat prin aceea că**, după
primul strat epoxidic (92), se aplică 1 până la 12 straturi compozit epoxidic depus pe suportul
33 de armare cu următoarea structură constructivă a unui strat:

- un suport din materiale neșesute (90) cu rezistență chimică ridicată și absorbție
35 foarte redusă de apă, pe bază de fibre poliesterice, polipropilenice sau fibre de sticlă cu
grosimea cuprinsă între 0,2÷0,6 mm având pe ambele fețe un strat de compozit epoxidic (89)
37 de 0,15÷0,3 mm și 9 grosime totală de 0,5÷1,0 mm;

- un suport din țesătură (91) din fibre cu rezistență chimică ridicată și absorbție de
39 apă foarte redusă cum ar fi: țesături din fibre de sticlă sau poliesteri cu grosimea de
41 0,2÷0,8 mm, având depus pe ambele părți un strat de compozit epoxidic (89) cu grosimea
de 0,15÷0,5 mm și o grosime totală de 0,5÷1,8 mm.

43 15. Material de protecție anticorozivă, mecanică și electrică a suprafeței exterioare
a conductelor metalice preizolate (92) conform revendicărilor 1...4, **caracterizat prin aceea**
că, după primul strat epoxidic (93), se aplică 1 până la 12 straturi de compozit epoxidic (89)
45 depus pe suportul suport din țesătură (91) din fibre cu rezistență chimică ridicată și absorbție
de apă foarte redusă cum ar fi: țesături din fibre de sticlă cu grosimea de 0,2÷0,8 mm.

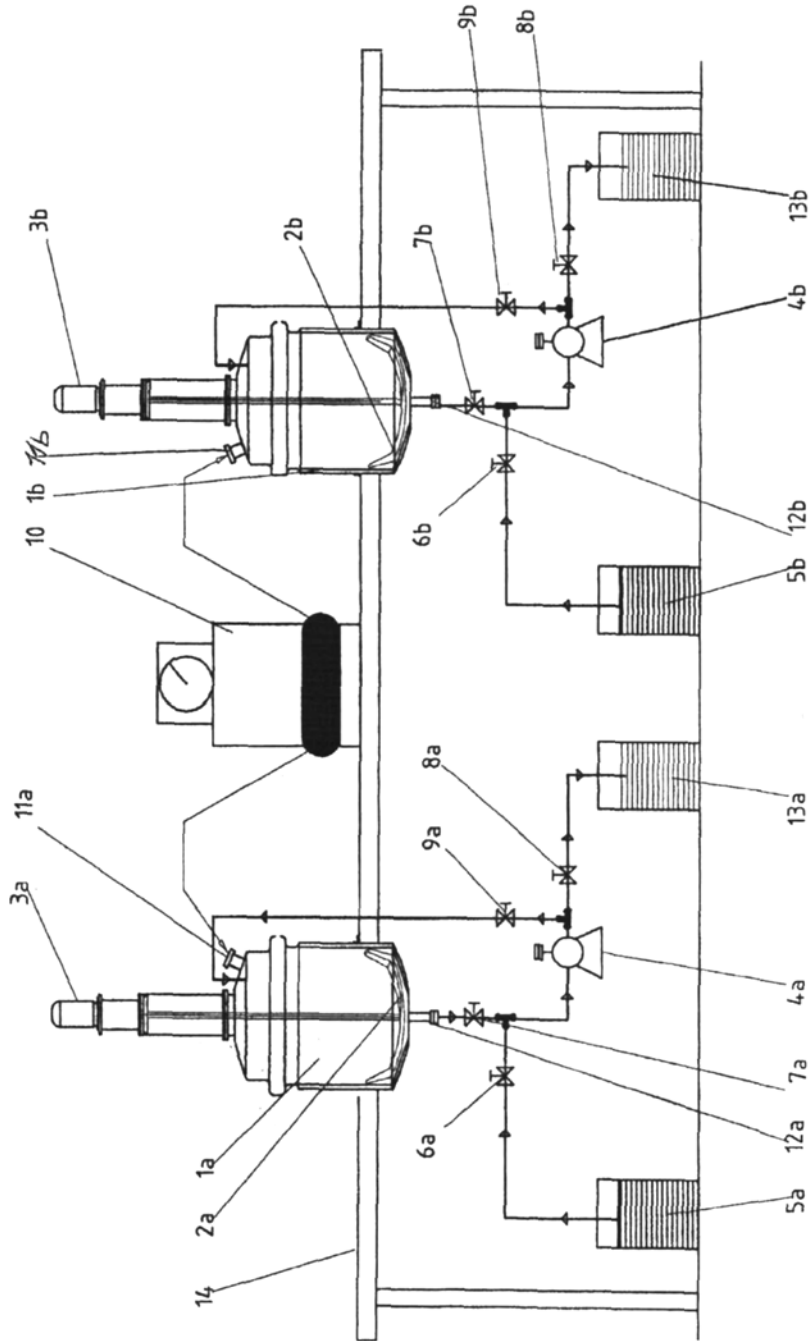


Fig. 1

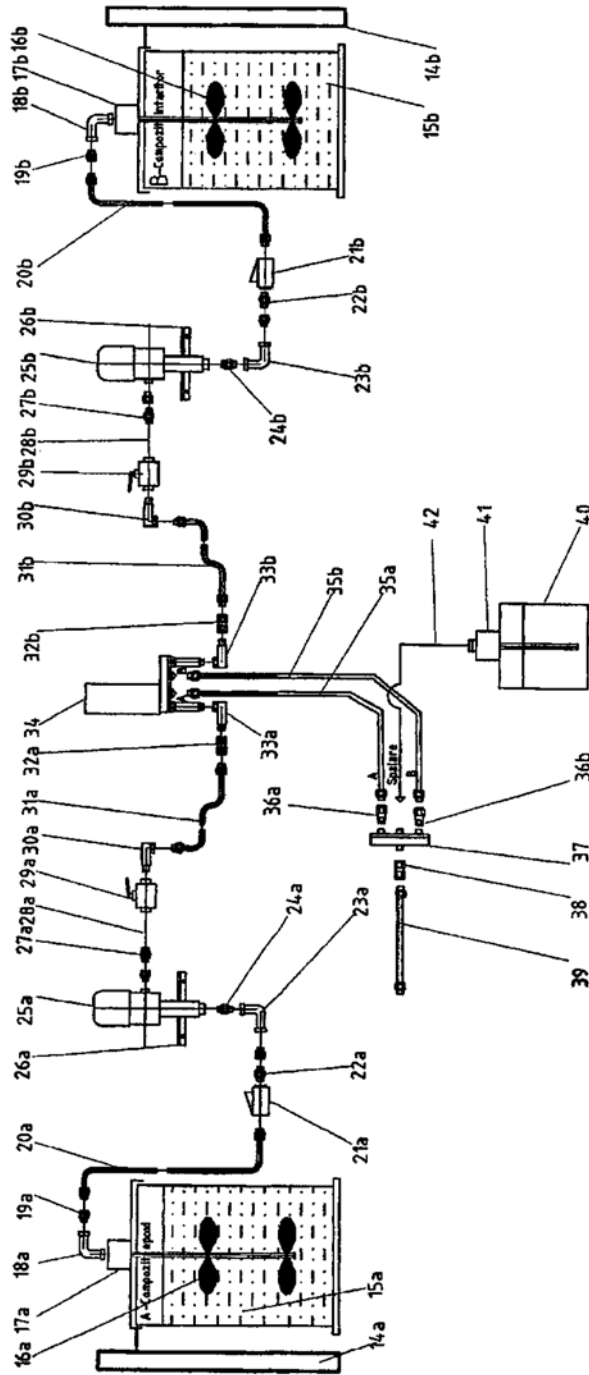


Fig. 2

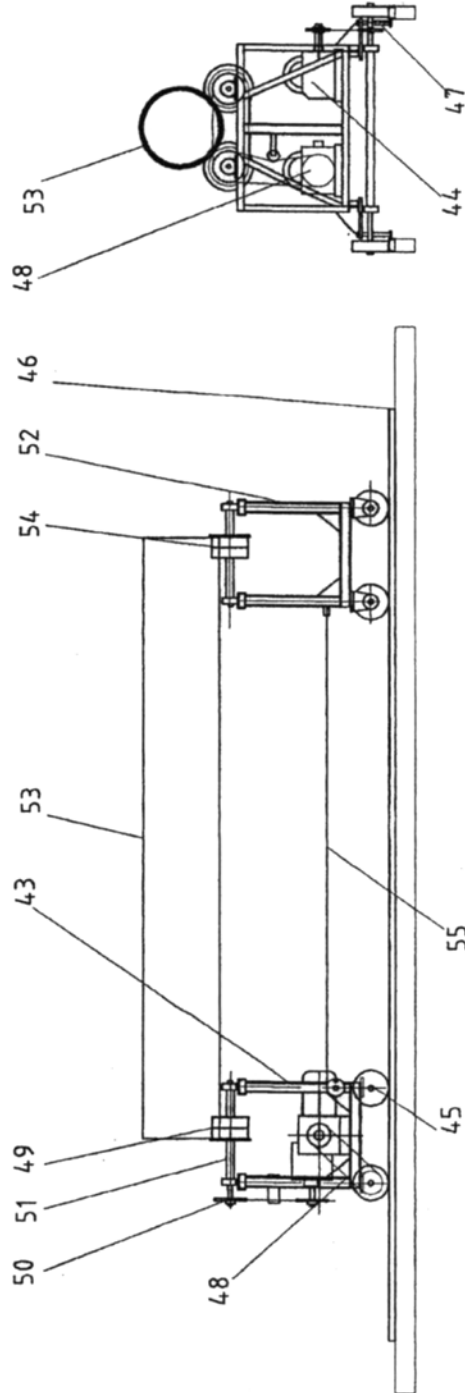


Fig. 3

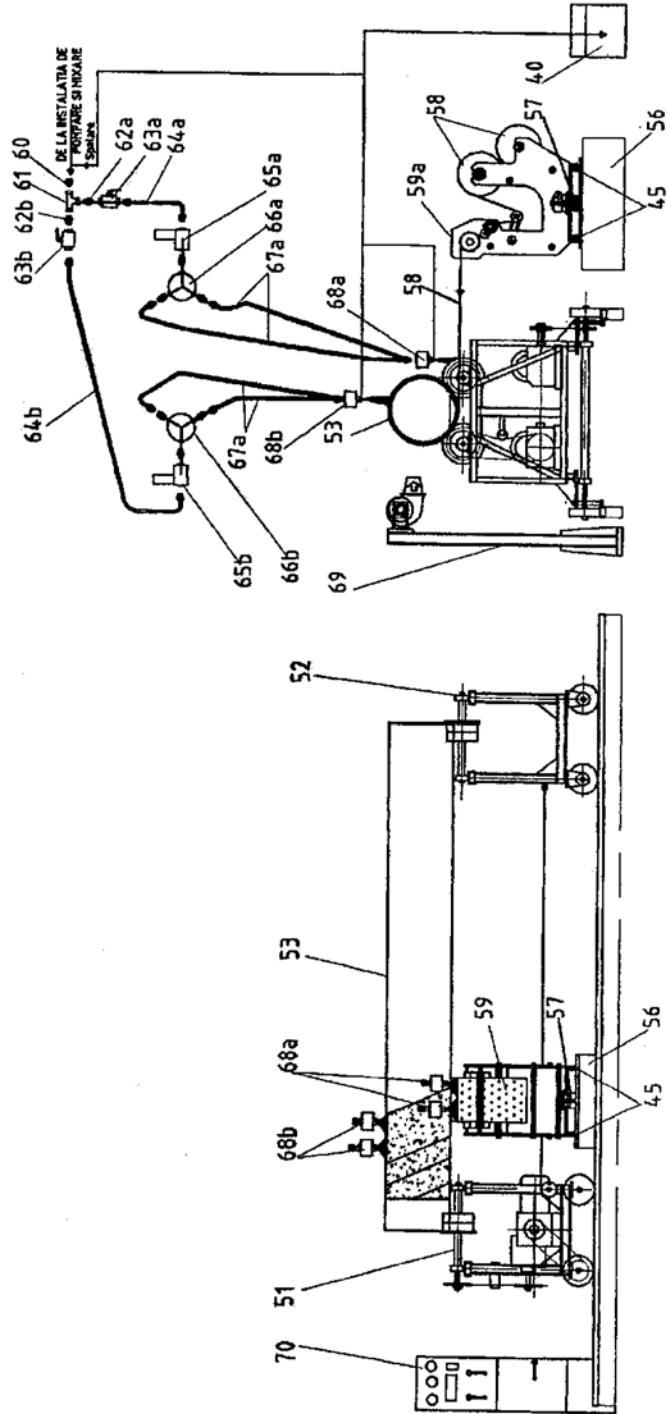


Fig. 4

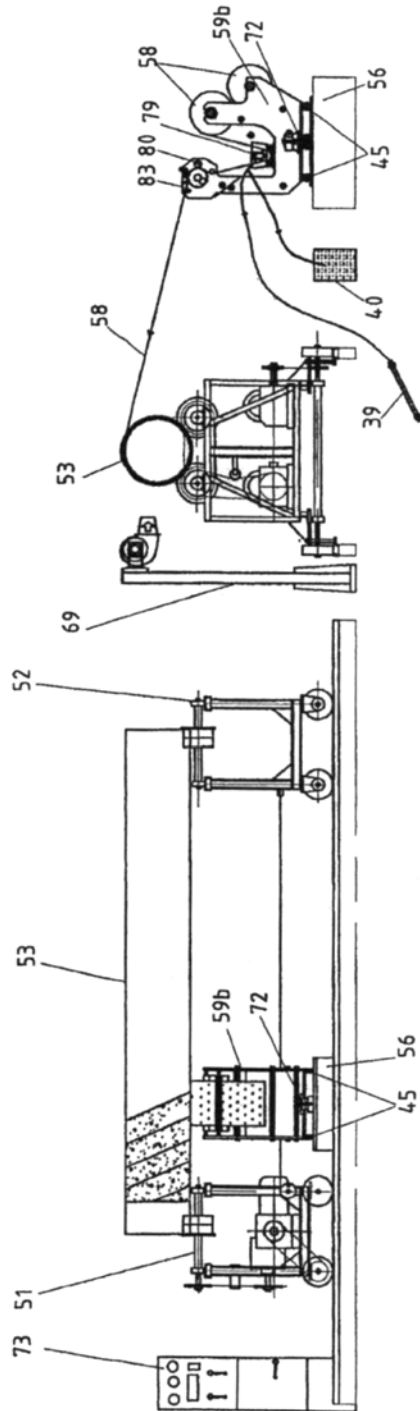


Fig. 5

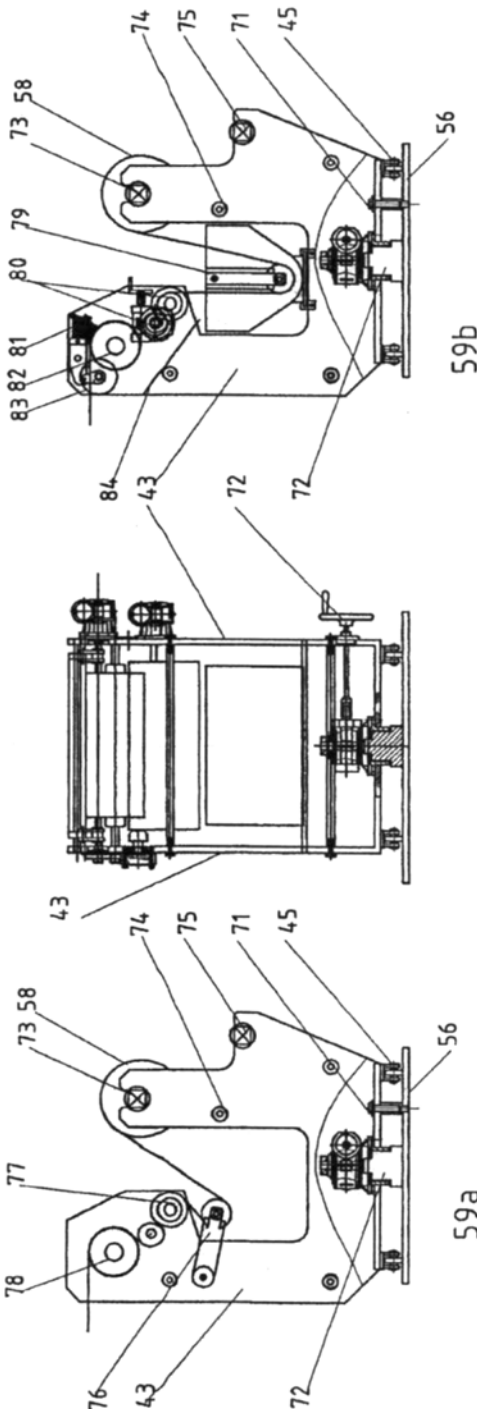


Fig. 6

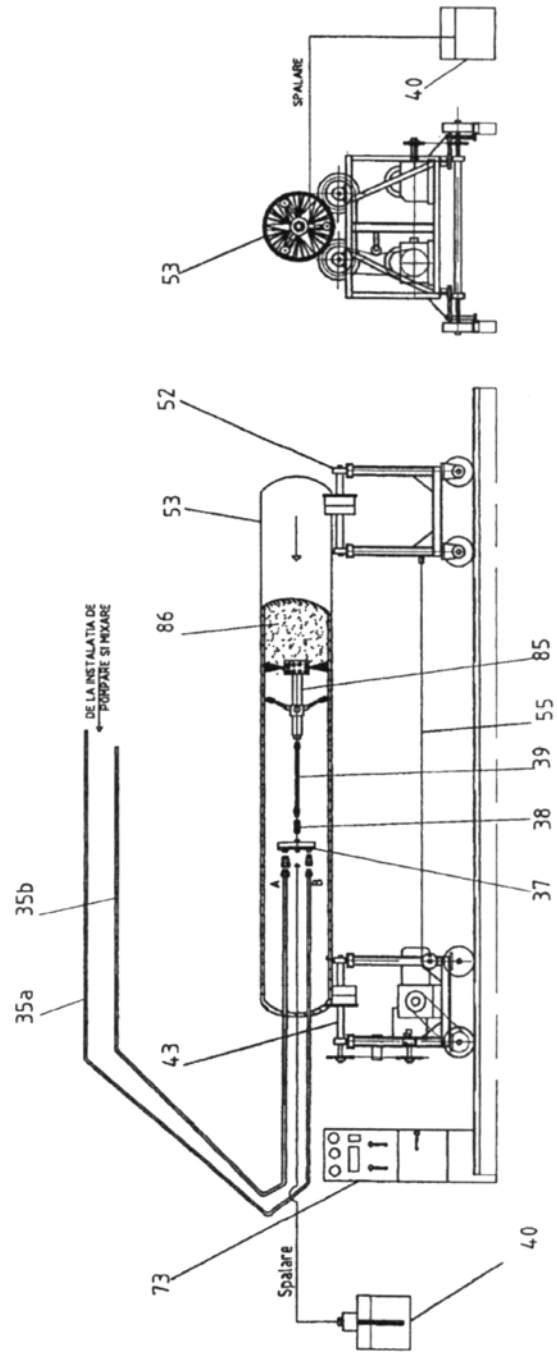


Fig. 7

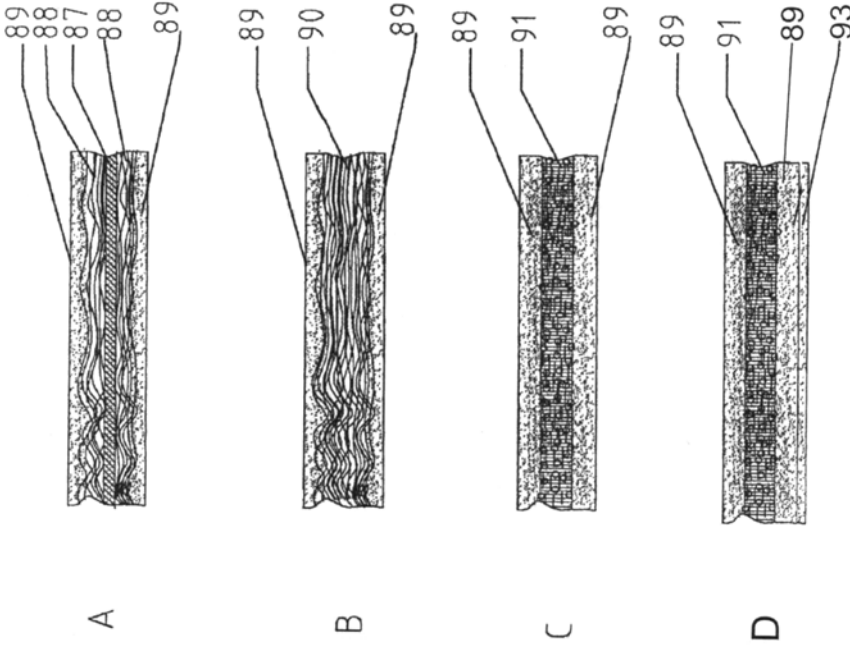


Fig. 8

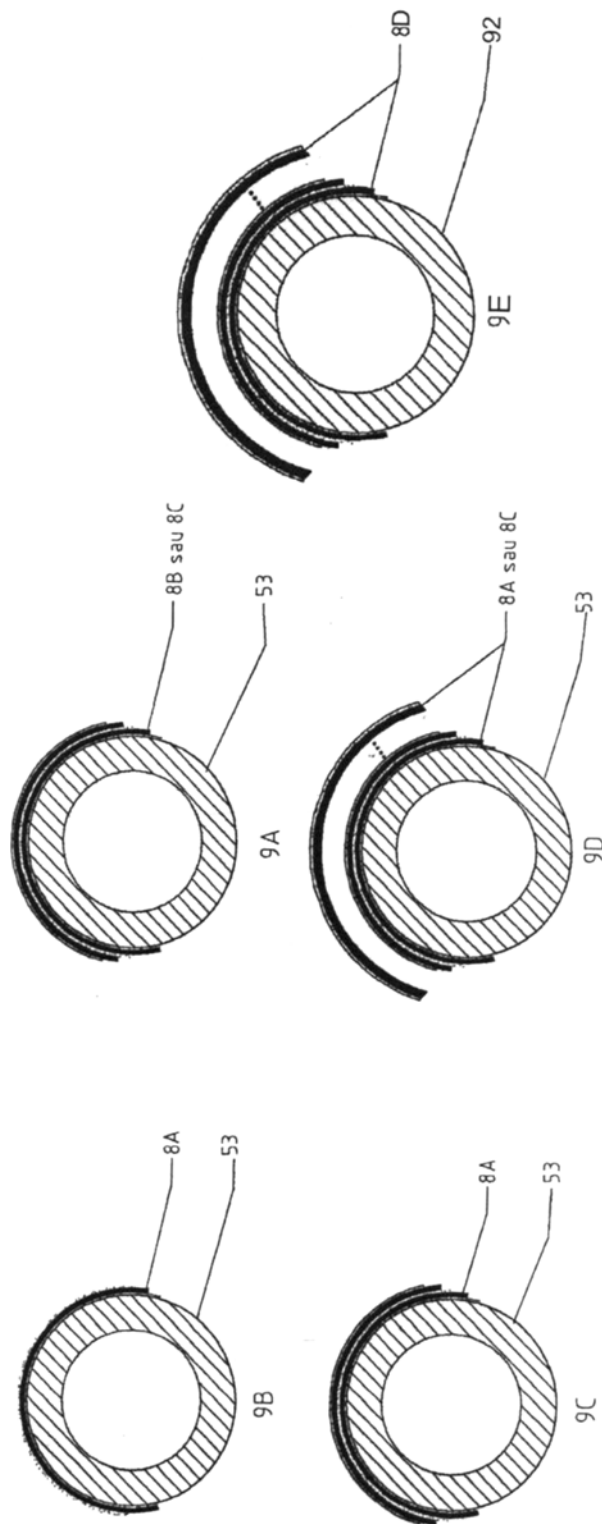


Fig. 9