



BREVET DE INVENȚIE

(12)

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **93-00811**

(22) Data de depozit: **11.06.1993**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.12.1996 BOPI nr. **12/96**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 93638

(71) Solicitant: (72)

(73) Titular: (72)

(72) Inventatori: **Matache Savel, Piatra-Neamț, Aivănoaei Nicu, Roman, Mucilenița Voicu, Piatra-Neamț, Constantinescu Doina, Roman, Minuț Vasile, Roman, județul Neamț**

(74) Mandatar:

(54) **Fire tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, procedeu și instalație de producere a acestora**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la fire tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, realizate ca fire cu lumen, cu pereți subțiri, și constituiți dintr-o peliculă polimerică, cu o structură macromoleculară puternic orientată, biaxial, prin etirarea acestora pe două direcții perpendiculare între ele, axial și tangențial la peretele cilindric al firului, procedeul de producere a acestor fire realizându-se din trei operații esențiale și anume, formarea firului tehnic cu lumen, în stare brută, prin extruderea unui polimer sintetic sau natural, din topitură sau soluție, printr-o duză de construcție specială, folosind procedee în sine cunoscute, etirarea peretelui firului tehnic cu lumen, pe direcția tangentei, la corpul cilindric al acestuia, prin introducerea continuă a unui fluid sub presiune, operația realizându-se concomitent sau succesiv, sau succesiv paralel, cu operațiile de etirare axială și bobinare a produsului filat și etirarea în sens axial a peretelui subțire al lumenului, prin "tragerea" firului cu ajutorul unor sisteme mecanice, în sine

cunoscute, operațiile de etirare realizându-se la temperaturi mai mari decât temperatura de tranziție de ordinul II pentru polimerul folosit cu circa 10 ... 150°C, de preferință 10... 30°C. Instalația de realizare a procedurii conform invenției este compusă din două părți, partea de producere a firului tehnic cu lumen, în stare brută și partea de etirare a firului tehnic cu lumen în stare brută, până la atingerea rezistenței mecanice și a unei subțirimi avansate a peretilor lumenului.

Figuri: 4

Revendicări: 6

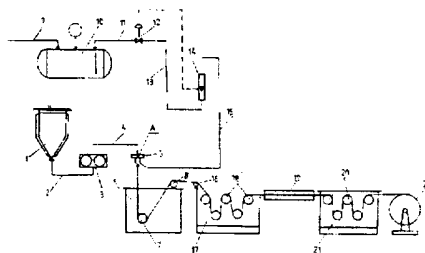


Fig. 1

RO 111697 B1

Invenția se referă la fire tehnice de mare rezistență mecanică, precum și la un procedeu și o instalație de fabricare a acestora, utilizate ca structuri de armare în materiale compozite destinate industriilor mijloacelor de transport, mobilei, construcțiilor civile și industriale, sau în aplicații speciale în tehnica medicală, energetică, purificarea apei, climatizare și echipamente pentru tehnologii chimice.

Sunt cunoscute firele cu lumen, create pentru utilizări textile, care în scopul realizării micșorării greutateii țesăturii sau tricotului și respectiv a cantității de polimer utilizat, precum și în vederea ameliorării unor calități importante pentru purtabilitate, cum ar fi : tușeul, absorbția de apă, greutatea, izolarea termică, sunt filate cu filiere speciale, care fac, ca filamentele să aibă canale interioare cu diferite profile, în secțiune.

Se mai cunosc, de asemenea, fire de sticlă tubulare și procedee de fabricare a acestora, prin "tragerea" sticlei prin filiere speciale. Aceste fire în comparație cu firele de sticlă pline au o greutate mai mică și o rigiditate mai mare.

Au fost realizate, de asemenea, monofilamente tubulare pentru construirea unor echipamente dotate cu membrane permselective destinate unor operații de separare prin osmoza inversă, sau prin tehnici medicale bazate pe dializă, pentru tehnologii de separare a gazelor industriale etc.

Sunt cunoscute procedeele de realizare a acestora utilizând duze speciale, prin care polimerul filabil, topit sau în soluție, este extrudat continuu, prin fanta circulară a unei filiere, într-un mediu de solidificare potrivit, iar pentru crearea și stabilirea forme circulare a secțiunii monofilamentului tubular, se introduce continuu printr-un dispozitiv special, tip seringă, în timpul filării, un mediu fluid de formare, gaz sau lichid, sub presiune mică.

Toate aceste produse și procedeele corespunzătoare de producere, prezintă dezavantajul că firele tubulare nu pot fi realizate în așa fel încât să aibă

o rezistență mecanică foarte ridicată și concomitent să aibă o greutate specifică mică, respectiv o cantitate minimă de polimer înglobată și ca urmare să aibă pereții cu o grosime minimă adecvată.

Firele tubulare produse prezintă dezavantajul că nu au o rezistență foarte ridicată. În toate cazurile cunoscute până în prezent, polimerul care intră în componența pereților firelor tubulare, după solidificarea realizată în urma procesului de filare din topitură sau soluție, este neorientat molecular sau parțial orientat, rezistența la rupere și alungire având valori mici, nesatisfăcătoare, în aplicații tehnice speciale.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unor fire monofilamentare, având caracteristicile fizico-mecanice esențiale specifice în raport cu greutatea, mult mai mari decât cele ale produselor similare cunoscute și în care în același timp, să înglobeze în sine, cantități minime de polimer în comparație cu acestea, precum și un procedeu specific de producere a acestora.

Firele tehnice superușoare de mare rezistență mecanică, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că, sunt realizate ca fire cu lumen cu pereți subțiri și constituiți dintr-o peliculă polimerică cu o structură macromoleculară puternic orientată, biaxial, prin etirarea acestora pe două direcții perpendiculare între ele, axial și tangențial la peretele cilindric al firului, procedeul de producere a acestor fire realizându-se din trei operații esențiale și anume, formarea firului tehnic cu lumen, în stare brută, prin extruderea unui polimer sintetic sau natural, din topitură sau soluție, printr-o duză de construcție specială, folosind procedee în sine cunoscute, etirarea peretelui firului tehnic cu lumen pe direcția tangentei, la corpul cilindric al acestuia, prin introducerea continuă a unui fluid sub presiune, operația realizându-se concomitent sau succesiv, sau succesiv paralel cu operațiile de etirare axială și bobinare a produsului filat și etirarea în sens axial

al peretelui subțire al lumenului, prin "tragerea" firului cu ajutorul unor sisteme mecanice, în sine cunoscute, operațiile de etirare realizându-se la temperaturi mai mari decât temperatura de tranziție de ordinul II pentru polimerul folosit cu circa 10 ... 150°C, de preferință 10... 30°C, raportul de etirare axială fiind în intervalul 1... 20, de preferință 1... 10, iar raportul de etirare radială în intervalul 1... 10, de preferință 1...4; se folosesc toți polimerii pentru producerea firelor tehnice cu lumen, având rezistența mecanică ridicată și pereți subțiri, se pot utiliza toți polimerii filabili, care sunt, de regulă, folosiți în tehnologiile de fabricare a firelor și fibrelor sintetice, de preferință: poliamide alifactice (poliamida 6, poliamida 6-6, poliamida 6-10, poliamida 6-12 etc.) poliamide aromatice, poliuretani, poliesteri, polianhidride, poliolefine (polietilena, polipropilen etc.), poli-acrilonitril, polimeri halogen - vinilici, politetrafluoretilena, polimeri clor-fluor vinilici, polimeri naturali (celuloze etc.), polimerii folosiți având greutatea moleculară medii situate în intervalul 4000... 70000, corespunzând unor grade de polimerizare medii, cuprinse în intervalul 30...1500 pentru diferitele tipuri de polimeri utilizați, mărimile caracteristice amintite având următoarele valori:

- pentru polimerii heterocatenari, greutatea moleculară medie situându-se în intervalul 6000...30000, de preferință 8000...20000 și gradul de polimerizare 70...1100, de preferință 90... 1000;

- pentru polimerii carbocatenari, greutatea moleculară medie situându-se în intervalul 25000...50000, de preferință 30000... 45000, iar gradul de polimerizare situat în intervalul 300... 1100, de preferință 400...1000.

Instalația de realizare a procesului, conform invenției, este compusă din două părți: partea de producere a firului tehnic cu lumen în stare brută și partea de etirare a firului tehnic cu lumen în stare brută, până la atingerea rezistenței mecanice și a unei subțirimi avansate a pereților lumenului; partea

de producere a firului tehnic cu lumen în stare brută se compune dintr-un rezervor **1** prevăzut cu un sistem de încălzire pentru polimerul topit sau dizolvat, o conductă de legătură **2**, o pompă cu roți dințate **3** pentru amestecuri vâscoase, un racord **4**, o duză de filare **5** în al cărui spațiu interior central pătrunde coaxial o conductă **5a** de injectare a fluidului de formare a secțiunii circulare, un echipament **6** de solidificare a filamentului filat, o rolă **7** de asigurare a imersiei, o rolă **8** de direcționare, o conductă **9** de alimentare cu fluid pentru formarea secțiunii circulare a firului, un rezervor tampon **10**, niște conducte de racord **11,13** și **15**, un ventil de reglare **12**, un debitmetru **14**, o rolă de direcționare **16**; partea de etirare a firului tehnic cu lumen în stare brută este formată dintr-o mașină de etirare axială **17** cu role de întindere **18**, un dispozitiv de încălzire **19**, cu role cilindrice **20** montate pe o mașină de etirare **21**, un bobinator **22**, niște role cilindrice de etirare **24** montate pe o mașină de etirare **25**, un dispozitiv de încălzire **26**, niște role cilindrice de întindere **27**, montate pe o mașină de etirare **28**, niște role **29,30** și **31** de schimbare a direcției, un dispozitiv rotativ **32** de etirare radială, un racord **33** pentru alimentare cu azot pur sub presiune, un rezervor tampon **34** de azot tehnic sub presiune, o conductă **35**, un ventil de reglare **36**, o diafragmă de măsură **37**, o conductă **38**, un ștuț **39**, un cap fix de alimentare **40**, un dispozitiv de racord etanș **41** constituit în principal dintr-un cap de injecție **42** și o piesă de strângere **43**.

Firele tehnice superușoare de mare rezistență mecanică, conform invenției, prezintă avantajul că au o mare rezistență mecanică, raportată la o greutate proprie minimă.

Valoarea acestei rezistențe relative, fac ca acestea să poată fi folosite cu succes în realizarea de materiale superușoare, de mare rezistență mecanică.

În tabelul care urmează sunt prezentate datele comparative, în raport cu alte materiale uzuale cunoscute.

Nr. crt.	Materialul	Densitatea	Rezistența la rupere 10^4 [daN/m ³]	Raport rezistență la rupere pe densitate 10^4 [daN/m ²] [m]
1.	Oțel	7860	3400	0,4325
2.	Oțel aliat	7860	7200	0,9160
3.	Aluminiu	2700	1100	0,4074
4.	Aliaje de aluminiu	3200	2000	0,6258
5.	Mase plastice nearmate	1330	200	0,1879
6.	Mase plastice armate stratificat	1700	1700	1,0000
7.	Mase plastice armate diferit esențe diferite	1600	1080	0,6750
8.	Lemn brad	700	70	0,1000
9.	Lemn brad	370	58	0,1560
9.	Material compozit pe baza firelor superușoare de mare rezistență mecanică ϕ 2 mm, conform prezentei invenții	190	1596	8,0000
10.	Material compozit pe baza firelor superușoare cu mare rezistență mecanică ϕ 0,8 mm, conform prezentei invenții	281	2198	7,8000

Din examinarea datelor prezentate în tabel, se vede că materialul compozit realizat pe baza firelor superușoare cu mare rezistență mecanică, de la punctele 9 și 10 au o densitate mult mai mică decât materialele cunoscute până în prezent și în același timp au rezistențe mecanice foarte mari, raportul rezistență mecanică pe densitate fiind cel mai mare, față de tot ceea ce se cunoaște până în prezent.

Pe această proprietate se recomandă utilizarea lor, în mod deosebit de avantajos, în industria mijloacelor de transport, în special în industria aviației, în industria mobilei, în construcții civile și industriale, în energetică, purificarea apei și în diverse tehnologii chimice.

Noile materiale bazate pe utilizarea firelor superușoare, de mare rezistență mecanică determină minimizarea costurilor de investiții prin reducerea la maximum a cantităților de materiale energofage.

De asemenea, se prevede ca utilizarea, pe scară largă a acestor materiale, în industria de transport, să contribuie la reducerea substanțială a energiei consumate de acestea și la reducerea printre altele a consumului de carburant.

Se dau mai jos cinci exemple de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...4, care reprezintă :

- fig. 1, schema tehnologică pentru producerea monofilamentului cu lumen,

în stare brută;

-fig.2, schema secțiunii într-o zonă a filierii speciale, pentru filarea mono-filamentului cu lumen în stare brută;

- fig.3, schema tehnologică pentru producerea firului cu lumen, cu pereți bietirați;

- fig.4, schema dispozitivului de injecție a fluidului sub presiune, cu ajutorul căruia se realizează etirarea radială.

Conform primului exemplu de realizare, polimerul filabil în stare topită se introduce într-un rezervor **1**, prevăzut cu manta de încălzire, de unde printr-o conductă de legătură **2** este preluat de o pompă cu roți dințate **3** și trimis prin intermediul unui racord **4** într-o duză de filare **5** a polimerului în al cărui spațiu central pătrunde coaxial, ca un ac de seringă, o conductă metalică **5a**, de diametru mic. Duza debitează continuu filamentul, acesta intrând într-o baie **6** de solidificare și fiind apoi direcționat și menținut în stare de imersie de rolele **7** de asigurare a imersiei și **8** de direcționare.

Printr-o conductă de alimentare **9** se introduce continuu un gaz sub presiune într-un rezervor tampon **10**, de unde prin intermediul unei conducte de racord **11**, un ventil de reglare **12**, a unor conducte **13** și **15** și a unui debitmetru **14**, se injectează central în duza **5** de filare a polimerului, pentru formarea secțiunii circulare a acestuia.

Filamentele cu lumen, în stare brută, după ce au fost solidificate în cada **6**, sunt trecute peste rola de direcționare **16** și intră într-o mașină de etirare axială **17** prevăzută cu rolele de întindere **18** care se rotesc cu viteze potrivite.

Filamentele produse astfel sunt trecute printr-un dispozitiv de încălzire **19**, intrând într-o mașină de etirare **21**, prevăzută cu role cilindrice **20**, care se rotesc cu viteze diferite, și apoi bobinate pe un bobinator **22**.

În partea a II-a a instalației, în care se realizează procesul de bietirare, filamentul continuu este preluat de o bobină

23, de către rolele cilindrice de etirare **24**, montate pe mașina de etirare **25** și trecute printr-un dispozitiv de încălzire **26**, de unde este reluat de role cilindrice de întindere **27** ale unei mașini de etirare **28** și cu ajutorul unor role **29**, **30** și **31** de schimbarea direcției, este trimis într-un dispozitiv rotativ **32** de etirare radială și bobinare finală.

Dispozitivul **32** este alimentat continuu, cu azot tehnic pur, sub presiune, care este introdus în instalație printr-un racord **33**, și depozitat într-un rezervor tampon **34**. De aici gazul este trecut prin intermediul unei conducte **35**, unui ventil de reglare **36**, unei diafragme de măsură **37**, unei conducte **38**, unui ștuț **39**, în capul fix de alimentare **40** și de aici într-un dispozitiv de racord etanș **41**, montat pe partea aflată în mișcare de rotație a dispozitivului rotativ **32** de etirare radială.

Dispozitivul de racord etanș **41** este constituit, în principal, din capul de injecție **42** și piesa de strângere **43** a capătului filamentului cu lumen **44**.

Periodic, după "umplere" bobinele de pe dispozitivul rotativ **32** se schimbă cu altele goale.

În rezervorul **1** al instalației descri-se se introduc 500 kg policaproamida, în stare topită, cu masa moleculară medie 14000 și un grad mediu de polimerizare de 125.

Topitura de policaproamidă, având temperatura de 250...255°C este preluată de pompa cu roți dințate **3** și injectată cu un debit de 10,032 kg/h prin duza de filare **5** prevăzută cu conducta **5a** de injectare a fluidului de formare a secțiunii circulare.

Viteza de tragere a firului cu lumen aflat în stare brută, și de pătrundere în baia **6** de solidificare prin răcire cu apă, este de 60 m/min.

Concomitent, din rezervorul **10**, prin intermediul racordului **11**, a ventilului de reglare **12**, debitmetrului **14** și conductelor de legătură **13** și **15** se introduce în duza de filare **5** în mod con-

tinuu 11 l/min azot tehnic pur, având un conținut de oxigen sub 5 ppm.

Titlul filat al filamentului cu lumen, în stare brută, în aceste condiții este de 25.139 dtex, corespunzând unui diametru exterior al acestuia de 3,0 mm, un diametru interior de 2,4 mm și o grosime a peretelui de circa 0,3 mm.

Viteza de rotație a rotelor în treapta I-a de etirare este de 14 rot/min, în treapta a II-a de etirare de 43 rot/min, iar în treapta a III-a de 70 rot/min.

Temperatura la care se etirează în treapta I-a este de 150° C, iar în treapta a II-a și a III-a de circa 100°C.

În aceste condiții raportul de etirare axial este de 1... 3,2.

Concomitent, din rezervorul pentru azot tehnic pur **34**, prin conductele **35** și **38**, ventilul de reglare **36** și diafragma de măsură **37**, se introduce prin intermediul ștuțului **39** în "capul" fix al dispozitivului rotativ **32**, de etirare radială o astfel de cantitate de gaz, încât raportul de etirare radială să fie de 1,6.

Acest raport corespunde unei creșteri a lungimii perimetrului secțiunii a firului cu lumen bietirat.

În modul prezentat se obține un fir cu lumen cu peretele bietirat având un titlu, în stare etirată de 7980 dtex, o rezistență de 16600 daN, o alungire de 15,2 % și o tenacitate de 2,1 daN/dtex.

Firul cu lumen are diametrul exterior de 1,9 mm și o grosime a peretelui de 200 μ .

Conform celui de-al doilea exemplu de realizare, în instalația folosită în exemplul 1 și prezentată în fig. 1...4, se introduce în vasul **1** policaproamida în stare topită, cu aceleași caracteristici ca ale polimerului folosit în exemplul precedent.

Debitul de polimer filat este de 4,5 kg/h și se utilizează cu o viteză de tragere la filiera de 140 m/min.

Debitul azotului alimentat în dispozitivul de filare este de 3,5 l/min.

În aceste condiții se obține un fir cu lumen brut având un titlu de 5586 dtex, un diametru exterior de 1,1 mm și o grosime a peretelui de 100 μ .

Viteza de rotație a rotelor în operația de etirare este pentru treapta I-a de 14 rot/min, în treapta a II-a de circa 43 rot/min și în treapta a III-a de circa 70 rot/min, iar temperatura folosită în treapta I-a de 160°C, iar în treapta a II-a de 120°C.

În acest mod se realizează un raport de etirare axial de 1: 2,79.

În dispozitivul rotativ **32** se introduce o astfel de cantitate de azot, încât raportul de etirare radială să fie de circa 1,6.

În modul prezentat în acest exemplu se obține un lumen cu pereți bietirați, având un titlu în stare etirată de 1799 dtex, o rezistență de 4,500 daN, o alungire de 21,36%.

Diametrul exterior al filamentului este de 0,8 mm și grosimea peretelui acestuia de circa 90 μ .

Tenacitatea firului tehnic realizat este de 2,50 daN/dtex.

Conform celui de-al treilea exemplu de realizare, în instalația folosită în exemplele 1 și 2 se introduc 450 kg de polietilentereftalat în stare topită, având o masă moleculară medie de circa 22 000 și un grad de polimerizare medie de 176.

Temperatura topiturii de polietilentereftalat este menținută în jurul valorii de 295°C.

Se dozează continuu în dispozitivul special de filare 5,92 kg/h și se utilizează o viteză de tragere de 100 m/min. Se dozează în același dispozitiv de filare 5 l/min azot tehnic pur. Se obține un fir poliesteric cu lumen, în stare brută având un titlu de 10869 dtex, un diametru exterior de 2,2 mm și o grosime a peretelui de circa 200 μ . Acesta se bietirează în modul prezentat mai sus, cu următoarele rapoarte de etirare :

- etirare axială 1... 4,1;
- etirare radială 1... 1,8.

Temperaturile de etirare sunt de 165°C în treapta I-a și 145°C în treapta a II-a.

Se obține un fir poliesteric bietirat cu un diametru exterior de 1,4 mm și o grosime a peretelui de circa 140 μ .

Tenacitatea firului este de circa 1,9 daN/dtex.

Conform celui de-al patrulea exemplu de realizare, în instalația folosită în exemplele anterioare se introduc 500 kg polipropilenă izotactică, în stare topită, având o greutate moleculară medie de 145000 și o temperatură de topire de 164...166°C. Topitura de polipropilenă este menținută în rezervorul 1 la temperatura de 285°C.

Se dozează continuu în dispozitivul special de filare 12 kg/h topitura de polipropilenă și 180 l/h azot tehnic pur.

Se obține un fir polipropilenic cu lumen în stare brută, cu un titlu de 12107 dtex, având un diametru exterior de 1,9 mm și o grosime a peretelui de 400 μ.

Raportul de etirare axială este de 1: 8,5, iar raportul de etirare radială de 1: 2,4.

Temperatura utilizată în operațiile de etirare a fost în intervalul 130...150°C.

Cu acest procedeu s-a obținut un fir polipropilenic monofilamentar cu pereți bietirați, cu diametrul exterior al firului de 1,2 mm și o grosime a peretelui de circa 90 μ.

Tenacitatea firului polipropilenic cu lumen este de 2,1 daN/dtex, iar alungirea de circa 18%.

Conform celui de-al cincilea exemplu de realizare, într-o instalație similară cu cea folosită în exemplele anterioare, cu deosebire față de exemplele precedente că, baia de solidificare 6 este prevăzută cu accesoriile introducerii și evacuării soluțiilor solventului de filare și extracției avansate a acestuia din firul filat, se introduc 800 kg soluție de poliacrilonitril, în carbonat de etilenă, cu următoarea compoziție :

- 15% poliacrilonitril;
- 74% carbonat de etilenă;
- 11% apă.

Soluția este menținută în rezervorul 1 la temperatura de 90°C.

Greutatea moleculară medie a poliacrilonitrilului aflat în soluția folosită este de 38000.

În duza de filare 5 se introduce continuu 30 kg/h soluție de poliacrilonitril și 16 kg/h soluție apoasă 18% de carbonat de etilenă.

Mediul de coagulare, în baia de solidificare 6 este constituit din soluție apoasă de carbonat de etilenă 18 : 20%.

Viteza de tragere la filieră este de 5 m/min .

După spălare și uscare, într-o instalație convențională, în sine cunoscută, nefigurată în desenele prezentei invenții se obține un fir poliacrilonitrilic cu lumen în stare brută, cu un titlu filat de circa 6200 dtex, având un diametru exterior de 1,7 mm și o grosime a peretelui de 120 μ.

Firul poliacrilonitrilic cu lumen, obținut în stare brută, se supune operațiilor de etirare axială și radială, după procedee identice cu cele folosite în exemplele anterioare.

Temperatura utilizată în operațiile de etirare este de circa 140°C.

Raportul de etirare axială utilizat este de 1 : 10, iar raportul de etirare radială este de 1 : 2,1 .

În aceste condiții se obține un fir poliacrilonitrilic bietirat cu următoarele caracteristici :

- diametrul exterior 0,9 mm;
- grosimea peretelui 70,0 μ ;
- tenacitatea 1,3 daN/dtex.

Revendicări

1. Fire tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, **caracterizate prin aceea că** sunt realizate ca fire cu lumen cu pereți subțiri și constituiți dintr-o peliculă polimerică cu o structură macromoleculară puternic orientată, biaxial prin etirarea acesteia pe două direcții perpendiculare între ele, axial și tangențial la peretele cilindric al firului.

2. Procedeu de producere a firelor tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că se realizează** din trei operații esențiale și anu-

me , formarea firului tehnic cu lumen, în stare brută, prin extruderea unui polimer sintetic sau natural, din topitură sau soluție, printr-o duză de construcție specială, folosind procedee în sine cunoscute, etirarea peretelui firului tehnic cu lumen pe direcția tangentei, la corpul cilindric al acestuia, prin introducerea continuă a unui fluid sub presiune, operația realizându-se concomitent sau succesiv, sau succesiv paralel cu operațiile de etirare axială și bobinare a produsului filat și etirarea în sens axial al peretelui subțire al lumenului, prin " tragerea" firului cu ajutorul unor sisteme mecanice, în sine cunoscute, operațiile de etirare realizându-se la temperaturi mai mari decât temperatura de tranziție de ordinul II pentru polimerul folosit cu circa 10 ... 150°C, de preferință 10... 30°C.

3.Procedeu de producere a firelor tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, conform revendicării 2 , **caracterizat prin aceea că** raportul de etirare axială este în intervalul 1... 20 , de preferință 1... 10, iar raportul de etirare radială în intervalul 1... 10, de preferință 1...4.

4.Procedeu de producere a firelor tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, conform revendicărilor 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** se folosesc toți polimerii pentru producerea firelor tehnice cu lumen, având rezistența mecanică ridicată și pereți subțiri, se pot utiliza toți polimerii filabili, care sunt, de regulă, folosiți în tehnologiile de fabricare a firelor și fibrelor sintetice, de preferință: poliamide alifatice (poliamida 6, poliamida 6-6, poliamida 6-10, poliamida 6-12 etc.) poliamide aromatice, poliuretani, poliesteri, polianhidride, poliolefine (polietilena, polipropilena etc.), poliacrilonitril, polimeri halogen - vinilici, polimeri naturali, ș.a.m.d.

5.Procedeu de producere a firelor tehnice superușoare, de mare rezistență mecanică, conform revendicărilor 2...4, **caracterizat prin aceea că** polimerii folosiți au greutatea moleculară medii situate în intervalul 4000...70000, corespunzând unor grade de polimerizare

medii, cuprinse în intervalul 30...1500 pentru diferitele tipuri de polimeri utilizați, mărimile caracteristice amintite având următoarele valori :

- pentru polimerii heterocatenari, greutatea moleculară medie situându-se în intervalul 6000...30000 , de preferință 8000...20000 și gradul de polimerizare 70...1100, de preferință 90...1000;

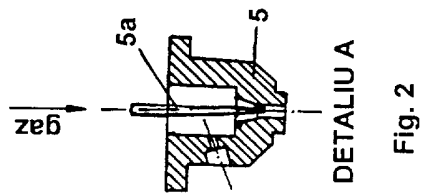
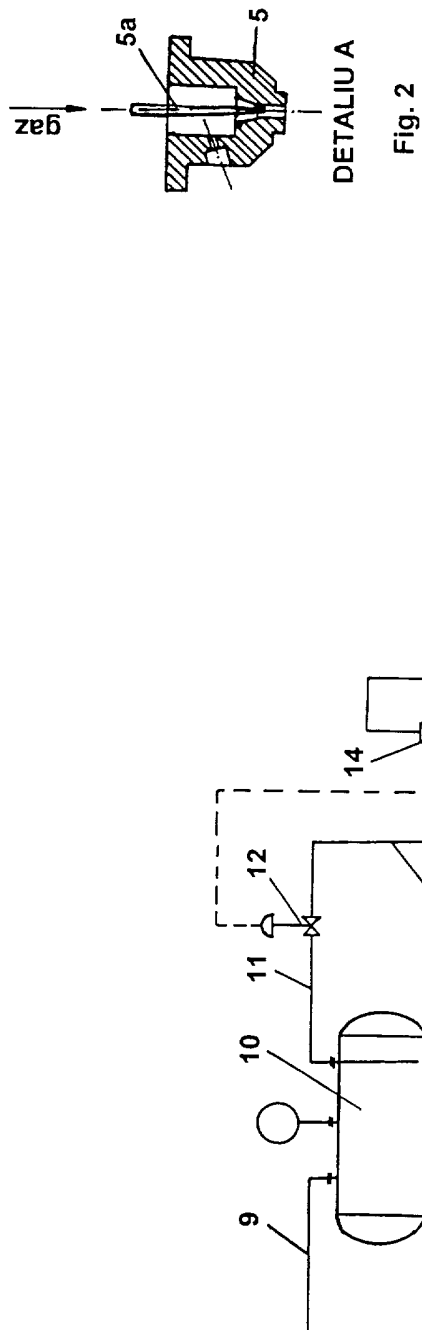
- pentru polimerii carbocatenari, greutatea moleculară medie situându-se în intervalul 25000...50000 , de preferință 30000... 45000, iar gradul de polimerizare situat în intervalul 300... 1100 , de preferință 400...1000.

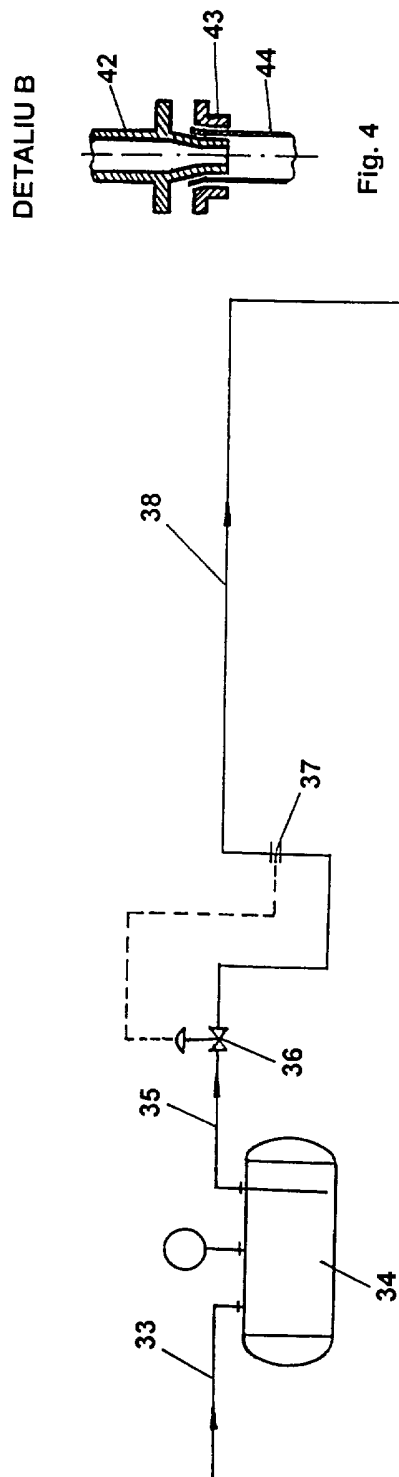
6. Instalație de realizare a procedeului, conform revendicărilor 2...5, **caracterizată prin aceea că** este compusă din două părți, partea de producere a firului tehnic cu lumen în stare brută și partea de etirare a firului tehnic cu lumen în stare brută, până la atingerea rezistenței mecanice și a unei subțirimi avansate a pereților lumenului ; partea de producere a firului tehnic cu lumen în stare brută se compune dintr-un rezervor (1) prevăzut cu un sistem de încălzire pentru polimerul topit sau dizolvat, o conductă de legătură (2) , o pompă cu roți dințate (3), pentru amestecuri vâscoase, un racord (4), o duză de filare (5) în al cărui spațiu interior central pătrunde coaxial o conductă (5a) de injectare a fluidului de formare a secțiunii circulare, un echipament (6) de solidificare a filamentului filat, o rolă (7) de asigurare a imersiei , o rolă (8) de direcționare, o conductă (9) de alimentare cu fluid pentru formarea secțiunii circulare a firului, un rezervor tampon (10), un ventil de reglare (12) , un debitmetru (14), o conductă de racord (15), o rolă de direcționare (16); partea de etirare a firului tehnic cu lumen în stare brută este formată dintr-o mașină de etirare axială (17) cu role de întindere (18), un dispozitiv de încălzire (19), cu role cilindrice (20) montate pe o mașină de etirare (21), un bobinator (22) , niște role cilindrice de etirare (24) montate pe

o mașină de etirare (25), un dispozitiv de încălzire (26), niște role cilindrice de întindere (27), montate pe o mașină de etirare (28), niște role (29, 30 și 31) de schimbare a direcției, un dispozitiv rotativ (32) de etirare radială, un racord (33) pentru alimentare cu azot pur sub presiune, un rezervor tampon (34) de azot tehnic sub presiune, o conductă

(35) , un ventil de reglare (36) , o diafragmă de măsură (37) , o conductă (38), un ștuț (39) , un cap fix de alimentare (40), un dispozitiv de racord etanș (41) , constituit în principal, dintr-un cap de injecție (42) și o piesă de strângere (43) .

Președintele comisiei de examinare : **dr.ing.Paraschiv Adriana**
Examinator: **ing. Naicu Angela**





DETALIU B

