(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMANIA

(11) Nr. brevet: 115170 B1
(51) Int.Cl.[6] B 29 D 23/00;
B 29 D 7/01; C 08 L 23/06;

(12) BREVET DE INVENŢIE

Hotarârea de acordare a brevetului de invenţie poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **97-02433**

(22) Data de depozit: **29.12.1997**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.11.1999 BOPI nr. **11/1999**

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

(61) Perfecţionare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internaţională PCT:
Nr.

(87) Publicare internaţională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 86033; 86835; US 4169910

(71) Solicitant: **IONESCU-MUSCEL MIRCEA, BUCUREŞTI, RO; VINTILĂ NERVA TRAIAN MIHAI ASLAN, BUCUREŞTI, RO; TOADER NICOLAIE, BUCUREŞTI, RO;**

(73) Titular: **SOCIETATEA LATINA PLASTICS S.A., BUCUREŞTI, RO;**

(72) Inventatori: **IONESCU-MUSCEL MIRCEA, BUCUREŞTI, RO; VINTILĂ NERVA TRAIAN MIHAI ASLAN, BUCUREŞTI, RO; TOADER NICOLAIE, BUCUREŞTI, RO;**

(74) Mandatar:

(54) PROCEDEU DE OBŢINERE A FOLIILOR SAU FILMELOR CONTINUE, *MONO* SAU MULTISTRAT

(57) **Rezumat:** Invenţia se referă la un procedeu de obţinere a foliilor sau filmelor tubulare, continue, mono sau multistrat, din polimeri termoplastici, cu structură amorfă sau cristalină, prin extrudare-coextrudare la temperaturi de 180...235°C, temperaturile de lucru ale topiturii fiind de 212...244°C, care constă în aceea că se umflă un tub mono sau multistrat, din polimeri, la temperatura topiturii extrudate de 180...300°C, se răceşte tubul la o temperatură de 28...80°C, prin suflare continuă a unui agent de răcire, în echicurent pe suprafaţa interioară şi/sau exterioară, după care folia sau filmul de polimer este aplatizat şi, în final, prelucrat în mod în sine cunoscut.

Revendicări: 5
Figuri: 2

RO 115170 B1

Invenția se referă la un procedeu de obținere a foliilor sau filmelor tubulare continue mono sau multistrat sau coextrudarea polimerilor termoplastici în stare topită, sub forma unui tub din topitură, urmată de răcirea și solidificarea acestuia la forma sau dimensiunea dorită, foliile sau filmele fiind utilizate pentru diverse ambalaje.

Procedeele clasice cunoscute pentru obținerea foliilor sau filmelor tubulare din materiale termoplastice cum sunt polietilena, polipropilena, poliamidele etc. constau în răcirea tubului de topitură extrudat prin duza inelară a capului de extrudare sau coextrudare sub acțiunea unui curent de aer suflat pe suprafața exterioară sau interioară a tubului extrudat, aerul este preluat din mediul ambiant cu ajutorul unor suflante, eventual cu o răcire prealabilă. Răcirea se efectuează de la temperatura de ieșire a topiturii 180...300°C până la 40...80°C, funcție de natura polimerului extrudat, căldura este preluată de agentul de răcire, aer și disipată în mediul ambiant.

În cazul în care polimerii supuși procesului de coextrudare posedă, în stare solidă, o structură semicristalină, adică o tracțiune mai mare sau mai mică din secvențele structurale, este cristalizată, atunci în faza de răcire-solidificare a tubului extrudat agentul de răcire, aerul, trebuie să preia, pe lângă entalpia de răcire, și pe cea latentă de cristalizare, care deține o pondere mare în totalul entalpiei de eliminat.

Cantitatea de căldură pe care aerul de răcire o poate prelua este determinată de către debitul de aer, temperatura sa inițială și coeficientul de transfer termic specific aerului. Capacitatea de preluare a entalpiei necesare limitează la rândul ei productivitatea orară a instalației.

Principalul dezavantaj al procedeelor cunoscute folosind aer ca agent de răcire este limitarea pentru o anumită dimensiune de film extrudat a capacității de răcire și, implicit, a productivității instalației date, chiar dacă din punct de vedere al debitului topiturii de polimer posibil de extrudat se pot atinge valori mult mai mari.

Se cunosc procedee în care, pentru creșterea productivității, aerul a fost înlocuit cu azot lichid sau bioxid de carbon, care, prin scăderea temperaturii inițiale, măresc capacitatea de preluare a entalpiei. Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că, folosind medii de răcire cu un coeficient de transfer termic redus, similar aerului, creșterea realizată numai pe seama scăderii temperaturii inițiale este relativ mică, iar costurile de fabricație sunt sensibil mărite, prin folosirea unui agent de răcire mai scump.

În același timp, atât procedeul cu aer, cât și cel cu gaze condensate nu permit o răcire rapidă, fapt ce, în cazul polimerilor semicristalini, mai ales la polipropilenă, determină proprietăți optice și mecanice slabe ale foliei obținute final.

Se cunoaște un alt procedeu constând în răcirea tubului de polimer topit prin trecerea printr-un calibror inelar în contact direct cu un strat subțire de apă curgând în echicurent, procedeul asigură o răcire adecvată, dar prezintă dezavantajul limitării dimensiunilor filmului obținut în final la dimensiunile prestabilite ale calibrorului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a stabili un procedeu de obținere a foliilor sau filmelor tubulare continue mono sau multistrat, cu o succesiune optimă a fazelor de lucru, la temperaturi și în condiții optime.

Procedeul de extrudare-coextrudare a foliei sau filmului tubular, conform invenției, elimină aceste dezavantajele menționate prin aceea că se umflă un tub mono sau multistrat din polimeri la temperatura topiturii extrudate de 180...300°C, se răcește tubul la o temperatură de 20...80°C prin suflare continuă a unui agent de răcire, în echicurent pe suprafața interioară și/sau exterioară, după care folia sau filmul de polimer este aplatizat și în final prelucrat în mod în sine cunoscut. Agentul de răcire este format dintr-un amestec de gaze și vapori de apă conținând picături

microdispersate, compoziția și debitul fiind astfel alese încât să asigure răcirea tubului. Răcirea suplimentară a tubului se face cu aer în contracurent. Scăderea temperaturii inițiale a amestecului de răcire se face prin injecția amestecului cu destindere a unui gaz comprimat sau lichefiat ales dintre aer, azot sau bioxid de carbon. Vaporii de apă sunt generați prin încălzirea unei mase de apă într-un schimbător de căldură cu gazele fierbinți evacuate la răcirea foliei.

Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permite creșterea productivității orare a instalației de extrudare-coextrudare care, în aceste condiții, este limitată doar de capacitatea extruderelor de a debita un amestec omogen de polimer topit;
- reduce consumul energetic specific pe unitatea (kg) de folie produsă prin creșterea productivității orare, în condițiile menținerii constante a pierderilor energetice parazitare (convecție, radiație etc);
- asigură flexibilitate în alegerea și reglarea dimensiunilor foliei, cât și constanța acestora; în cazul polimerilor semicristalini, permite alegerea unui regim de cristalizare și, implicit, a proprietăților fizico-mecanice optime pentru folia sau filmul produs;
- sistemul se poate instala pe instalațiile de extrudare-coextrudare existente ,prin completări fără modificarea structurii de bază a instalației;
- spre deosebire de procedeul prin contactare directă cu apă lichidă, procedeul conform invenției nu afectează polimerii higroscopici aflați în compoziția foliei.

Procedeul de extrudare constă în debitarea, cu ajutorul unui sistem șnec (melc)-cilindru, a unui polimer în stare topită, la temperatură ridicată, în interiorul unui cap de formare cu secțiune inelară, care îi dă forma de tub, urmată de răcirea și solidificarea tubului la dimensiunile dorite.

În cazul în care două sau mai multe sisteme de șnec (melc) cilindru debitează în același cap de formare, topitura sub forma unor tuburi concentrice de topitură de polimeri identici sau diferiți, care se sudează între ele, formând la ieșirea din capul de extrudare un tub unitar multistrat, care, prin răcire este solidificat la dimensiunile dorite, procedeul se numește coextrudare.

Extrudarea-coextrudarea uneia sau mai multor mase de polimer topit (plasticizat) se face printr-un cap de extrudare unic mono sau multicanal, rezultând un tub compact mono sau multistrat de polimer topit, care este umflat și răcit concomitent la dimensiunile finale dorite, prin suflarea în interiorul și/sau exteriorul tubului, a unui amestec de gaze (aer, azot, bioxid de carbon) și vapori de apă conținând particulele de apă fin dispersate sub formă de ceață, amestec care poate fi în prealabil răcit prin injecția cu destindere a unui gaz lichefiat sau comprimat (aer, azot, bioxid de carbon). Debitul, compoziția și temperatura amestecului de răcire sunt astfel alese, încât să realizeze răcirea tubului de polimer de la temperatura de ieșire a topiturii din cap de 180...300°C până la 20...80°C, funcție de condițiile tehnologice impuse.

După răcirea foliei, amestecul de gaze și vapori este evacuat în atmosferă, întrucât nu conține elemente poluante, gazele evacuate fiind componente normale ale atmosferei terestre.

Folia sau filmul tubular rezultat este supus unei operații de aplatizare urmată de înfășurare, cu sau fără tăiere, pe role de carton sau material plastic. Anterior aplatizării, folia sau filmul poate fi supus, după caz, unei operații de suflare în contracurent, cu aer debitat prin panoul-grătarul de aplatizare, în scopul eliminării eventualelor picături de apă antrenate și al unei răciri suplimentare; perna de aer astfel creată asigură și o mai bună alunecare a foliei sau filmului, eliminând frecarea.

Curentul de gaze fierbinți evacuat din instalație poate fi folosit la generarea

încărcăturii de apă, vapori și picături, a amestecului de răcire inițial prin trecerea într-un schimbător de căldură, printr-o baie de apă ce alimentează cu umiditate gazul de răcire.

Se dau în continuare trei exemple de realizare a procedeului conform invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, care reprezintă schema instalației de coextrudare în cinci straturi și respectiv schema sistemului de răcire.

Exemplul 1. Într-o instalație de coextrudare în 5 straturi prezentată în fig. 1, se extrud sub formă de topitură tubulară următorii polimeri:

Poliamidă sort Ultramid C4FN - în extruderul A

Polimer adeziv sort Primacor 1410 - în extruderul B

Polietilenă de joasă densitate sort Argetene-A23FB/035 - în extruderul C

Polietilenă de joasă densitate sort Argetene-A23FB/035 - în extruderul D

Polietilenă de joasă densitate sort Argetene-A23FB/035 aditivată cu agenți de alunecare și antiblocare - în extruderul E.

Schema instalației de extrudare în cinci straturi este constituită din:

1 - extruder

2 - cap de coextrudare

3 - inel de răcire

4 - pantalon

5 - coș de calibrare

6 - dispozitiv de tragere

7 - înfășurător cu două posturi

A, **B**, **C**, **D**, **E** - extrudere

În tabelul 1 și 2 se prezintă regimul termic, în °C, pe straturi și, respectiv, parametrii de lucru.

Tabelul1

	Strat 1	Strat 2	Strat 3	Strat 4	Strat 5	Cap coex-trudare (°C)
Zona	Extruder C (°C)	Extruder A (°C)	Extruder D (°C)	Extruder B (°C)	Extruder E (°C)	
Z1	210	180	200	200	200	235
Z2	220	190	210	210	210	
Z3	220	200	215	215	220	
Z4	230	210	220	220	230	
Z5	230	220	225	230	230	
Z6	235	-	230	-	-	
Z7	-	-	-	-	-	
Z8	-		-	-	-	235

Tabelul 2

Parametrul	Extruder A	Extruder B	Extruder C	Extruder D	Extruder E	Cap
Turație (rot/min)	70	60	65	85	45	19,3 m/min
Amperaj (A)	41	51	66	36	56	-
Turație (%)	50	43	60	61	35	-
Debit (kg/h)	38,6	25,6	57,2	31,4	56,4	209,2
Grosime (microni)	15,8	10,5	23,5	12,9	23,1	85,6
Presiune (bar)	152	277	213	230	153	-
Temperatura topiturii (°C)	212	223	244	232	235	-

Exemplul 2. Se lucrează pe aceeași instalație și la aceiași parametri ca în exemplul 1, cu deosebirea că aerul umed, ceața, este suflată asupra suprafeței exterioare a pantalonului de topitură printr-un inel repartizor, amplasat imediat deasupra duzei de ieșire din capul de extrudare a tubului de polimeri topiți, extrudați.

Sistemul de răcire, prezentat în fig. 2, este constituit din:

1 - suflantă intrare aer
2 - vas cu apă
3 - schimbător de căldură
4 - compresor
5 - ejector
6 - balon
7 - nel de răcire
8 - suflantă evacuare
9 - inele

Aerul umed, încălzit ca urmare a transferului de căldură cu tubul de polimeri care a fost răcit și înghețat sub formă de film tubular, este evacuat prin absorbție prin două inele **9**, amplasate pe traseul tubului de film deasupra zonei de îngheț a filmului. În continuare, filmul sau folia tubulară se răcește suplimentar de către un curent de aer rece uscat, suflat sub un unghi de 45° pe suprafața panourilor de ghidare, care au și rolul de a elimina ultimele picături de apă depuse prin condensare pe suprafața filmului sau foliei tubulare.

Se realizează un consum de 420 kg aer/h, 28 kg apă/h și o producție de folie 190 kg/h față de 170 kg/h obținută în condiții de răcire fără vapori de apă.

Exemplul 3. Într-o instalație de coextrudare identică celei descrise în exemplul 1 se extrud sub formă de topitură tubulară următorii polimeri:

Extruder 1 - Polipropilenă sort Escorene PP 9222 F1
Extruder 2 - Polietilenă sort Dow 302 R
Extruder 3 - Polietilenă sort Dow 302 R
Extruder 4 - Polietilenă sort Dow 302 R
Extruder 5 - Polietilenă sort Dow 302 R

Regimul termic și parametrii de lucru sunt prezentați în tabelele 3 și 4.

Tabelul 3

Zona	Extruder A (°C)	Extruder B (°C)	Extruder C (°C)	Extruder D (°C)	Extruder E (°C)	Cap (°C)
Z1	200	200	200	200	200	230
Z2	210	210	210	210	210	230
Z3	220	220	220	220	220	230
Z4	230	230	230	230	230	230
Z5	240	240	235	235	240	230
Z6	-	-	240	240	-	230
Z7	-	-	-	-	-	230
Z8	-	-	-	-	-	230

Tabelul 4

Parametrul	Extruder 1	Extruder 2	Extruder 3	Extruder 4	Extruder 5	Cap
Turație (rot/min)	90	80	50	90	30	23
Amperaj (A)	36	35	32	22	51	0,4
Turație (%)	64	57	47	64	23	
Debit (kg/h)	42,6	38,7	33,8	46,5	32,3	
Grosime strat (microni)	14,2	12,9	10,8	11,3	15,5	64,9
Presiunea topiturii (bar)	225	184	147	176	159	
Temperatura topiturii (°C)	231	231	240	235	234	

Se realizează un consum de aer de 450 kg/h, 32 kg apă/h și se obține o producție de folie de 198 kg/h față de 160 kg/h în condiții de răcire fără vapori de apă. Se obține o folie transparentă față de sistemul de răcire cu aer, când folia obținută este opacizată datorită sistemului de cristalizare al polipropilenei în condițiile răcirii cu aer.

Revendicări

1. Procedeu de obținere a foliilor sau filmelor tubulare continue mono sau multistrat din polimeri termoplastici cu structură amorfă sau cristalină, prin extrudare-coextrudare la temperaturi de 180...235°C, temperaturile de lucru ale topiturii fiind de 212...244°C, prin debitarea uneia sau mai multor mase de polimeri topiți de către unul sau mai multe extrudere printr-un cap comun, urmată de extrudarea unui tub de topitură mono sau multistrat, **caracterizat prin aceea că** se umflă un tub mono sau multistrat din polimeri la temperatura topiturii extrudate de 180...300°C, se răcește tubul la o temperatură de 20...80°C prin suflare continuă a unui agent de răcire, în echicurent pe suprafața interioară și/sau exterioară, după care folia sau filmul de polimer este aplatizat și, în final, prelucrat în mod în sine cunoscut.

2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** agentul de

răcire este format dintr-un amestec de gaze și vapori de apă conținând picături microdispersate, compoziția și debitul fiind astfel alese, încât să asigure răcirea tubului.

3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** răcirea suplimentară a tubului se face cu aer în contracurent.

4. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** scăderea temperaturii inițiale a amestecului de răcire se face prin injecția amestecului cu destindere a unui gaz comprimat sau lichefiat, ales dintre aer, azot sau bioxid de carbon.

5. Procedeu conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** vaporii de apă sunt generați prin încălzirea unei mase de apă într-un schimbător de căldură, cu gazele fierbinți evacuate la răcirea foliei.

Președintele comisiei de examinare: **Ing. Florea Stela**
Examinator: **Ing. Teodorescu Daniela**

(51) **Int.Cl.[6] B 29 D 23/00;**
B 29 D 7/01;
C 08 L 23/06;

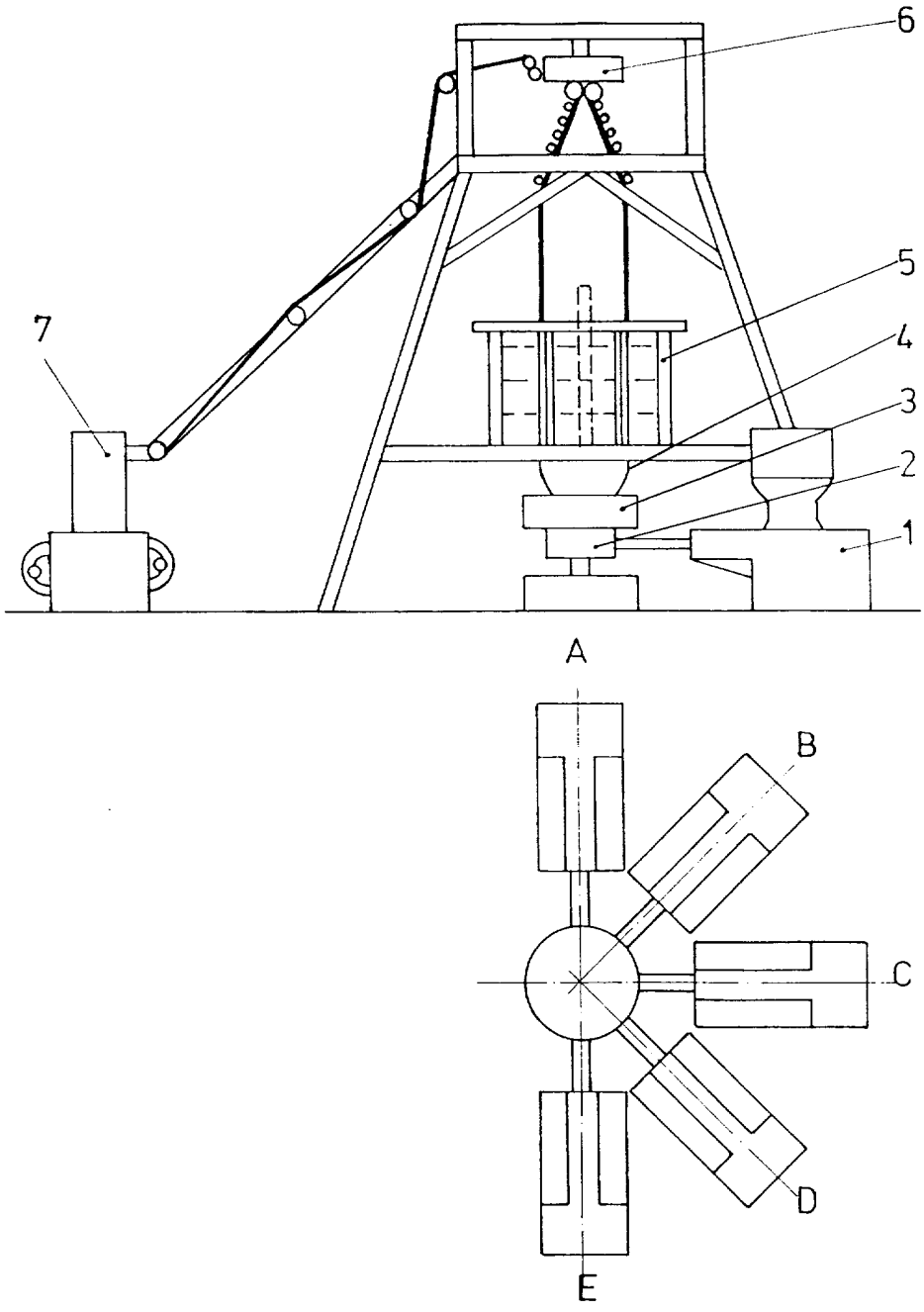


Fig. 1

(51) **Int.Cl.[6] B 29 D 23/00;**
B 29 D 7/01;
C 08 L 23/06;

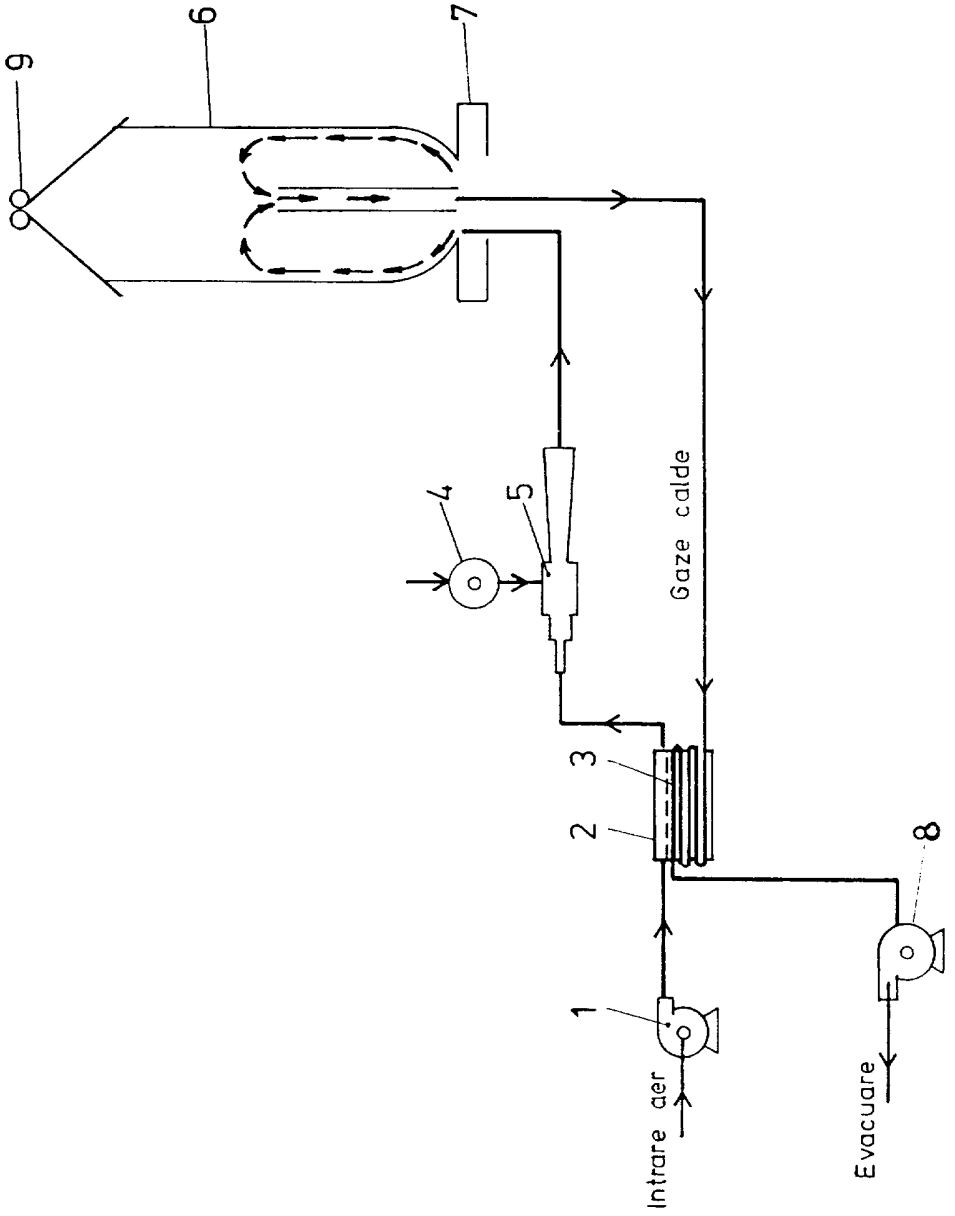


Fig. 2

Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci