



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2004 00188**

(22) Data de depozit: **01.03.2004**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2012** BOPI nr. **4/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**29.04.2011** BOPI nr. **4/2011**

(73) Titular:  
• **CENTRUL DE CERCETARE PENTRU  
MATERIALE MACROMOLECULARE ȘI  
MEMBRANE S.A.,**  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202 B,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• **BĂTRÎNESCU GHEORGHE,**  
CALEA VITAN NR.123, BL.V2, SC.1, ET.6,  
AP.26, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• **GARGANCIUC DANA,**  
STR.PROF.DR.DIMITRIE GRECESCU  
NR.13, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;  
• **ROMAN GABRIELA,** STR. POSTĂVARUL  
NR.17, BL.028, SC.3, AP.35, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;

• **PASĂRE LILIANA,** ȘOS.IANCULUI NR.19,  
BL.106B, SC.A, ET.1, AP.8, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **VIEZURE IOANA,** STR.GHIDIGENI NR.1,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;  
• **RAȚĂ DANIELA,** STR.AL.PERIȘORU  
NR.8-10, BL.2, AP.46, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **LEHR CAROL,** STR.NICOLAE CARAMFIL  
NR.50, BL.11A, AP.10, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **RADU FLORICA,** CALEA RAHOVEI  
NR.217, BL.12, SC.A, AP.1, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• **RADU MARIN,** CALEA RAHOVEI NR.217,  
BL.12, SC.A, AP.1, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**WO 98/19778 A1; WO 97/10045 A1**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE OBȚINERE A  
MEMBRANELOR TUBULARE**



# RO 126196 B1

1           Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de obținere a membranelor  
tubulare.

3           Se cunoaște o instalație de obținere a membranelor tubulare și un procedeu de  
realizare a acestora, conform cererii de brevet **WO 9819778 A1** din 14.05.1998.

5           Procedeul de realizare a membranei tubulare prevede extrudarea prin intermediul  
unei duze cu orificiu inelar, iar prin diferențierea vitezei de trecere a materialului plastic în  
7 lungul orificiului inelar, cu ajutorul unor mijloace termice sau mecanice, se imprimă  
membranelor tubulare o formă curbată.

9           Instalația de obținere a membranelor tubulare este alcătuită dintr-un modul echipat  
cu una sau mai multe membrane tubulare care sunt dispuse prin înfășurare pe acesta și care  
11 au o formă curbată. Membrana tubulară are forma unui disc și este înfășurată în jurul unei  
axe, ea cuprinzând o placă de rezemare în formă de disc. Inelul format de membrana  
13 tubulară și placa de rezemare intercalată este fixat cu ajutorul unor benzi de fixare dispuse  
radial. Placa de rezemare prezintă o serie de nervuri dispuse pe ambele fețe și astfel  
15 distanțele dintre ele încât să coincidă cu traseele de înfășurare a membranelor tubulare. Prin  
dispunerea membranelor tubulare în dreptul nervurilor, se obțin canalele de evacuare.

17          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în dispunerea materialului în  
vederea obținerii membranelor tubulare.

19          Procedeul de obținere a membranelor tubulare, conform invenției, rezolvă problema  
tehnică menționată, prin aceea că realizează depunerea uniformă a filmului polimeric pe  
21 suprafața interioară a tubului ceramic poros, rezultând membrane cu grosime controlată, în  
gama 100-300  $\mu\text{m}$ , a peliculei polimerice, chiar și pentru tuburi care prezintă abateri de la  
23 axialitate, prin aplicarea unei presiuni asupra unei soluții polimerice stocată într-un rezervor,  
astfel încât aceasta este forțată să intre într-un tub din inox, din componența dispozitivului  
25 de peliculizare, prin care soluția polimerică este forțată să treacă și în final să fie peliculizată  
pe suprafața interioară a tubului ceramic poros. Tubul ceramic poros se deplasează vertical  
27 de sus în jos, în timp ce dispozitivul de peliculizare rămâne fix pe verticală, cu posibilitate de  
deplasare circulară pe orizontala indusă de rulmentul oscilant și astfel se realizează  
29 repartizarea uniformă a soluției polimerice pe peretele interior al tubului. Pe măsură ce tubul  
ceramic poros împreună cu pelicula polimerică este coborât, el se imersează într-o baie de  
31 coagulare, unde are loc precipitarea și formarea membranei propriu-zise.

33          Instalația de obținere a membranelor tubulare, conform invenției, rezolvă problema  
tehnică menționată, prin aceea că este constituită dintr-un subansamblu de rezistență, un  
subansamblu de peliculizare a soluției polimerice sub forma unei pelicule cu grosime  
35 controlată, un subansamblu de ghidare și imersie a tuburilor ceramice poroase cu pelicula  
polimerică depusă la interior, un subansamblu de coagulare și un subansamblu de stocare  
37 a soluției polimerice și de alimentare sub presiune cu aceasta a subansamblului de  
peliculizare. Subansamblul de peliculizare a soluției polimerice sub forma unei pelicule cu  
39 grosime controlată este format dintr-un tub metalic din inox, fixat la partea superioară într-un  
rulment oscilant cu bile, prin intermediul unui ax gol la interior și al unui dispozitiv de ghidare  
41 detașabil, iar la partea inferioară fiind în legătură cu un portcuțit, un lagăr de ghidare cu  
diametrul exterior identic cu diametrul interior al tubului ceramic poros și un cuțit circular de  
43 peliculizare. În axul portcuțitului, între lagărul de ghidare și cuțitul de peliculizare, sunt  
practicate niște orificii pe circumferința acestuia, pentru pătrunderea soluției polimerice.  
45 Modul de construcție flexibil, asigurat de rulmentul oscilant, oferă posibilitatea preluării  
abaterilor de la axialitate ale tubului ceramic poros, conducând la obținerea unei game largi  
47 de membrane tubulare, cu diametrul interior cuprins între 13 și 35 mm, și cu grosimea  
membranei propriu-zise între 100 și 300  $\mu\text{m}$ , schimbând doar tubul ceramic poros, lagărul

# RO 126196 B1

de ghidare, cuțitul circular de peliculizare și prin schimbarea condițiilor de lucru, cum ar fi viteza de deplasare a tubului ceramic poros, presiunea pernei de azot din vasul de alimentare, compoziția soluției polimerice, compoziția soluției de coagulare și temperatura soluției de coagulare. 1  
3

Procedeul și instalația de obținere a membranelor tubulare, conform invenției, prezintă următoarele avantaje: 5

- asigură aplicarea cu aceeași grosime a peliculei polimerice, chiar pentru tuburi cu abateri mari de la axialitate; 7

- se realizează mai multe tipuri de membrane tubulare cu același sistem, schimbând doar lagărul de ghidare și cuțitul circular de peliculizare sau/și prin schimbarea condițiilor de lucru, cum ar fi viteza de deplasare a tubului ceramic poros, presiunea pernei de azot din vasul de alimentare, compoziția soluției polimerice, compoziția soluției de coagulare și temperatura soluției de coagulare. 9  
11  
13

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...8, care reprezintă: 15

- fig. 1, schema de principiu a instalației într-o variantă de realizare; 17

- fig. 2, vedere laterală a subansamblului de rezistență; 17

- fig. 3, vedere din direcția V din fig. 2 a subansamblului de rezistență; 19

- fig. 4, secțiune după un plan planul A-A din fig. 2; 19

- fig. 5, secțiune a subansamblului de peliculizare a soluției polimerice; 21

- fig. 6, schema de principiu a subansamblului de ghidare și imersie; 21

- fig. 7, schema de principiu a subansamblului de coagulare; 23

- fig. 8, schema de principiu a subansamblului de stocare și alimentare sub presiune a soluției polimerice. 23

Procedeul de obținere a membranelor tubulare, conform invenției, constă în 25

peliculizarea, pe suprafața interioară a unui tub ceramic poros, a unei soluții polimerice, cu ajutorul unui cuțit circular de peliculizare. Prin aplicarea unei presiuni asupra unei soluții 27

polimerice stocată într-un rezervor, aceasta este forțată să intre într-un tub metalic din inox, la capătul căruia se află dispozitivul de peliculizare. Acest dispozitiv este prevăzut cu orificii 29

mici, dispuse între lagărul de ghidare și cuțitul circular de peliculizare, prin care soluția polimerică este forțată să treacă. Tubul ceramic poros se deplasează vertical de sus în jos 31

și astfel dispozitivul de tragere peliculizează uniform soluția polimerică pe peretele interior al acestuia. Pe măsură ce tubul ceramic poros împreună cu pelicula polimerică este coborât, 33

el se imersează într-o baie de coagulare, unde are loc precipitarea și formarea membranei tubulare. 35

Soluția polimerică este preparată din diverși polimeri, cum ar fi polisulfonă, polieter- 37

sulfonă, poliacrilonitril, polisulfonă activată cu grupări amino, acil, sulfonică, polifenilenoxid- 37

bromurat și alți polimeri specifici formării de membrane microporoase, dizolvați în solvenți 39

specificali (dimetil formamida, N-metil pirolidona, sulfoxid etc.) cu adaos de adjuvanți pentru 39

reglarea viscozității (polivinilpirolidonă, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicoli), purificată 41

în prealabil prin filtrare și dezaerată sub vid, după care se introduce în vasul dozator al 41

subansamblului de stocare și alimentare sub presiune al acesteia. 43

În baia de coagulare se introduce non-solventul adecvat soluției polimerice, de 43

exemplu, apă distilată sau deionizată, soluție de alcool etilic, propanol, butanol, glicerină sau 45

amestecuri în diverse proporții ale acestora. 45

Se racordează vasul dozator de soluție polimerică prin intermediul unui furtun de 47

presiune la butelia de gaz (azot). 47

# RO 126196 B1

1 Se montează lagărul de ghidare și cuțitul de peliculizare în corelație cu diametrul  
interior al tubului ceramic poros ( $\phi$  13 - 35 mm) și al grosimii predefinite a peliculei  
3 polimerice.

Tubul ceramic poros se montează astfel încât partea inferioară a acestuia să fie  
5 situată în zona cuțitului de peliculizare.

Se realizează presiunea de lucru ( $0,1 \div 1$  bar) în vasul dozator de soluție polimerică,  
7 prin reglarea robinetului buteliei de gaz.

Deschiderea robinetului de alimentare a dispozitivului de peliculizare cu soluție  
9 polimerică se face concomitent cu pornirea motorului de acționare a subansamblului de  
ghidare și imersie a tubului ceramic poros cu pelicula polimerică depusă la interior în baia  
11 de coagulare.

Viteza de introducere a tubului ceramic poros cu pelicula polimerică depusă la interior  
13 în baia de coagulare se reglează anterior punerii în funcțiune, în gama 0,1 -1 m/min (în  
funcție de caracteristicile predefinite ale membranei) și se menține constantă pe toată durata  
15 imersării.

După imersarea totală a tubului ceramic poros cu pelicula polimerică depusă la  
17 interior, se oprește motorul de acționare a subansamblului de ghidare și imersie, concomitent  
cu oprirea alimentării cu soluție polimerică din vasul dozator.

După această operație, membrana tubulară formată se menține în baia de coagulare  
19 până la definitivarea procesului de coagulare. În finalul procesului, membrana tubulară se  
desprinde manual din colierul de prindere, se usucă și se condiționează într-o soluție  
21 specifică (de exemplu, în soluție de glicerină 20%), în vederea utilizării în diverse procese  
de separare. După încheierea întregului flux, acesta se reia, urmându-se exact aceleași  
23 etape.

Instalația de obținere a membranelor tubulare este în ansamblu concepută să  
25 realizeze cu precizie maximă uniformitatea peliculei polimerice pe întreaga suprafață internă  
a tubului ceramic poros și are ca element original dispozitivul de peliculizare, prin modul de  
27 concepție și modul de montare ale acestuia.

Instalația de obținere a membranelor tubulare, conform invenției, este constituită  
29 dintr-un subansamblu **A** de rezistență, un subansamblu **B** de peliculizare a soluției polimerice  
sub forma unei pelicule cu grosime controlată, un subansamblu **C** de ghidare și imersie a  
31 tuburilor ceramice poroase cu pelicula polimerică depusă la interior, un subansamblu **D** de  
coagulare și un subansamblu **E** de stocare a soluției polimerice și de alimentare, sub  
33 presiune, cu aceasta, a subansamblului de peliculizare.

Subansamblul **A** este format dintr-un cadru **1** metalic, realizat din niște profiluri pătrate  
35 **2** metalice, prevăzute la exterior cu niște canale **a** în formă de "T", rigidizate între ele cu  
ajutorul unor vincluri **3** și, respectiv, al unor șuruburi **4** montate în legătură cu niște came **5**.  
37 Cadrul este fixat la partea inferioară pe suporturi **6** reglabile pe înălțime, iar la partea  
superioară, se continuă cu un suport vertical **7**, realizat din profiluri **2**, rigidizate cu vincluri  
39 **3**, șuruburi **4** și came **5**, fiind fixat de partea inferioară a structurii prin intermediul unui suport  
din melamină **8**, fixată, la rândul ei, de structura inferioară, cu ajutorul unor șuruburi.

Subansamblul **B** este format dintr-un tub **9** din inox, pus în legătură, la partea  
43 superioară, cu un rulment oscilant cu bile **10**, prin intermediul unui ax **11** gol la interior și al  
unui dispozitiv **12** de cuplare, iar la partea inferioară, cu un portcuțit **13**, un lagăr **14** de  
45 ghidare cu diametrul identic cu cel al unui tub ceramic poros, un cuțit **15** circular de peliculi-  
zare cu diametrul  $\phi$  15...35 mm, mai mic decât cel al tubului ceramic poros cu 100-300 um,  
47 astfel încât să se asigure grosimea peliculei polimerice. În spațiul dintre lagărul **14** de

# RO 126196 B1

ghidare și cuțitul **15** circular de peliculizare, pe circumferința axului portcuțitului **13**, sunt practicate șase orificii **b** echidistante, care permit pătrunderea soluției polimerice și aplicarea peliculei pe suprafața interioară a unui tub **22** ceramic poros. 1  
3

Subansamblul **C** se compune dintr-un șurub **16** fără sfârșit, acționat la partea superioară de un motor **17** electric alimentat de la un variator **18** de curent, care conține în lungimea sa o bucășă filetată **19**, încastrată într-o placă **20**, pusă în legătură, în partea din față, cu un colier **21** de prindere, la exterior, a tubului **22** ceramic poros, iar în partea din spate, cu o bară **23** de ghidare paralelă cu șurubul fără sfârșit **16**. 5  
7

Subansamblul **D** este format dintr-un vas **24** de termostatare a soluției de coagulare, pus în legătură la partea inferioară a acestuia, prin intermediul unei pompe **25** de transvazare, cu un tub **26** vertical, zonă în care se mai află montat și un robinet **27** de golire, iar la partea superioară, este prevăzut cu un preaplin **28**, care comunică prin intermediul unei conducte **29** cu vasul **24** de termostatare. 9  
11  
13

Subansamblul **E** este constituit dintr-un un vas **30** cilindric din inox, prevăzut la partea inferioară cu un robinet **31** de alimentare a tubului **9** din inox și în final a cuțitului **15** circular de peliculizare, prin intermediul orificiilor **b**, iar la partea superioară, este prevăzut cu o pâlnie **32** de alimentare cu soluție polimerică, un ștuț **33** de legătură cu tubul de azot **34** prin intermediul unui robinet **35** de admisie gaz și al unui robinet **36** de aerisire. 15  
17

Pentru începerea procesului de realizare a membranelor tubulare, se montează tubul **9** din inox în dispozitivul de cuplare **12** și cuțitul **15** circular de peliculizare corespunzător diametrului interior al tubului suport **22**. Se montează tubul **22** ceramic poros astfel încât partea inferioară a acestuia să fie situată în zona cuțitului **15** circular de peliculizare. Se alimentează cu soluție de coagulare vasul **24** de termostatare a acesteia și tubul **26** vertical, după care se realizează presiunea de lucru în vasul **30** de stocare a soluției polimerice, introducând azot din tubul **34**, prin deschiderea robinetului **35** de admisie gaz. 19  
21  
23  
25

Se deschide robinetul **31** de alimentare cu soluție polimerică a dispozitivului de peliculizare prin intermediul tubului **9** din inox, concomitent cu pornirea motorului **17** electric de acționare a șurubului **16** fără sfârșit, care duce la imersarea tubului **22** ceramic poros cu pelicula polimerică realizată în soluția de coagulare din vasul **26**, cu o viteză predefinită cuprinsă între 0, 1 și 1 m/min, stabilită cu ajutorul variatorului **18** de current. 27  
29

După imersarea totală în soluția de coagulare a tubului **22** ceramic poros cu pelicula polimerică realizată, se oprește motorul **17** concomitent cu închiderea robinetului **31** de alimentare cu soluție polimerică. Tubul **22** ceramic poros, care conține membrana tubulară formată pe suprafața interioară a acestuia, se menține în baia de coagulare până la definitivarea procesului de coagulare (5...60 min). În finalul procesului, tubul **22** ceramic poros se desprinde manual din colierul **21** de prindere, se usucă și se condiționează. 31  
33  
35

# RO 126196 B1

## Revendicări

1

3

1. Procedeu de obținere a membranelor tubulare prin tehnica peliculizării interne, într-un tub ceramic poros, a unei soluții polimerice, cu ajutorul unui dispozitiv de peliculizare, **caracterizat prin aceea că** se depune uniform o peliculă polimerică pe interiorul tubului ceramic poros, prin aplicarea unei presiuni asupra unui rezervor umplut cu soluție polimerică, astfel încât aceasta este forțată să intre într-un tub din inox, tub la capătul căruia se află dispozitivul de peliculizare prevăzut cu orificii mici, prin care soluția polimerică este forțată să treacă, tubul ceramic poros fiind deplasat pe verticală, astfel încât dispozitivul de peliculizare asigură repartizarea pe suprafața interioară a tubului ceramic poros, în mod uniform, cu grosime riguros controlată a soluției polimerice, iar pe măsură ce tubul ceramic poros este coborât, el se imersează într-o baie de coagulare, unde are loc precipitarea polimerului din soluție, rezultând membrane tubulare cu diametrul interior al tubului în gama 13...35 mm și cu grosime controlată a membranei polimerice propriu-zise în gama 100...300 μm.

11

13

15

17

19

21

23

25

27

29

31

33

35

2. Instalație de obținere a membranelor tubulare, pentru aplicarea procedurii conform revendicării 1, constituită dintr-un subansamblu (A) de rezistență, un subansamblu (B) de peliculizare a soluției polimerice sub forma unei pelicule cu grosime controlată, un subansamblu (C) de ghidare și imersie a tuburilor ceramice poroase cu pelicula polimerică depusă la interior, un subansamblu (D) de coagulare și un subansamblu (E) de stocare a soluției polimerice și de alimentare sub presiune cu aceasta a subansamblului de peliculizare (B), **caracterizată prin aceea că** subansamblul (B) de peliculizare a soluției polimerice este format dintr-un tub (9) din inox pus în legătură, la partea superioară, cu un rulment oscilant cu bile (10) prin intermediul unui ax (11) gol la interior și al unui dispozitiv (12) de cuplare, iar la partea inferioară, cu un portcuțit (13), un lagăr (14) de ghidare cu diametrul identic cu cel al unui tub ceramic poros (22), un cuțit (15) circular de peliculizare, în spațiul dintre lagărul (14) de ghidare și cuțitul (15) circular de peliculizare, cu diametrul mai mic decât cel al tubului ceramic poros (22), pe circumferința axului portcuțitului (13) fiind practicate șase orificii (b) echidistante, care permit pătrunderea soluției polimerice și aplicarea peliculei pe suprafața interioară a tubului ceramic poros (22), astfel încât sunt preluate abaterile de la axialitate ale tubului ceramic poros (22), conducând la obținerea unei game largi de membrane, schimbând doar lagărul (14) de ghidare și cuțitul (15) circular de peliculizare, pentru obținerea de membrane tubulare cu diametrul interior cuprins între 13 și 35 mm, sau doar cuțitul (15) circular de peliculizare, pentru obținerea de membrane tubulare cu diverse grosimi ale stratului polimeric, cuprinse între 100 și 300 μm.

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01);  
**B29C 55/30** (2006.01);  
**B01D 69/04** (2006.01)

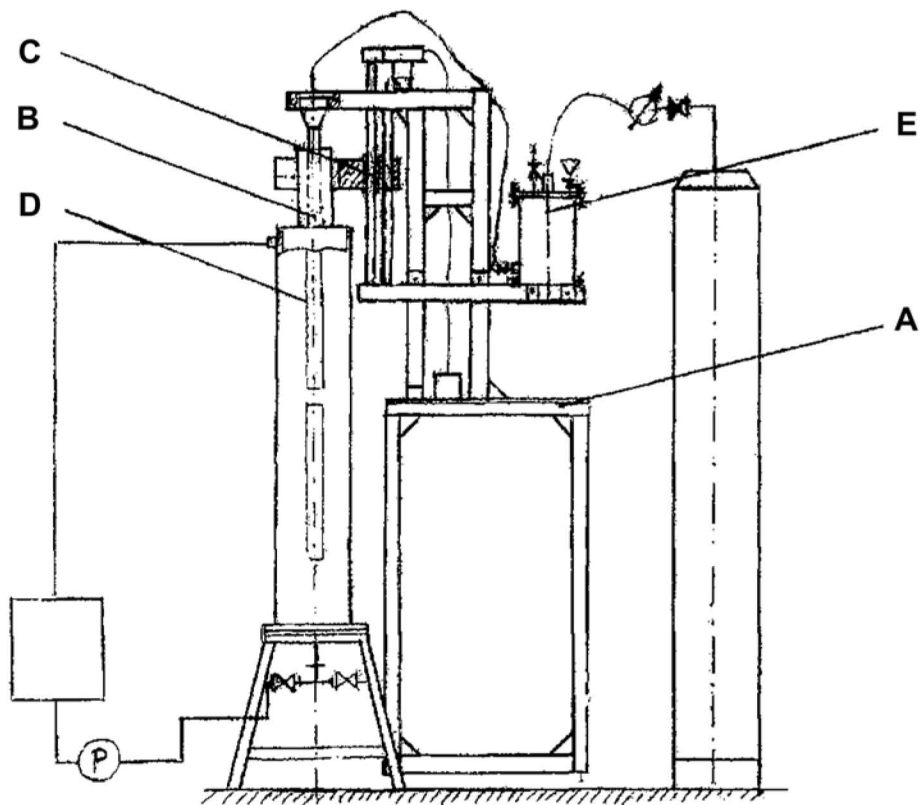


Fig. 1

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01),  
**B29C 55/30** (2006.01),  
**B01D 69/04** (2006.01)

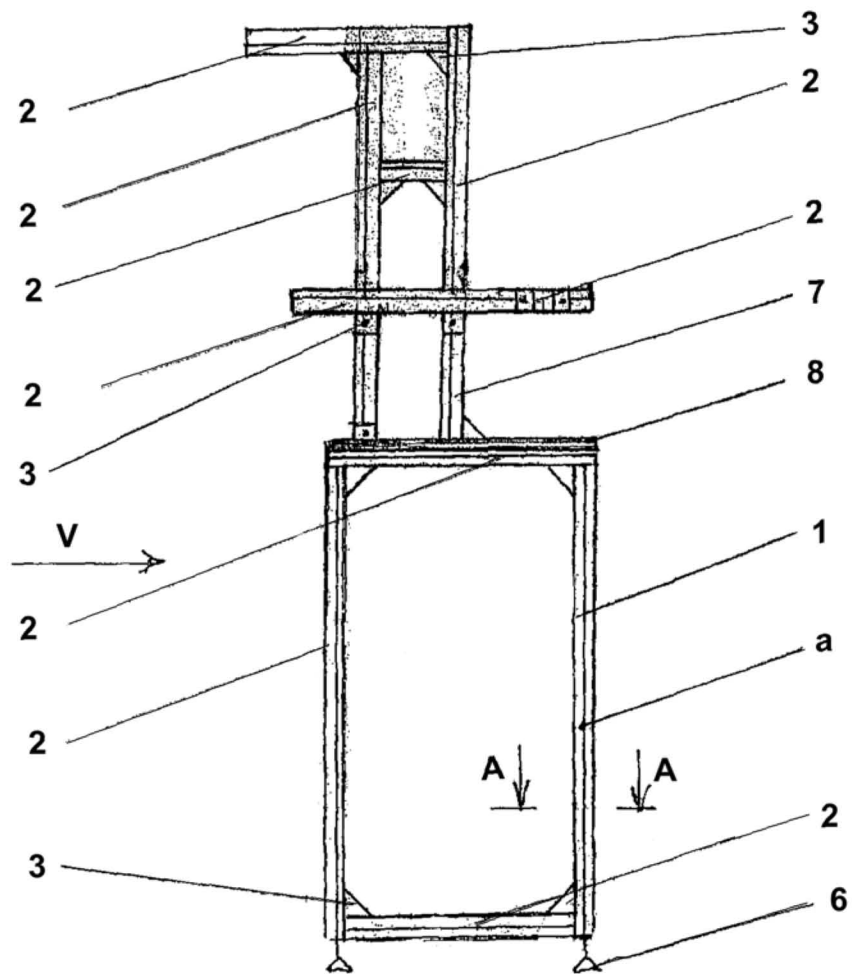


Fig. 2



(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01);  
**B29C 55/30** (2006.01);  
**B01D 69/04** (2006.01)

Vedere din V

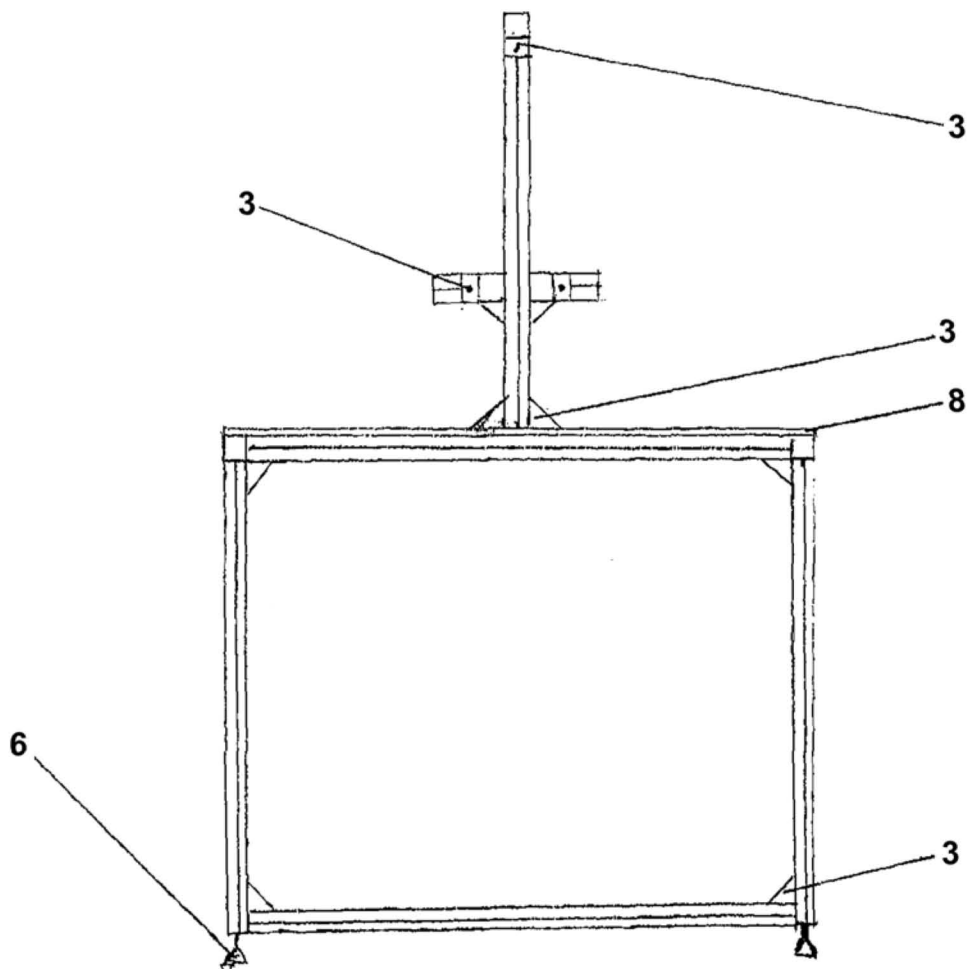


Fig. 3

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01),  
**B29C 55/30** (2006.01),  
**B01D 69/04** (2006.01)

SECȚIUNEA A - A

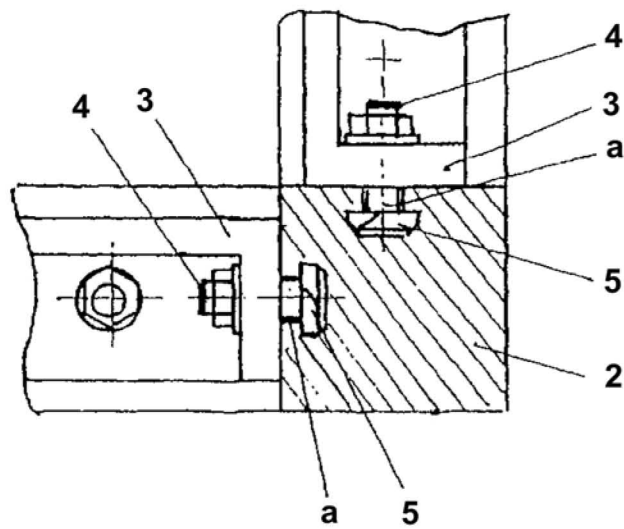


Fig. 4

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01);  
**B29C 55/30** (2006.01);  
**B01D 69/04** (2006.01)

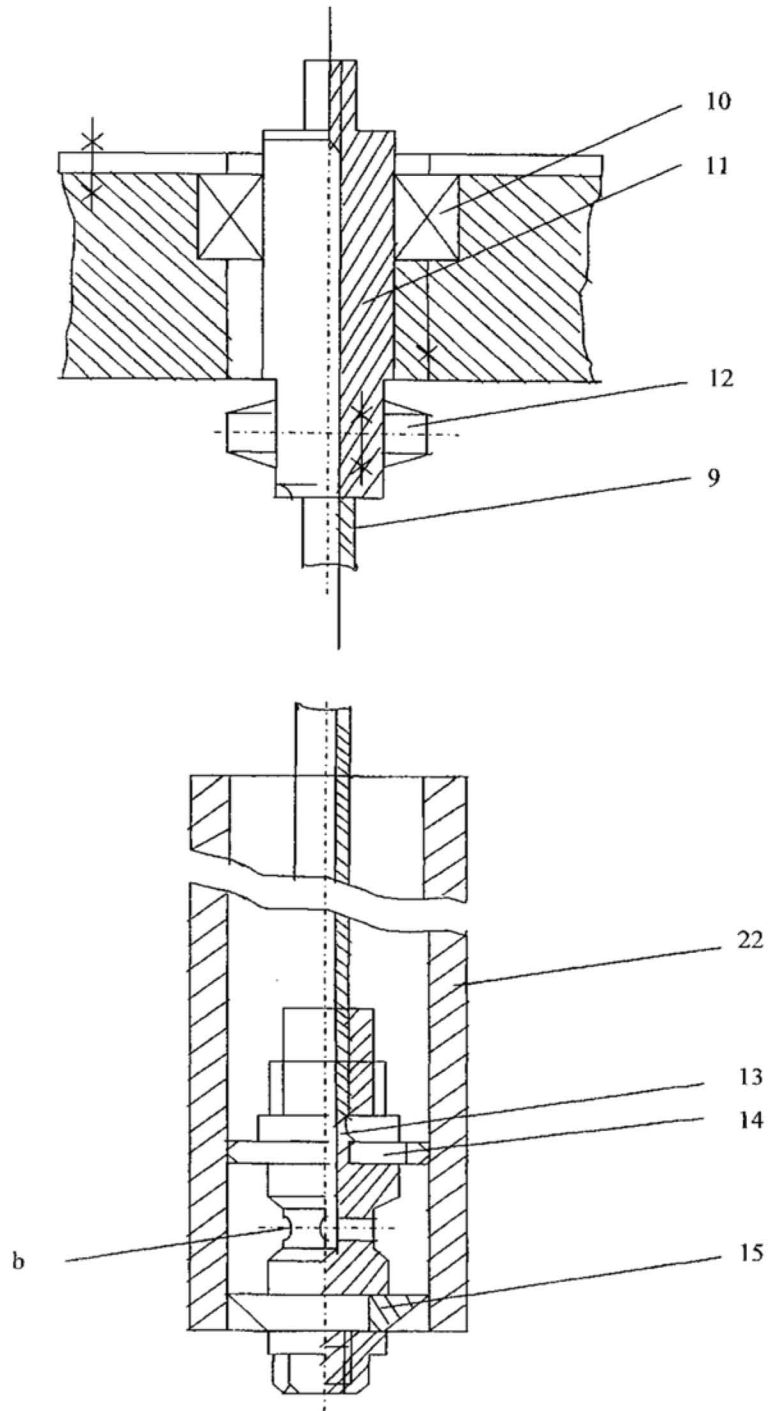


Fig. 5

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01),  
**B29C 55/30** (2006.01),  
**B01D 69/04** (2006.01)

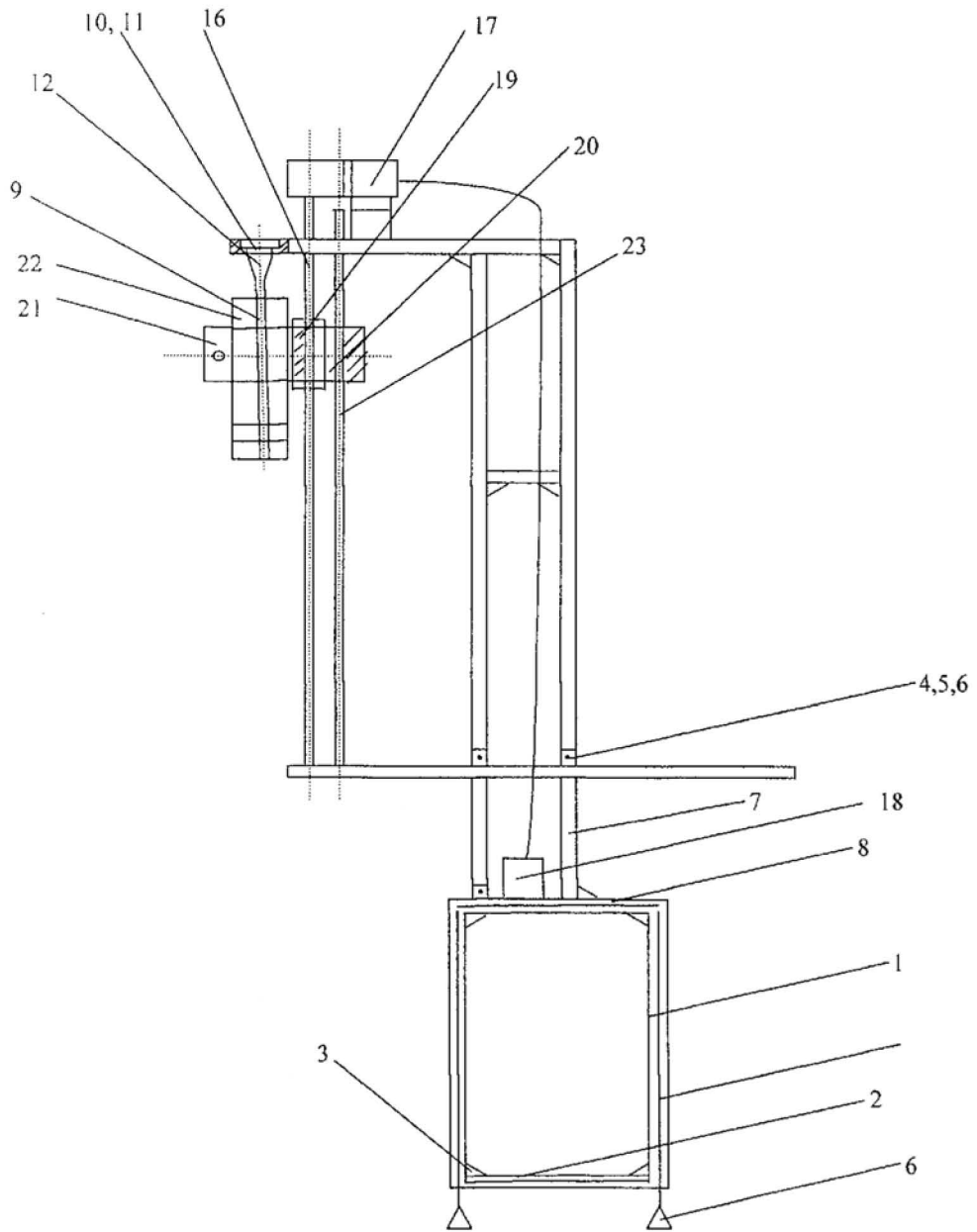


Fig. 6

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01);  
**B29C 55/30** (2006.01);  
**B01D 69/04** (2006.01)

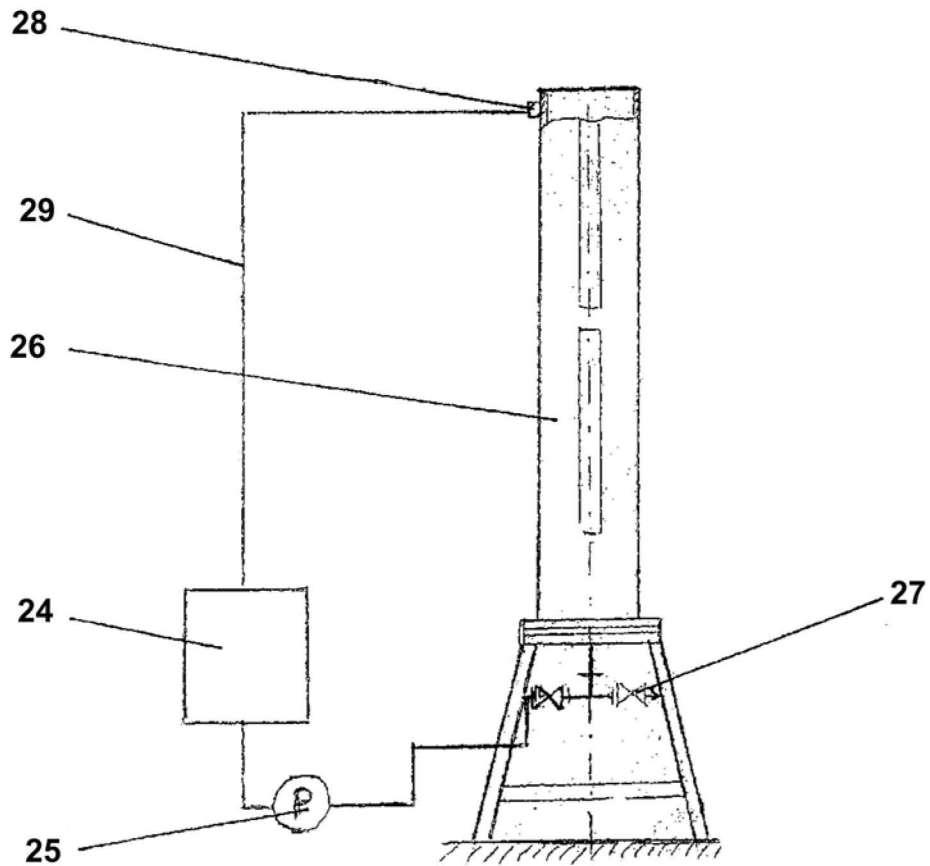


Fig. 7

(51) Int.Cl.  
**B29C 53/74** (2006.01),  
**B29C 55/30** (2006.01),  
**B01D 69/04** (2006.01)

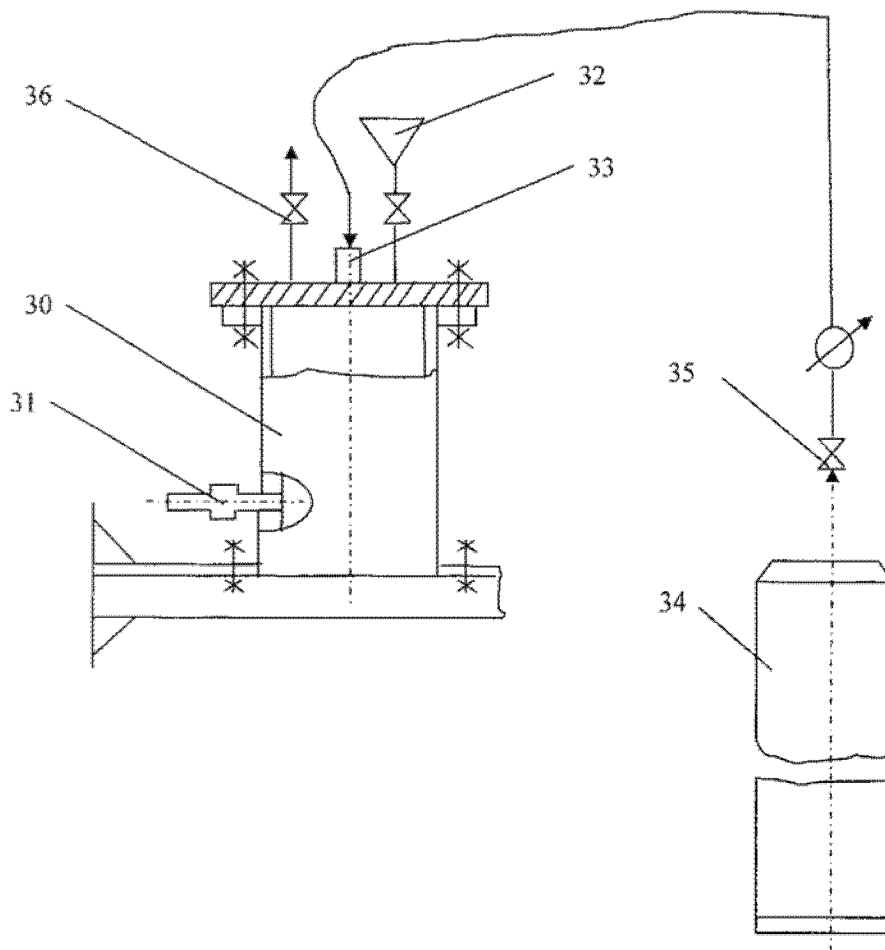


Fig. 8



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 225/2012