



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00595**

(22) Data de depozit: **07.07.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.09.2014** BOPI nr. **9/2014**

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

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
ECOLOGIE INDUSTRIALĂ - INCD ECOIND,  
DRUM PODU DÂMBOVIȚEI NR.71-73,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **BĂTRÎNESCU GHEORGHE,  
CALEA VITAN NR.123, BL.V 2, SC.1, ET.6,  
AP.26, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **CUCIUREANU ADRIANA, ALEEA ISTRU  
NR.5, BL.P 4, SC.1, ET.1, AP.4, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **LEHR BLAZIU CAROL,  
STR.NICOLAE CARANFIL NR.50, BL.11 A,  
SC.1, AP.10, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,  
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**WO 2009/130525 A1; US 20080006524 A1**

(54) **INSTALAȚIE PENTRU REALIZAREA DE MATERIALE  
PERMSELECTIVE NANOCOMPOZITE FUNCȚIONALIZATE**



# RO 126195 B1

1           Invenția se referă la o instalație pentru realizarea de materiale permselective, nano-  
2 compozite, funcționalizate, din doi polimeri, dintre care unul se obține prin reacție chimică  
3 de policondensare în mediu oxidant, în porii preformați de primul polimer, cum ar fi, de  
4 exemplu, din polisulfonă și anilină policondensată, în prezența amestecului de acid clorhidric  
5 și peroxidisulfat de amoniu.

6           Sunt cunoscute instalații pentru realizarea de materiale permselective, pe suport textil  
7 sau din material plastic, cu unul sau mai multe straturi, depuse succesiv unul peste celălalt,  
8 din același polimer sau din polimeri diferiți, care au în componență un tambur de pe care se  
9 desfășoară, în mod continuu, suportul pe care este aplicat polimerul înmagazinat într-o cuvă  
10 deschisă, uniformizarea și grosimea stratului de polimer fiind realizate cu un cuțit de raclare,  
11 după care suportul, împreună cu polimerul, este condus, printr-un sistem de imersie și  
12 ghidare, spre o rolă finală, de înmagazinare.

13           Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că materialele permselective,  
14 multistrat, obținute pe acestea, se compun din două sau mai multe straturi depuse fizic unul  
15 peste celălalt, cu arie de aplicabilitate, în majoritatea cazurilor, restrânsă la domeniul proce-  
16 selor de baromembrană.

17           Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei instalații care  
18 asigură obținerea de materiale permselective, nanocompozite, funcționalizate, cu structuri  
19 polimerice întrepătrunse, rezultate din formarea, prin reacție chimică, a unui polimer în rețeaua  
20 în curs de formare, printr-un proces fizic, a altui polimer inert chimic, având caracteristici  
21 structurale, hidrodinamice și electroconductive reproductibile, utilizabile atât în procese de  
22 baromembrană, cât și în procese electrochimice destinate bioseparărilor și bioanalizei.

23           Instalația conform invenției înlătură dezavantajele arătate mai înainte, prin aceea că  
24 este prevăzută cu: un subansamblu de peliculizare a soluției polimerice pe un suport și,  
25 respectiv, un subansamblu de realizare a reacției de policondensare a anilinei din porii  
26 materialului preformat, subansamblul de peliculizare a soluției polimerice fiind format dintr-o  
27 placă metalică de bază, două plăci metalice, laterale, un perete dispus în spate, un perete  
28 în formă de L care acoperă partea superioară și din față, și o rolă de peliculizare, plăcile me-  
29 talice, laterale, fiind prevăzute, la partea inferioară, cu câte un canal în care este montat câte  
30 un cheder pentru ghidarea suportului și sunt fixate, între ele, împreună cu placa metalică de  
31 bază, prin intermediul a patru șuruburi, șaibe și piulițe, peretele dispus în spate fiind o incintă  
32 prin care circulă, în mod continuu, un agent de încălzire, fixată de plăcile metalice, laterale,  
33 prin intermediul unor șuruburi, șaibe și piulițe, peretele în formă de L fiind fixat de plăcile  
34 metalice, laterale **14** și **15**, prin intermediul a patru șuruburi autofiletante, având fixată, spre  
35 partea din spate, dispusă central, o pâlnie de alimentare, rola de peliculizare fiind un cilindru  
36 realizat din material inoxidabil cu suprafața rectificată, închis la capete prin intermediul a  
37 două capace realizate dintr-un material plastic, prin care la centru este fixat rigid un ax de  
38 antrenare, aflat în legătură cu două culise care asigură deplasarea pe verticală, în sus și în  
39 jos, prin intermediul a două pârghii, de culise fiind fixate, la partea superioară, două micro-  
40 metre pentru măsurarea grosimii filmului polimeric, axul de antrenare fiind pus în mișcare de  
41 un motoreductor cu turație variabilă, subansamblul de realizare a reacției de policondensare  
42 a anilinei din porii materialului preformat și obținere a materialului permselectiv, nanocom-  
43 pozit, funcționalizat, este compus dintr-o cuvă paralelipipedică pe care sunt fixate, la partea  
44 superioară, trei bare metalice, orizontale, ce susțin șase bare metalice, verticale, pe cele  
45 șase bare metalice, verticale, fiind fixate șapte role de imersie și ghidare, și două role de  
46 antrenare și înmagazinare, puse în mișcare de un motoreductor cu turație variabilă și cu  
47 sistem de schimbare a sensului de rotație, motoreductorul fiind fixat pe o bară hexagonală,

# RO 126195 B1

cu ajutorul unei cleme, iar cele două role de antrenare și înmagazinare sunt puse în mișcare concomitent de motoreductor, prin intermediul a două fulii, cu ajutorul unei curele trapezoidale.	1
Instalația conform invenției prezintă următoarele avantaje:	3
- permite realizarea de materiale permselective, nanocompozite, funcționalizate, cu reproductibilitatea caracteristicilor structurale, hidrodinamice și electroconductive;	5
- construcție modulară, simplă, ușor de exploatat și întreținut;	7
- permite obținerea de materiale permselective, nanocompozite, funcționalizate, cu caracteristici diferite, în același ciclu de funcționare.	9
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a instalației conform invenției, în legătură cu fig. 1...7, care prezintă:	11
- fig. 1, schema de principiu a instalației conform invenției;	
- fig. 2, vedere laterală a subansamblului de derulare <b>A</b> ;	13
- fig. 3, vedere laterală a subansamblului de peliculizare, <b>B</b> ;	
- fig. 4, vedere laterală a subansamblului de coagulare <b>D</b> ;	15
- fig. 5, vedere laterală a subansamblului de alimentare și evacuare a soluției de coagulare <b>E</b> ;	17
- fig. 6, vedere laterală a subansamblului de realizare a reacției de policondensare <b>F</b> ;	19
- fig. 7, vedere laterală a subansamblului de alimentare și evacuare a amestecului de reacție <b>G</b> .	21
Instalația conform invenției este constituită dintr-un subansamblu <b>A</b> , de derulare a unui suport textil <b>1</b> sau dintr-un material plastic, un subansamblu <b>B</b> , de peliculizare a soluției polimerice pe suportul <b>1</b> , un subansamblu <b>C</b> , de termostatare a soluției polimerice, un subansamblu <b>D</b> , de coagulare, un subansamblu <b>E</b> , de alimentare și evacuare a soluției de coagulare, un subansamblu <b>F</b> , de realizare a reacției de policondensare a anilinei din porii materialului preformat, un subansamblu <b>G</b> , de alimentare și evacuare a amestecului de reacție și un subansamblu <b>H</b> , de colectare și neutralizare ape uzate.	23
Subansamblul <b>A</b> , de derulare, este format din două brațe metalice, fixe, <b>2</b> , prinse, fiecare, la unul dintre capete, cu câte două șuruburi, șaibe și piulițe <b>3</b> , <b>4</b> și <b>5</b> , de subansamblul <b>B</b> , iar la celălalt capăt, este fixat, la interior, câte un disc metalic <b>6</b> și un distanțier <b>7</b> , realizat dintr-un material plastic. În legătură cu cele două discuri metalice <b>6</b> și cu cele două distanțiere <b>7</b> , se află un ax <b>8</b> , pe care este înmagazinat suportul <b>1</b> . Pe fiecare dintre cele două brațe metalice, fixe, <b>2</b> , este prins câte un braț oscilant <b>9</b> , prin intermediul unor șuruburi, șaibe și piulițe <b>3</b> , <b>4</b> și <b>5</b> , și a câte unui arc elastic <b>10</b> . De capetele libere ale brațelor oscilante <b>9</b> , este fixat un ax <b>11</b> , de ghidare și întindere a suportului <b>1</b> , sprijinit, la capete, pe câte un lagăr <b>12</b> .	25
Subansamblul <b>B</b> , de peliculizare a soluției polimerice, este format dintr-o placă metalică de bază <b>13</b> , două plăci metalice, laterale, <b>14</b> și <b>15</b> , un perete <b>16</b> , dispus în spate, un perete <b>17</b> , în formă de L, care acoperă partea superioară și din față, și o rolă <b>18</b> , de peliculizare. Plăcile metalice laterale, <b>14</b> și <b>15</b> , au prevăzute, la partea inferioară, câte un canal în care este montat câte un cheder <b>19</b> , pentru ghidarea suportului <b>1</b> , și sunt fixate între ele, împreună cu placa metalică de bază, prin intermediul a patru șuruburi, șaibe și piulițe <b>20</b> , <b>21</b> și <b>22</b> . Peretele <b>16</b> , dispus în spate, este o incintă prin care circulă în mod continuu un agent de încălzire, pompat dinspre subansamblul <b>C</b> , de termostatare, intrând prin ștuțul <b>23</b> și fiind evacuat prin ștuțul <b>24</b> . Peretele <b>16</b> este fixat de plăcile metalice, laterale, <b>14</b> și <b>15</b> , prin intermediul șuruburilor, șaibelor și piulițelor <b>20</b> , <b>21</b> și <b>22</b> . Peretele <b>17</b> , în formă de L, este fixat de plăcile metalice, laterale,	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

# RO 126195 B1

1 **14** și **15**, prin intermediul a patru șuruburi autofiletante **25** și are fixată spre partea din spate,  
dispusă central, o pâlnie **26**, de alimentare a subansamblului **B** cu soluție polimerică. Rola  
3 **18** de peliculizare este un cilindru realizat din material inoxidabil cu suprafața rectificată, închis  
la capete prin intermediul a două capace **27** și **28**, realizate dintr-un material plastic, prin care,  
5 la centru, este fixat rigid un ax de antrenare **29**. Cilindrul este etanșat la capete față de plăcile  
metalice laterale **14** și **15**, prin intermediul a două semeringuri **30**. În legătură cu axul de  
7 antrenare **29**, se află fixate, în exteriorul plăcilor metalice laterale **14** și **15**, două culise **31** și  
**32**, care deplasează pe verticală, în sus și în jos, rola **18**, de peliculizare, prin intermediul a  
9 două pârgșii **33** și **34**. Pe culisele **31** și **32**, sunt fixate, la partea superioară, două micrometre  
**35**, pentru măsurarea grosimii filmului polimeric. Unul dintre capetele axului de antrenare **29**  
11 este fixat de un motoreductor **36**, cu turație variabilă, montat pe una dintre plăcile metalice,  
laterale, **14** și **15**.

13 Subansamblul **C**, de termostatare, este un aparat în sine cunoscut, de încălzire și  
menținere la o temperatură constantă a unui lichid, cum este, de exemplu, apa distilată sau  
15 glicerina, pus în legătură cu subansamblul **B**, prin intermediul a două furtunuri fixate în ștuțurile  
**23** și **24** din componența acestuia.

17 Subansamblul **D**, de coagulare, este format dintr-o cuvă paralelipipedică **37**, pe care  
sunt fixate, la partea superioară, trei bare metalice **38**, orizontale, ce susțin, la rândul lor, șase  
19 bare metalice **39**, verticale, pe care sunt montate șase role **40**, de imersie și ghidare. Cuva  
paralelipipedică **37** este realizată dintr-un cadru **41**, de susținere, pe care este montată, la  
21 partea inferioară, o placă metalică **42**, din duraluminu eloxat, iar în părțile laterale, sunt montate  
patru plăci de geam **43**. Etanșarea dintre componentele cuvei este realizată cu pastă silicon.  
23 Cadrul **41**, de susținere, este realizat din niște profiluri metalice **44**, prevăzute la exterior cu  
patru canale în formă de T, rigidizate între ele cu ajutorul unor șuruburi îngropate **45**. Barele  
25 metalice **38**, orizontale, și barele metalice **39**, verticale, sunt realizate din același tip de profiluri  
metalice **44**, fiind fixate de cuvă și între ele prin intermediul unor vincluri **46** și, respectiv, al  
27 unor șuruburi **47**, montate în legătură cu niște came **48**. Cele șase role **40**, de imersie și ghidare,  
sunt realizate din polipropilenă și sunt fixate, de cele șase bare metalice **39**, verticale, prin  
29 intermediul unor cleme **49** și, respectiv, al unor șuruburi **50**, montate în legătură cu niște came  
**51**.

31 Subansamblul **E**, de alimentare și evacuare a soluției de coagulare, este format dintr-un  
rezervor **52**, un cadru **53**, de susținere, o pompă **54**, de alimentare cu debit reglabil, un tub  
33 **55**, de preaplin, două robinete de golire **56** și **57**, niște tuburi **58**, de alimentare a soluției de  
coagulare, realizate din țevi pexal și furtunuri **59**, de golire. Rezervorul **52**, realizat dintr-un  
35 material plastic, are dispus, la partea inferioară, un robinet **60**, de golire, pus în legătură cu  
pompa **54**, prin intermediul unui tub **58**. Cadrul **53**, de susținere, este realizat în mod similar  
37 cu cel al cuvei paralelipipedice **37** din componența subansamblului **D**.

39 Subansamblul **F**, de realizare a reacției de policondensare a anilinei din porii materialului  
preformat și obținere a materialului permselectiv, nanocompozit, funcționalizat, este compus  
dintr-o cuvă paralelipipedică **37**, având aceeași construcție ca cea din componența suban-  
41 samblului **D**, pe care sunt fixate, în mod asemănător, la partea superioară, trei bare metalice  
**38**, orizontale, ce susțin șase bare metalice **39**, verticale, pe cele șase bare metalice **39**,  
43 verticale, fiind fixate șapte role **40**, de imersie și ghidare, și două role **61** și **62**, de antrenare  
și înmagazinare, puse în mișcare de un motoreductor **63**, cu turație variabilă și cu sistem de  
45 schimbare a sensului de rotație. Motoreductorul **63** este fixat pe o bară **64**, hexagonală, cu  
ajutorul unei cleme **65**, bara **64** fiind rigidizată pe cadrul **41**, de susținere, prin intermediul unor  
47 vincluri **46** și, respectiv, al unor șuruburi **47**, montate în legătură cu niște came **48**. Cele două  
role **61** și **62**, de antrenare și înmagazinare, sunt puse în mișcare concomitent de motoreductorul  
49 **63**, prin intermediul a două fulii **66** și **67**, cu ajutorul unei curele trapezoidale **68**.

# RO 126195 B1

Subansamblul **G**, de alimentare și evacuare a amestecului de reacție, este format dintr-un rezervor **69**, realizat dintr-un material plastic, dintr-un cadru **70**, de susținere, din două robinete **71** și **72**, de alimentare prin cădere liberă a subansamblului **F**, prin intermediul unui tub **73**, un robinet **74** și un furtun **75**, de golire. Cadru **70**, de susținere, este realizat în mod similar cu cel al cuvei paralelipipedice **37** din componența subansamblului **D**.

Subansamblul **H**, de colectare și neutralizare, este format dintr-un rezervor din material plastic, dotat, la partea inferioară, cu un robinet de golire, iar la partea superioară, cu un capac prevăzut cu orificii prin care trec furtunurile **59** și **75** de la subansamblul **E** și, respectiv, de la subansamblul **G**.

Pentru începerea procesului de realizare a unui material permselectiv, nanocompozit, funcționalizat, suportul **1** se trece pe sub axul **11**, pe sub peretele **16**, prin canalele chederelor **19**, pe sub rola **18**, pe sub peretele **17**, grupul de role **40** din cuva subansamblului de coagulare, peste grupul de role **40** și peste rola **61** din cuva subansamblului de realizare a reacției de policondensare, fiind fixat în final pe rola **62**. Traseul suportului **1**, în cuva subansamblului de realizare a reacției de policondensare, este realizat după geometria unei spirale, astfel încât fața materialului permselectiv în curs de formare să nu intre în niciun moment în contact cu suprafața rolor **40** și **61**. Se reglează rola **18** față de suportul **1** la o cotă dependentă de caracteristicile predefinite ale materialului permselectiv, nanocompozit, funcționalizat, cotă indicată de micrometrele **35**, prin acționarea simultană a pârghiilor **33** și **34**. Se stabilesc vitezele de rotație ale motoreductoarelor **36** și **63**, după care acestea sunt oprite. Se alimentează rezervorul **52** cu soluție de coagulare, se deschid robinetele **60** și **57**, și se pornește pompa **54**. Pe tot timpul procesului, se va asigura alimentarea, rezervorului **52**, cu soluție de coagulare. Concomitent cu această operație, se prepară amestecul de reacție în rezervorul **69**, după care se deschid robinetele **71** și **72**, pentru alimentarea prin cădere liberă a cuvei **37**, a subansamblului de realizare a reacției de policondensare. După umplerea cuvelor **37** cu soluție de coagulare și, respectiv, cu amestec de reacție, se închid robinetele **71** și **72**, se alimentează gravitațional subansamblul de peliculizare cu soluția polimerică, prin pâlnia **26**, după care se pornesc concomitent motoreductoarele **36** și **63** la vitezele prestabilite anterior. În timpul desfășurării procesului de realizare a materialului permselectiv, nanocompozit, funcționalizat, se poate schimba tipul acestuia, prin modificarea cotei dintre rola **18** și suportul **1**, prin modificarea vitezelor motoreductoarelor **36** și **63**, precum și simultan sau alternativ a soluției polimerice. După terminarea soluției polimerice, se opresc, în ordine, motoreductoarele **63**, și apoi **36**, și se oprește pompa **54**. Se decupează suportul **1** în zona dintre cele două cuve **37** și acesta se înfășoară pe rola **61**. Se schimbă sensul de rotație al motoreductorului **63**, după care acesta este repornit. Materialul permselectiv, nanocompozit, funcționalizat este desfășurat de pe rola **62** și înmagazinat pe rola **61**. Înainte ca acesta să fie desfășurat total de pe rola **62**, se oprește motoreductorul **63**, se schimbă sensul de rotație și se pornește motoreductorul **63**. Operația se repetă până când reacția chimică de policondensare este definitivată. Timpul de reacție este un alt parametru prin care se pot stabili caracteristicile structurale, hidrodinamice și electroconductive ale materialului permselectiv, nanocompozit, funcționalizat. După terminarea reacției chimice de policondensare, se oprește motoreductorul **63**, se deschid concomitent robinetele de golire **56** și **74**, și soluțiile epuizate sunt colectate în rezervorul subansamblului **H**, unde se neutralizează reciproc. După golirea cuvei **37**, a subansamblului de alimentare, și evacuarea amestecului de reacție, se închide robinetul **74**, se umple rezervorul **69** cu apă distilată sau deionizată, se deschid robinetele **71** și **72**, și se repornește motoreductorul **63**, pentru spălarea materialului permselectiv, nanocompozit, funcționalizat, obținut, în final, materialul este înmagazinat pe rola **61**, de pe care se recuperează în vederea utilizării.

# RO 126195 B1

## Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

1. Instalație pentru realizarea de materiale permselective, nanocompozite, funcționalizate, care cuprinde un subansamblu de termostatare (C), un subansamblu de coagulare (D), un subansamblu de alimentare și evacuare a soluției de coagulare (E), un subansamblu de alimentare și evacuare a amestecului de reacție (G), un subansamblu de colectare și neutralizare a soluțiilor uzate (H), **caracterizată prin aceea că** este prevăzută cu un subansamblu (B) de peliculizare a soluției polimerice și, respectiv, un subansamblu (F) de realizare a reacției de policondensare, subansamblul (B) fiind format dintr-o placă metalică de bază (13), două plăci metalice, laterale (14 și 15), prevăzute, la partea inferioară, cu câte un canal în care este montat câte un cheder (19) pentru ghidarea unui suport (1), fixate între ele, împreună cu o placă de bază (13), prin intermediul a patru șuruburi, șaibe și piulițe (20, 21 și 22), un perete (16) dispus în spate, realizat sub forma unei incinte prin care circulă în mod continuu un agent de încălzire, un perete (17) în formă de L, fixat de niște plăci metalice (14 și 15), o rolă (18) de peliculizare sub forma unui cilindru închis la capete prin intermediul a două capace (27 și 28), prin care, la centru, este fixat rigid un ax de antrenare (29) pe care sunt montate două culise (31 și 32) puse în legătură cu două micrometre (35) și acționate de două pârghii (33 și 34), și un motoreductor (36) cu turație variabilă, pentru acționarea rolei (18) prin intermediul axului (29).

21

23

25

27

29

31

33

2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** subansamblul (F) de realizare a reacției de policondensare este format dintr-o cuvă paralelipipedică (37), realizată dintr-un cadru (41) de susținere, format din niște profiluri metalice (44), prevăzute, la exterior, cu patru canale în formă de T, rigidizate, între ele, cu ajutorul unor șuruburi îngropate (45), care sunt montate la partea inferioară a plăcii metalice (42) din duraluminu eloxat, iar în părțile laterale, sunt montate patru plăci de geam (43), pe cadrul (41) fiind fixate trei bare metalice (38), orizontale, ce susțin, la rândul lor, șase bare metalice (39), verticale, pe care sunt montate șapte role (40) de imersie și ghidare, și două role (61 și 62) de antrenare și înmagazinare, puse în mișcare de un motoreductor (63) cu turație variabilă și cu sistem de schimbare a sensului de rotație, prin intermediul a două fulii (66 și 67) și a unei curele trapezoidale (68), sistemul format din rolele (40, 61 și 62) asigurând realizarea unui traseu al materialului permselectiv sub forma unei spirale, fața materialului nefiind în contact cu suprafețele rolor și fiind în acest fel în contact permanent cu amestecul de reacție, asigurând în acest mod reproductibilitatea caracteristicilor structurale, hidrodinamice și electroconductive ale materialului.

(51) Int.Cl.  
B29C 43/20 (2006.01);  
B29C 70/52 (2006.01)

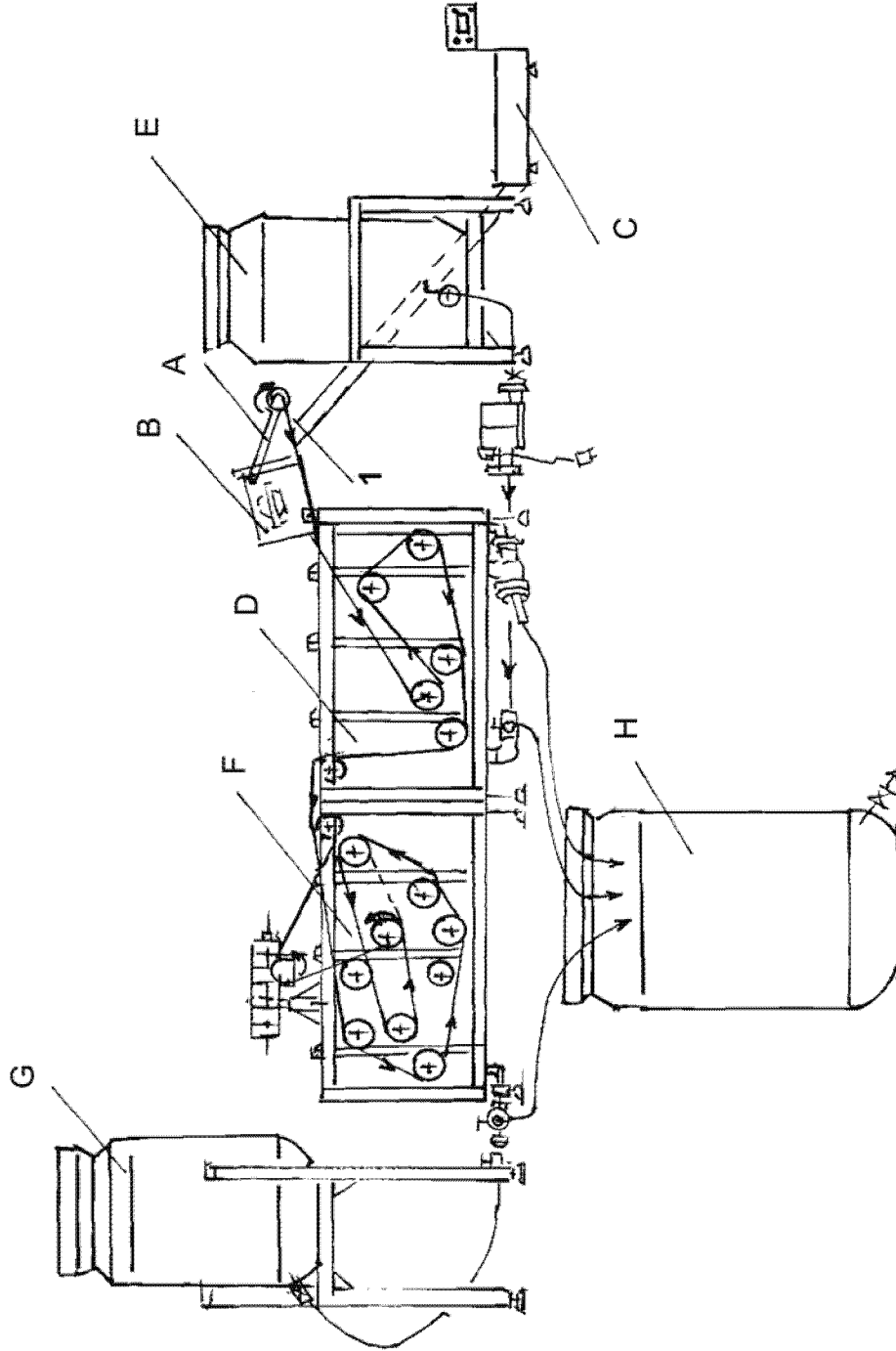


Fig. 1

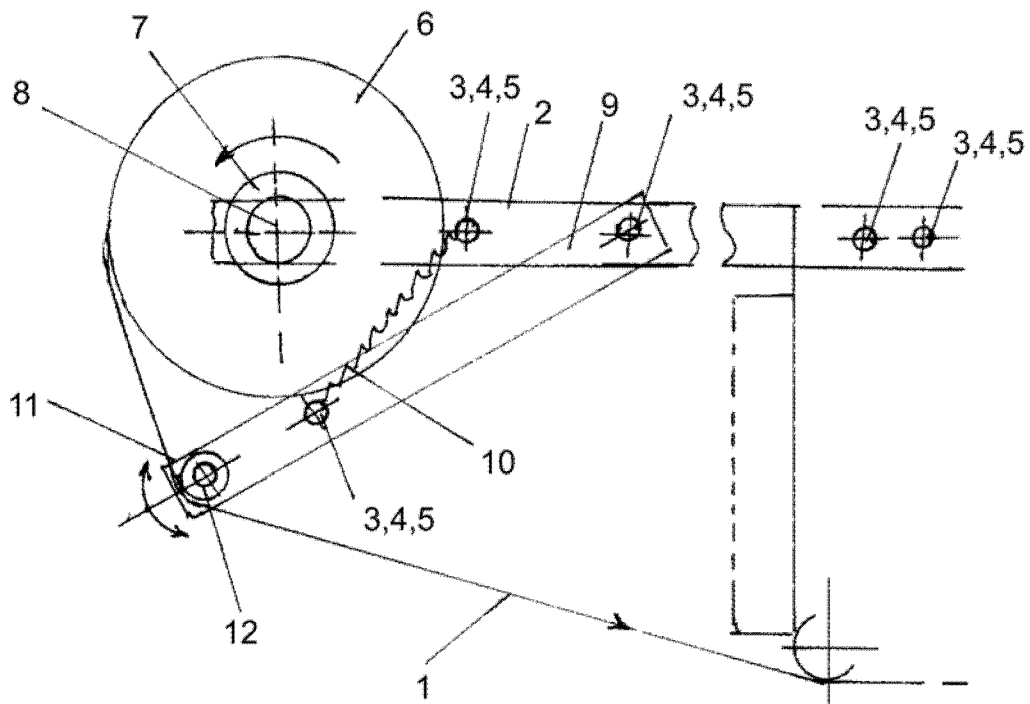


Fig. 2



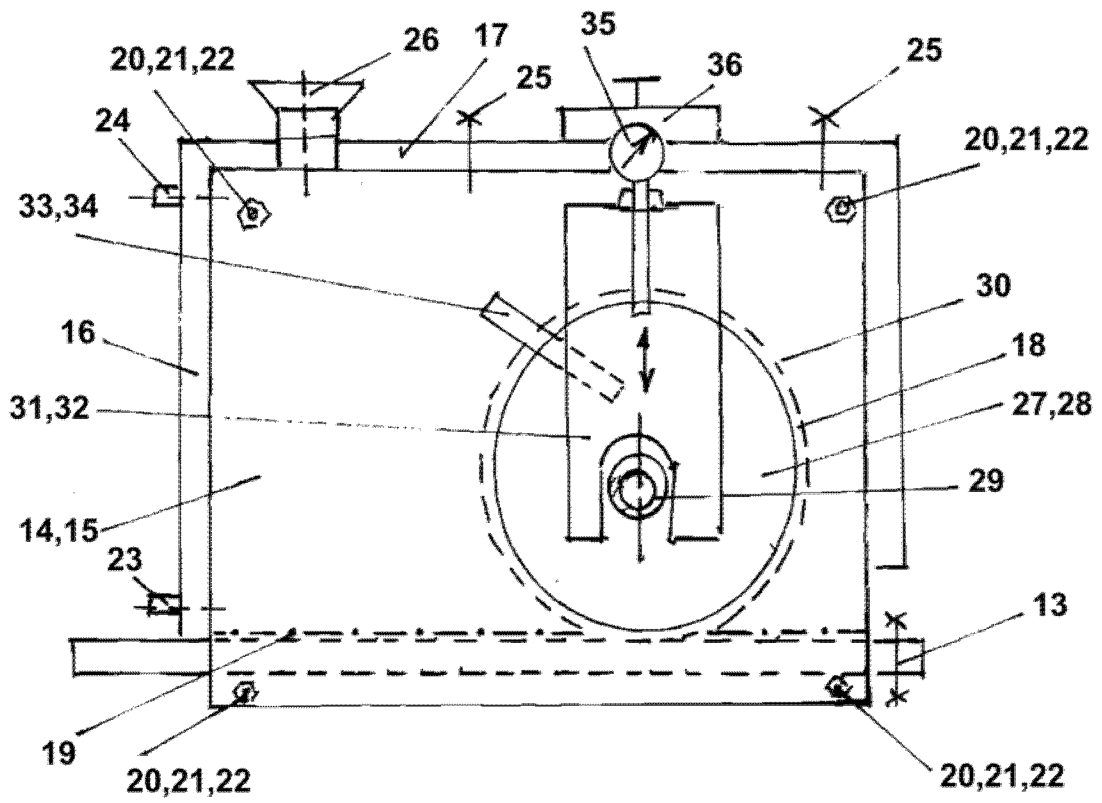


Fig. 3

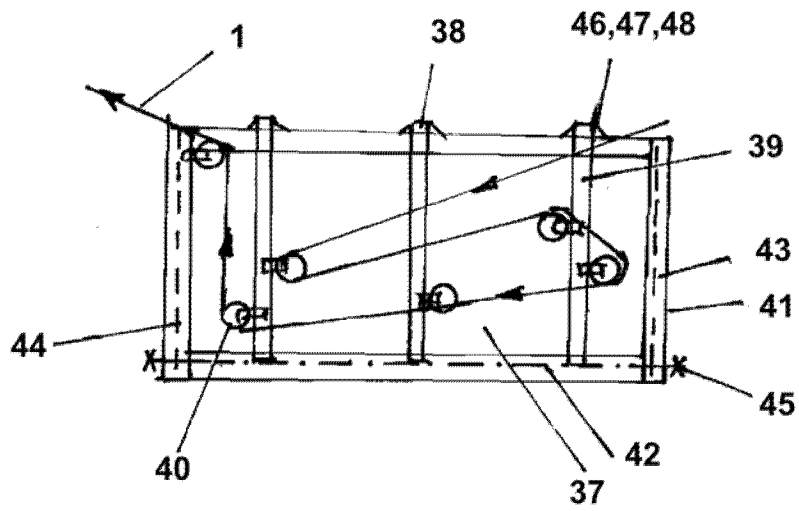


Fig. 4

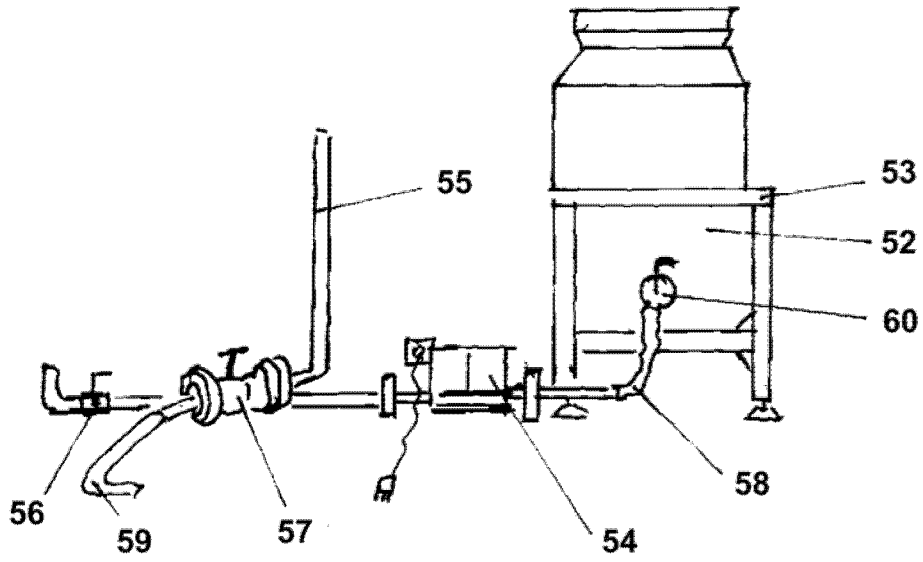


Fig. 5

(51) Int.Cl.  
**B29C 43/20** (2006.01);  
**B29C 70/52** (2006.01)

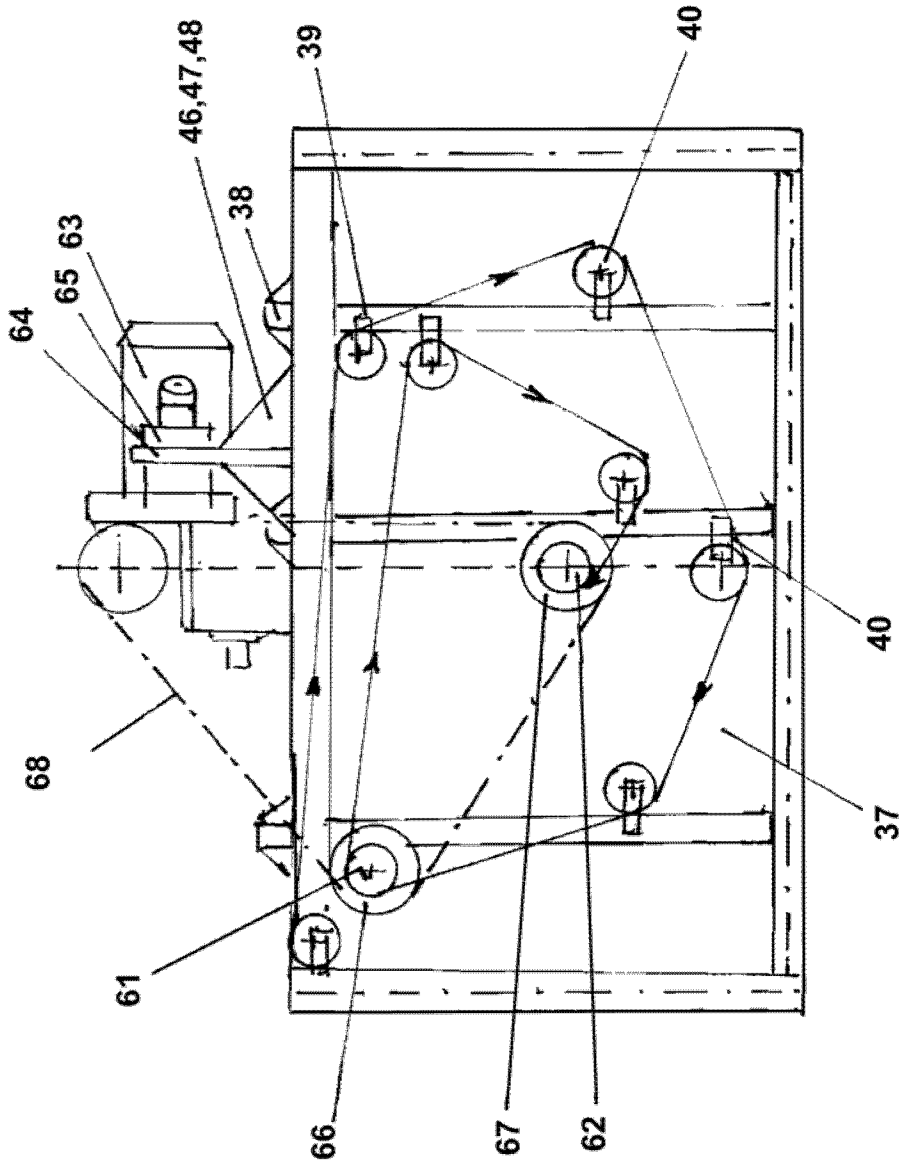


Fig. 6

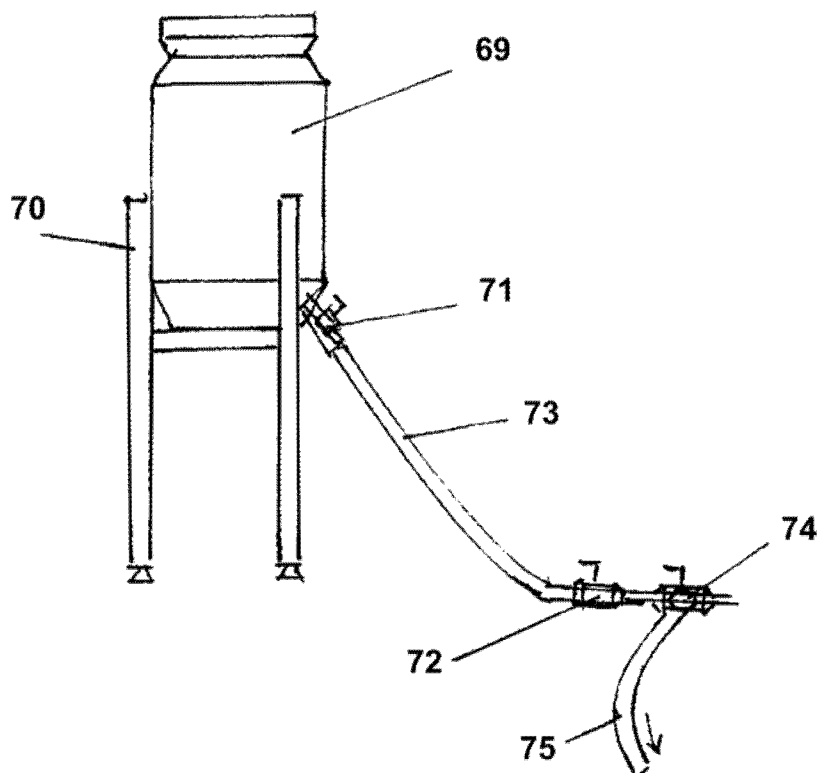


Fig. 7

