



MD 4309 C1 2015.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4309** (13) **C1**
(51) Int.Cl: *B29C 45/28* (2006.01)
B29C 45/30 (2006.01)
B29C 49/08 (2006.01)
B29C 49/64 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2009 0138 (22) Data depozit: 2008.05.30 (31) Nr.: 07010790.9 (32) Data: 2007.05.31 (33) Țara: EP (41) Data publicării cererii: 2010.06.30	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2014.11.30, BOPI nr. 11/2014 (85) 2009.12.23 (86) PCT/EP2008/056721, 2008.05.30 (87) WO 2008/145746 A1, 2008.12.04
(71) Solicitant: ALLIANCE FOR BUSINESS SOLUTIONS A4BS, BE (72) Inventator: DIRCX Steven, BE (73) Titular: ALLIANCE FOR BUSINESS SOLUTIONS A4BS, BE (74) Mandatar autorizat : SIMANENKOVA Tatiana	

(54) **Procedee de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, semifabricate pentru recipiente, recipient și aplicarea acestuia**

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la prelucrarea masei plastice, în special la procedee de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, semifabricate pentru recipiente, recipient și aplicarea acestuia.

Procedeul de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale

2
de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflarea acestuia cu formarea recipientului. Procedeul include suplimentar mijloace pentru modificarea selectivă a canalului de trecere a polimerului cristalizabil topit în interiorul sistemului de canale de turnare fierbinți.

Revendicări: 23

Figuri: 10

MD 4309 C1 2015.06.30

(54) Injection blow molding methods for making a container, preforms for containers, container and use thereof

(57) Abstract:

1

The invention relates to the processing of plastics, in particular to injection blow molding methods for making a container, preforms for containers, container and use thereof.

The injection blow molding method for making a container comprises the steps of injecting a molten crystallizable polymer in a preform mold via a hot runner system and

2

biaxially stretching the preform by blowing, thereby forming a container. The method further comprises means to selectively modify the flow path of the molten crystallizable polymer within the hot runner system.

Claims: 23

Fig.: 10

(54) Способы инжекционно-выдувного формования для изготовления контейнера, заготовки для контейнеров, контейнер и его применение

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к обработке пластмассы, в частности к способам инжекционно-выдувного формования для изготовления контейнера, заготовкам для контейнеров, контейнеру и его применению.

Способ инжекционно-выдувного формования для изготовления контейнера включает инъекцию расплавленного кристаллизующегося полимера в форму для заготовки через систему горячих

2

литниковых каналов и двусное растяжение заготовки путем ее раздува с получением контейнера. Способ дополнительно включает средства для избирательного модифицирования проходного канала расплавленного кристаллизующегося полимера внутри системы горячих литниковых каналов.

П. формулы: 23

Фиг.: 10

Descriere:

Invenția se referă la prelucrarea masei plastice, în special la procedee de formare prin injecție-sufflare pentru fabricarea unui recipient, semifabricate pentru recipiente, recipient și aplicarea acestuia.

Invenția dată se referă în general la noile perfecționări ale semifabricatelor termoplastice, în particular, de tipul celor utilizate pentru recipiente formate prin suflare și, în mod mai special, la semifabricate care conțin un gât cristalizat pentru rezistență la deformare la temperaturi ridicate. Invenția, de asemenea, se referă la un procedeu de formare a recipientelor sus-menționate și, în particular, la semifabricate utilizate pentru formarea acestora, precum și la un procedeu de formare a recipientelor sus-menționate.

Utilizarea recipientelor din materiale plastice ca înlocuire a recipientelor din sticlă sau metal în procesul de ambalare a băuturilor a devenit din ce în ce mai răspândită. Se folosesc câteva tipuri de materiale plastice variind de la poliolefinele alifactice și aromatice (polietilenă, polipropilenă, polistiren), polimeri halogenați (clorură de polivinil, clorură de poliviniliden) și poliamide alifactice (nylon) până la poliesteri aromatici. În ce privește sectorul rigid de ambalare a produselor alimentare, polietilenul-tereftalat (PET), un poliestere aromatic, este evident cea mai larg utilizată rășină. Această alegere este determinată de proprietățile unice ale materialului, printre care se numără rezistența la distrugere, greutatea specifică mică, rezistența mecanică înaltă, transparentă, reciclabilitate, etc. Domeniile băuturilor, atât ale produselor carbogazoase, cât și ale produselor necarbogazoase, constituie cel mai vast domeniu de utilizare a recipientelor PET. Majoritatea recipientelor PET sunt fabricate prin metoda formării prin întindere-sufflare a semifabricatelor care au fost fabricate prin procese ce includ formarea prin injecție. În unele circumstanțe, se preferă ca rășina pentru semifabricat să fie amorfă sau doar slab semicristalină în natură, deoarece aceasta permite formarea prin întindere-sufflare. Formarea prin întindere-sufflare a semifabricatelor puternic cristaline este în general dificilă, dacă nu chiar imposibilă. În ce privește materialele plastice (precum PET) obținute din produse petroliere, creșterea permanentă a prețului la rășină, produse petroliere și energie i-a silit pe producătorii de ambalaje să reducă cheltuielile totale la procurarea și exploatarea echipamentului pentru ambalajele din materiale plastice. Acest fapt, la rândul său, îndreaptă atenția asupra găsirii soluțiilor care ar permite de a reduce suplimentar grosimea pereților acestor recipiente din materiale plastice (precum PET) (greutate mică), în timp ce sunt păstrate caracteristicile proprii generale de exploatare și flexibilitatea modelului. De asemenea, acest fapt constituie o provocare pentru industria de prelucrare a materialelor plastice de a spori producția platformelor de prelucrare a materialelor plastice prin procese cum ar fi formarea prin injecție și întindere-sufflare. Combinarea utilizării reduse a materialelor și a capacității sporite de producție determină reducerea cheltuielilor totale la procurarea și exploatarea echipamentului atât pentru semifabricate, cât și pentru recipiente.

Totodată, în unele domenii specifice ale pieței finale sunt revendicate condiții tehnice sporite față de parametri, ce includ stabilitate termică, caracteristici de protecție și rigiditate mecanică. Un astfel de domeniu specific al pieței finale, ce revendică condiții tehnice sporite pentru recipientele PET, include recipientele umplute la cald (hot-fill), care trebuie să reziste la umplerea cu produse lichide fierbinți fără a se deforma semnificativ, urmată de un proces de închidere ermetică și răcire, care creează vacuum în recipient din cauza micșorării volumului de lichid fierbinte.

O problemă specifică legată de aceste recipiente umplute la cald se referă la stabilitatea termică atât a corpului, cât și în special a gâtului recipientului în timpul procesului de umplere fierbinte, deoarece creșterea temperaturii în timpul procesului cauzează o relaxare moleculară și contracția materialului recipientului. Cu cât mai mare este cristalinitatea recipientului, cu atât mai rezistent este recipientul la relaxarea sus-menționată. Când un semifabricat în esență amorf sau doar slab semicristalin este transformat într-un recipient prin procesul de formare prin întindere-sufflare, condițiile procesului determină gradul cristalinității care este indusă în diverse părți ale recipientului. În cazul în care nu sunt luate măsuri speciale de precauție și/sau nu sunt incluse etape suplimentare de prelucrare, gâtul, fiind fixat și limitat în întindere, nu va căpăta aproape nicio creștere a cristalinității. Orice creștere obținută va fi întotdeauna neînsemnată în comparație cu creșterea indusă în corpul de bază întins.

Orice parte a recipientului fabricată în întregime din PET amorf sau doar slab semicristalin poate să nu posede stabilitate dimensională suficientă în timpul unui proces standard de umplere la cald pentru a rezista procesului de relaxare și, prin urmare, pentru a îndeplini condițiile tehnice necesare atunci când sunt utilizate capace filetate standard.

Contrația inacceptabilă a volumului recipientului și/sau îndeosebi a regiunii gâtului poate crea scurgeri între gât și capac, sporind astfel expunerea la microorganisme, în timp ce sporește pătrunderea și/sau ieșirea gazului. Acest fapt poate duce la probleme legate de calitate din cauza necorespunderii condițiilor tehnice și, în cazul utilizării pentru produse alimentare, la situații potențial periculoase pentru consumatori, când microorganismele patologice sunt capabile să crească în interiorul matricei alimentare ambalate.

În asemenea circumstanțe se va da preferință unui recipient ce conține cantități sporite de PET cristalin, în special în regiunea gâtului, deoarece acesta își va păstra forma în timpul proceselor de umplere la cald.

O altă aplicație, în care recipientele din materiale plastice sunt supuse temperaturilor ridicate, o constituie recipientele ce pot fi pasteurizate care, după umplere și închidere ermetică, sunt supuse la un profil de temperatură ridicată pentru o perioadă definită de timp. Pe parcursul etapei de pasteurizare, recipientul închis ermetic trebuie să posedă stabilitate dimensională pentru a rămâne impermeabil și în limitele toleranței stabilite a volumului.

În continuare, o altă aplicație la temperatură înaltă reprezintă utilizarea recipientelor din materiale plastice returnabile și reutilizabile atât pentru băuturi carbogazoase, cât și pentru băuturi necarbogazoase, unde recipientul trebuie să reziste proceselor ciclice de spălare și reutilizare. Astfel de recipiente sunt umplute cu o băutură carbogazoasă sau necarbogazoasă, apoi sunt vândute consumatorului, întoarse goale și spălate într-o soluție fierbinte, posibil caustică, înainte de reumplere. Aceste procese ciclice repetate de expunere termică fac dificilă păstrarea formei generale, a aspectului exterior și a gâtului filetat în limitele toleranțelor necesare pentru asigurarea funcționalității adecvate și/sau a acceptării generale de către consumatori.

Au fost propuse mai multe procedee de soluționare a problemelor sus-menționate legate de impactul temperaturii ridicate asupra recipientelor din materiale plastice în timpul procesului ciclic de umplere sau folosire a lor, asigurând astfel îndeplinirea condițiilor tehnice necesare pentru contrația volumului, păstrarea formei, înmuierea gâtului, etc.

Unul din aceste procedee constă în adăugarea unei etape suplimentare de producție, la care gâtul și/sau corpul semifabricatului sau al recipientului este supus acțiunii unui element de încălzire în scopul cristalizării termice a gâtului și/sau a corpului semifabricatului sau recipientului [1].

Cu toate acestea, investițiile necesare de capital, timpul mai îndelungat de prelucrare și cheltuielile pentru materiale și/sau dispozitive auxiliare specifice duc la sporirea cheltuielilor totale la procurarea și exploatarea echipamentului și la sporirea prețului de cost total al produsului. După cum s-a menționat mai sus, costul general de producere a unui recipient este foarte important și trebuie să fie strict controlat, din cauza presiunii pieței competitive și a afacerii.

Procedeele alternative de întărire a gâtului includ cristalizarea unor porțiuni selective ale gâtului, cum ar fi partea superioară de etanșare și flanșă. Iarăși, aceasta necesită o etapă suplimentară de încălzire și un timp mai îndelungat de prelucrare [2].

O altă alternativă este utilizarea unui material rezistent la temperatura înaltă de vitrificare format dintr-un singur sau mai multe straturi pentru regiunea gâtului. În general, aceasta include proceduri mai complexe de formare prin injecție a semifabricatelor pentru a obține structura stratificată necesară în regiunea gâtului.

Un alt procedeu alternativ include o construcție specifică a recipientului și caracteristici ale construcției, astfel încât să compenseze vacuumul creat în timpul procesului de umplere la cald.

O condiție tehnică specifică legată de și decisivă pentru recipientele pentru băuturi carbogazoase include caracteristica de protecție, adică controlul pătrunderii și/sau ieșirii gazului. Pentru păstrarea gustului băuturii și, prin urmare, pentru sporirea termenului de valabilitate a produsului, este esențial ca amestecul de gaze din recipient să rămână neschimbat pentru o perioadă de timp cât mai lungă posibil după procesul de umplere. În prezent se folosesc diverse procedee pentru îmbunătățirea caracteristicilor de protecție a pereților recipientului, inclusiv procedee pasive (principii de coextrudare stratificată, aplicări de straturi, nanotehnologie) și metode active (încorporare a unui aparat de absorbție a oxigenului), precum și combinații ale acestora. Toate aceste procedee sporesc semnificativ cheltuielile totale la procurarea și exploatarea echipamentului.

În privința proprietăților mecanice, articolele comerciale fabricate în general din poliesteri și în special din PET depind în primul rand de un anumit grad de orientare creat în procesele de fabricare pentru ameliorarea proprietăților mecanice.

Gradul de orientare moleculară și proprietățile fizice ale articolului rezultat sunt determinate, înainte de toate, de viteza de deformare aplicată în timpul prelucrării, de gradul de întindere, de greutatea moleculară a rășinii și de temperatura la care are loc orientarea. Orientarea biaxială în timpul formării prin întindere-suflare, atunci când semifabricatul este transformat într-un recipient,

duce la cristalizarea indusă de deformare. Acest fapt, la rândul său, îmbunătățește rezistența mecanică și caracteristicile de protecție în soluțiile din stadiul tehnicii [3], [4], [5].

Gradul de cristalinitate obținut și forma cristalului depind de viteza de deformare și temperatura de întindere. Procedeele de producție conform stadiului tehnicii sunt optimizate în scopul sporirii rezistenței mecanice la întinderea semifabricatului amorf până la rezistența maximă în limitele caracteristicilor materialului. Gradul mediu de întindere aplicat atinge până la 4,5 în direcție circulară și până la 3,2 în direcție axială. Depășirea acestor limite și introducerea unor grade prea înalte de întindere duce la crearea unor microvacuumuri și deteriorarea prematură a recipientului.

O problemă specifică la formarea prin suflare rămâne obținerea rezistenței mecanice sporite în regiunea gâtului și a bazei recipientului din cauza gradului de întindere neînsemnat, respectiv scăzut în aceste regiuni.

În special în cazul recipientelor destinate pentru umplerea cu băuturi nealcoolice carbogazoase, o astfel de micșorare locală a rezistenței duce la o deteriorare mult mai gravă a recipientului și în consecință la reducerea dioxidului de carbon dizolvat din băutura nealcoolică și la un termen de valabilitate redus. Pentru atenuarea defectului inherent al acestor regiuni specifice se recurge la semifabricate cu o grosime semnificativ mai mare în regiunea gâtului și a bazei.

Un alt procedeu folosit pe larg pentru a face uz de cristalinitatea indusă și pentru a o extinde în regiunile mai puțin orientate este procesul numit termofixare, în care transformarea din semifabricat amorf într-un recipient cristalin este realizată la o temperatură ridicată în perioade ciclice prelungite de expunere [6].

O limitare specifică, de pe urma căreia suferă procedeele de producere conform stadiului tehnicii, provine din preîncălzirea înainte de formarea prin întindere-suflare a recipientului și în special înainte de preistoria termică la care sunt supuse recipientele termofixate.

În procesul de termofixare semifabricatul și recipientul rezultat sunt expuse la temperaturi semnificativ mai ridicate, spre deosebire de așa-numitele butelii trase la rece, spre exemplu, utilizate pentru apă și băuturi nealcoolice carbogazoase. Temperatura specifică de reîncălzire a semifabricatului pentru un recipient termofixat este de 130°C față de 90...100°C pentru recipientele trase la rece.

Apoi, semifabricatul este suflat prin întindere într-o formă încălzită de suflare pentru recipiente, unde doar peretele interior al recipientului este răcit cu aer.

Temperaturile tipice în formă pentru recipientul termofixat sunt de cca 160°C. Spre deosebire, un recipient tras la rece este suflat într-o formă menținută la temperatura de cca 20°C.

Acest tratament termic distruge cea mai mare parte din orientarea produsă de întindere, deoarece procesele de relaxare au suficient timp pentru desfășurare. În consecință, recipientul rezultat termofixat pierde un grad considerabil de rezistență mecanică. Rezistența mecanică de bază atinsă în butelia termofixată este obținută predominant prin cristalizarea suplimentară prin intermediul unui tratament termic prelungit.

În ansamblu, rezistența recipientului rezultat termofixat este mai joasă decât cea a unui recipient tipic tras la rece.

Din această cauză recipientele termofixate necesită mai mult material, perioade ciclice de prelucrare mai lungi și aplicarea unei cantități mai mari de energie în comparație cu recipientele trase la rece.

Din cele expuse mai sus este clar că ar fi oportună elaborarea unui procedeu de fabricare a unui semifabricat din polimeri cristalizabili pentru un recipient cu un gat care ar rezista la deformare, în special la temperaturi ridicate, caracterizat prin aceea că este fabricat în timp standard de prelucrare și/sau în prelungiri limitate ale acestuia.

De asemenea este clar că ar fi oportună elaborarea unui procedeu de fabricare a unui semifabricat executat din polimeri cristalizabili pentru un recipient care ar poseda, la grosimi optime ale pereților, proprietăți finale de exploatare similare sau superioare ce includ, pe lângă altele, rezistență la pătrunderea gazului și rezistență mecanică.

Cea mai apropiată soluție prezintă un procedeu, care constă în combinarea avantajelor obținute în urma executării pereților în mai multe straturi, cu diverse caracteristici tehnice ale straturilor, cu avantajele orientării biaxiale, creată în timpul proceselor tehnologice pentru îmbunătățirea proprietăților mecanice [7].

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în elaborarea unui procedeu de fabricare din polimeri cristalizabili a unui articol în general, sau, în mod mai specific, a unui semifabricat și a unui recipient rezultat format prin întindere-suflare, ce ar oferi caracteristici de exploatare similare sau superioare. Procedul sus-menționat include modificări ale sistemului de canale de turnare fierbinți, cauzând astfel formarea unor noi structuri la nivelul semifabricatului și/sau al recipientului.

O altă realizare a prezentei invenții pune la dispoziție un procedeu și un dispozitiv pentru fabricarea avantajoasă a unor asemenea articole în general, în special a semifabricatelor formate prin injecție și a recipientelor formate prin întindere-suflare.

5 Problema se soluționează prin aceea că procedeul de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului. Procedeul include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

10 Procedeul de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului. Procedeul include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

15 Procedeul de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului. Procedeul include suplimentar mijloace pentru modificarea selectivă a canalului de trecere a polimerului cristalizabil topit în interiorul sistemului de canale de turnare fierbinți, astfel că semifabricatul include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

20 Procedeul de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului. Procedeul include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a recipientului.

25 În sistemul de canale de turnare fierbinți canalul de trecere a polimerului cristalizabil topit poate fi executat profilat în interiorul acului, în interiorul canalului sau în combinații ale acestora.

30 În sistemul de canale de turnare fierbinți canalul de trecere a polimerului topit poate fi dotat cu niște bușe, amplasate în interiorul canalului.

Cavitatea forme pentru formarea prin injecție poate fi dotată cu mijloace de răcire pentru a influența asupra succesiunii regulate sau neregulate a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

35 În calitate de polimer cristalizabil poate fi utilizat polietilen-tereftalat (PET), polietilen-tereftalat (PET) cu viscozitate intrinsecă înaltă sau polietilen-tereftalat (PET) modificat, sau o combinație a acestora.

40 Procedeul poate include suplimentar etapa de introducere a copolimerilor potriviți pentru modificarea caracteristicilor fizice ale semifabricatului, de exemplu, poliamidă, acid poliglicolic (PGA), polietilen-naftalat (PEN), sau amestecurile acestora.

Procedeul poate include suplimentar etapa de introducere a aditivilor, cum ar fi antioxidanți, absorbânți de UV, coloranți, pigmenți, agenți de nucleare, materiale de umplură și amestecuri ale acestora.

45 Semifabricatul pentru formare prin suflare, care este obținut din polimeri cristalizabili, include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor semifabricatului.

50 Semifabricatul pentru formare prin suflare, care este obținut din polimeri cristalizabili, include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

55 În calitate de polimer cristalizabil poate fi utilizat polietilen-tereftalat (PET), polietilen-tereftalat (PET) cu viscozitate intrinsecă înaltă sau polietilen-tereftalat (PET) modificat, sau o combinație a acestora.

Semifabricatul poate include suplimentar etapa de introducere a copolimerilor potriviți pentru modificarea caracteristicilor fizice ale recipientului, de exemplu, poliamidă, acid poliglicolic (PGA), polietilen-naftalat (PEN), sau amestecurile acestora.

Semifabricatul poate include suplimentar etapa de introducere a aditivilor, cum ar fi antioxidanți, absorbânți de UV, coloranți, pigmenți, agenți de nucleare, materiale de umplutură și amestecuri ale acestora.

5 Recipientul fabricat prin formarea prin suflare din polimeri cristalizabili include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a recipientului.

10 În calitate de polimer cristalizabil poate fi utilizat polietilen-tereftalat (PET), polietilen-tereftalat (PET) cu viscozitate intrinsecă înaltă sau polietilen-tereftalat (PET) modificat, sau o combinație a acestora.

Recipientul poate include suplimentar etapa de introducere a copolimerilor potriviți pentru modificarea caracteristicilor fizice ale recipientului, de exemplu, poliamidă, acid poliglicolic (PGA), polietilen-naftalat (PEN), sau amestecurile acestora.

15 Recipientul poate include suplimentar etapa de introducere a aditivilor, cum ar fi antioxidanți, absorbânți de UV, coloranți, pigmenți, agenți de nucleare, materiale de umplutură și amestecuri ale acestora.

Procentajul de contracție a recipientului în timpul etapelor de umplere la cald poate fi mai mic de circa 4%.

20 Recipientul poate conține părți cu grosimea pereților mai mică de circa 1 mm, de preferință de circa 0,2 mm.

Recipientul este aplicat în domeniile de umplere la cald.

Recipientul este aplicat în domeniile băuturilor carbogazoase sau necarbogazoase.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-10, care reprezintă:

25 - fig. 1, sistemul de injecție;
- fig. 2 - 9, modificări specifice în construcția canalului de turnare fierbinte;
- fig. 10, introducerea succesiunii regulate sau neregulate a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și/sau în cristalinitate între diferite locații ale secțiunii transversale a semifabricatului.

30 Sistemul de injecție conține un cilindru 1 al supapei, un piston 2, un spațiu 3 cu aer, un colector 4, un canal 5 de turnare fierbinte, dispozitive înlocuibile de încălzire 6 fixate cu rășină epoxidică pentru transmiterea căldurii, un știft de fixare 7 a dispozitivului de recepție (duzei), șaibe elastice 8 pentru absorbirea presiunii de dilatare în timpul încălzirii colectorului și a dispozitivelor de recepție (duzelor), un corp 9 al dispozitivului de recepție (duzei), o bandă bimetalică 10 înlocuibilă de încălzire, inserții 11, un știft 12 al supapei, un răcitor 13.

35 Prezentă invenție descrie un procedeu de fabricare a semifabricatelor și a recipientelor din polimeri cristalizabili, în special de tipul celor folosite pentru recipientele formate prin întindere-sufare, și în mod mai special, de fabricare a semifabricatelor și a recipientelor cu grosimea optimă a pereților, cu caracteristici de exploatare superioare, printre care rezistența sporită la deformare termică atât în regiunea corpului, cât și în special în regiunea gâtului, rezistența la pătrunderea gazelor și rezistența mecanică.

40 În descriere au fost folosite următoarele definiții:

- „Polimer cristalizabil” înseamnă un polimer ce prezintă regiuni atât amorfe, cât și cristaline când este răcit până la o stare de echilibru sub punctul de topire.

45 - „Cristalinitate” înseamnă fracția volumetrică a polimerului cristalizabil care este împachetat în stare cristalină. Această fracție volumetrică este calculată ca $(P-P_a)/P_cP_a$, unde P este densitatea materialului testat; P_a este densitatea materialului amorf pur (de ex. pentru PET – 1,333 g/cm³); și P_c este densitatea materialului cristalin pur (de ex. pentru PET – 1,455 g/cm³).

50 - „Structură prestratificată” înseamnă succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în prealiniamenul/orientarea moleculară și/sau în cristalinitate între diferite locații ale secțiunii transversale a preformei. „Structură stratificată” înseamnă succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și în cristalinitate între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a recipientului.

55 După cum s-a menționat mai sus, în timp ce se preferă un semifabricat cu un nivel redus al cristalinității pentru formarea prin întindere-sufare, se dă preferință unui recipient cu un grad mai mare al cristalinității datorită caracteristicilor sale de exploatare sporite, printre care stabilitate termică mai bună în cazul expunerii la temperaturi ridicate în timpul procesului ciclic de umplere sau utilizare, rezistență sporită la pătrunderea gazului și rezistență mecanică mai mare.

Dacă nu sunt luate măsuri speciale de precauție în timpul procesului de formare prin injecție (de ex. tehnici de călire), articolele formate prin injecție în general, în special semifabricatele fabricate

din polimeri cristalizabili, constau din regiuni cristaline, unde moleculele sunt împachetate în mod regulat și dens cu interacțiuni puternice interlanț la distanță mică, care le țin împreună, și regiuni necristaline sau amorfе, unde împachetarea moleculară este ori neregulată și mai puțin densă și/ori regulată într-o anumită măsură, însă chiar mai puțin densă decât fracția amorfă neregulată.

5 În regiunile cristaline, deformarea (de ex. întinderea prin formarea prin întindere-suflare) este mult mai dificil de a fi obținută din cauza mecanismului puternic de blocare dintre lanțurile moleculare cu rază mică de acțiune menționat mai sus. Ca urmare, sporirea proporției regiunilor cristaline, adică sporirea cristalinității are ca rezultat capacități reduse de întindere-suflare.

10 În scopul facilitării procesului de formare prin întindere-suflare, care transformă semifabricatul predominant amorf prin etapa intermediară de orientare a lanțurilor amorfе într-un recipient tridimensional cristalin și, respectiv rezistent, în practica stadiului tehnicii masa topită de polimer este călită în cavitatea de injecție pentru a împiedica astfel cristalizarea în semifabricat. Dat fiind că gâtul este de asemenea călit, acesta este lipsit de cristalinitate, ca și corpul. Totuși, spre deosebire de corp, gâtul, fiind prins și limitat în încălzire și întindere, nu poate să se cristalizeze în timpul etapei de formare prin întindere-suflare.

15 Rezultatul final al procesului conform stadiului tehnicii este, prin urmare, un recipient cu corp cristalin orientat și gât amorf mai puțin orientat sau neorientat, ceea ce duce la probleme de înmuiere a gâtului și căi de rezolvare a problemelor folosite în prezent, după cum s-a descris mai sus.

Principiile fizice fundamentale determinate sunt următoarele.

20 Când o masă topită de polimer cristalizabil este răcită rapid, adică călită, materialul se vitrifică înainte ca începerea cristalizării să poată avea loc. Procesul de vitrificare are ca rezultat restrângerea drastică a mobilității segmentare macromoleculare, cu alte cuvinte, macromoleculele vitrificate nu mai pot să se aranjeze eficient pentru începerea formării cristalitelor. Procesul de vitrificare de asemenea blochează orice ordonare/orientare preliminară a macromoleculelor care pot fi prezente în masa topită de polimer în momentul călirii. Materialul vitrificat este, prin urmare, amorf în natură.

25 Când materialul amorf vitrificat este încălzit la pregătirea pentru procesul de formare prin întindere-suflare, ordonarea/orientarea preliminară fixată este deblocată îndată ce este atinsă temperatura de vitrificare. Dat fiind că ciclul de încălzire este foarte lent la scară moleculară, procesele de relaxare pot deveni active și anizotropia care putea fi blocată în timpul vitrificării precedente a masei topite de polimer poate să dispară din nou, lăsând materialul într-o măsură mai mare izotrop în natură.

30 Apoi, materialul încălzit este întins biaxial în procesul de formare prin întindere-suflare. În funcție de temperatura la care are loc formarea prin întindere-suflare, începutul și viteza cristalizării induse pot varia. Perioada de timp în care semifabricatul este întins într-un recipient este totuși suficient de lungă la nivelul scăzii moleculare pentru a asigura cristalizarea, precum poate fi apreciat de către persoane competente în domeniu. Pe lângă aceasta, este cunoscut de către persoanele competente în domeniu că viteza de cristalizare indusă de procesul de întindere este mult mai mare decât oricare viteză de cristalizare obținută folosind doar indicele de temperatură.

40 Transpunand cele relatate mai sus în practica stadiului tehnicii de fabricare a recipientelor prin procesul de formare prin injecție și întindere-suflare, devine clar că gâtul prezintă mai puțină stabilitate termică decât corpul recipientului la sfârșitul operației de întindere.

Corpul a fost călit până la o stare amorfă în timpul procesului de formare prin injecție, a fost încălzit și format prin întindere-suflare, devenind astfel cristalin în natură, precum se cere.

45 Gâtul a fost călit până la o stare amorfă în timpul procesului de formare prin injecție, a fost răcit și limitat în întindere înainte, respectiv în timpul procesului de formare prin întindere-suflare și, prin urmare, a rămas amorf în natură și lipsit de careva sporire a cristalinității.

50 În scopul creșterii stabilității termice a gâtului, acesta trebuie să devină cristalin în natură. Au fost propuse modificări și completări la procesul de fabricare precum s-a descris mai sus. Toate acestea prezintă dezavantajul că sunt lente și astfel adaugă timp valoros și costisitor la procesul de fabricare. Cauza acestui dezavantaj trebuie găsită în cel de-al doilea fenomen fizic menționat: diferența vitezelor de cristalizare la cristalizarea indusă prin încălzire și cristalizarea indusă mecanic, fie că aceasta are loc prin deformații de alunecare, fluaj, întindere sau prin procese similare.

55 În conformitate cu prezenta invenție, s-a depistat în mod surprinzător că efectul ordonării/orientării preliminare induse a macromoleculelor în masa topită de polimer poate fi sinergetic cu efectul cristalinității, într-un mod accelerat. Prin utilizarea ambelor efecte pot fi obținute articole în general, sau în special semifabricate și articole formate prin întindere-suflare, în special recipiente, ce posedă proprietăți superioare care nu au fost obținute niciodată prin procedeele convenționale descrise în stadiul cunoscut al tehnicii.

Conform invenției prezente, atât cristalinitatea, cât și ordonarea/orientarea preliminară a macromoleculelor în masa topită de polimer determină proprietățile articolelor în general, în special ale semifabricatelor și articolelor formate prin întindere-sufflare, în special ale recipientelor fabricate din polimeri cristalizabili.

5 Invenția dată combină efectul ordonării/orientării preliminare a macromoleculelor în masa topită de polimer cu efectul bine cunoscut al cristalinității pentru a obține sporirea caracteristicilor sinergetice în articol în general, în special în semifabricat și/sau recipient.

Prin intermediul frecării/forfecării locale controlate prin introducerea modificărilor în interiorul sistemului de canale de turnare fierbinți, combinația sinergetică ce stă la baza prezentei invenții permite introducerea gradientilor de orientare și astfel permite stratificarea de-a lungul secțiunii pereților articolelor fabricate din polimeri cristalizabili, inclusiv ai semifabricatului și recipientului rezultat suflat prin întindere.

15 Mecanismul frecării/forfecării locale controlate și al combinației sinergetice/cumulative a ordonării/orientării preliminare și a cristalizării polimerului cristalizabil permite, la rândul său, crearea unei structuri prestratificate și stratificate de-a lungul produselor finale fabricate, cum ar fi semifabricatele și recipientele, ceea ce duce la articole finale cu rezistență termică înaltă, rezistență la pătrunderea gazului și rezistență mecanică.

Prin crearea gradientilor de orientare sus-menționați și a structurilor prestratificate și stratificate pot fi fabricate articole precum semifabricatele, ce vor avea ca rezultat caracteristici de exploatare similare sau superioare în recipientele fabricate din acestea, cu grosimea optimă a pereților și/sau păstrând dimensiunile necesare în regiunea gâtului și/sau a corpului, atunci când recipientul final este supus la temperaturi ridicate în timpul ciclului de umplere sau utilizare.

20 Prin controlul frecării/forfecării locale și al ordonării/orientării preliminare rezultante a macromoleculelor polimerului cristalizabil în timpul procesului de injecție, mecanismele, pozițiile și vitezele de mișcare ale moleculelor sunt reglate atât în forma cu masă topită de polimer, cât și în forma finală a pereților în articolele fabricate, precum și în semifabricat și în articolul format prin întindere-sufflare din aceasta.

În mod mai practic, în procedeul conform invenției prezente, gradul ordonării/orientării preliminară a macromoleculelor polimerului cristalizabil în masa topită de polimer și orientarea moleculară rezultantă, precum și gradientii de orientare obținuți în articol în general sunt reglați, în primul rând, în interiorul sistemului de canale de turnare fierbinți. Structura – semicristalină sau amorfă – și distribuirea acestei structuri de-a lungul regiunilor selectate ale articolului în general, și în special ale semifabricatului după procesul de formare prin injecție, este reglată, în primul rând, în cavitatea de injecție a semifabricatului.

35 După cum s-a menționat mai sus și conform invenției prezente, ordonarea/orientarea preliminară a macromoleculelor este indusă prin controlul frecării/forfecării locale în timpul procesului de injecție.

În scopul alinierii generale a macromoleculelor care facilitează crearea gradientilor de orientare necesari și a structurilor prestratificate și stratificate în articol în general, și în special în semifabricat, macromoleculele masei topite de polimer sunt orientate în canalul de turnare fierbinte al sistemului de injecție prin controlul frecării/forfecării aplicate local. Aceasta se obține, printre altele, prin trecerea polimerului topit prin modificările special proiectate în interiorul canalului de turnare fierbinte, precum profilarea barei și/sau a acului sau plasarea inserțiilor în interiorul sistemului de canale de turnare fierbinți. Dacă este necesar, aceasta poate fi combinată cu presiunea de injecție înaltă sau cu procesele ciclice sistematice de compresie și decompresie.

45 Spre deosebire de canalele de turnare fierbinți pentru procesele de formare prin injecție din stadiul tehnicii, unde aceste canale sunt proiectate pentru evitarea frecării/forfecării atunci când polimerul curge prin canalul de turnare, prezenta invenție folosește controlul frecării/forfecării locale aplicate în canalul de turnare menționat ca mijloc pentru introducerea ordonării/orientării preferențiale a macromoleculelor. De asemenea poate fi indusă frecarea/forfecarea suplimentară la intrarea în cavitatea semifabricatului.

Principiul de bază al acestei caracteristici tehnice constă în faptul că calea sau canalul, prin care vor curge materialele selectate, este modificată din punct de vedere al secțiunii transversale și în privința lungimii sale. Construcția canalului de turnare pentru materialul topit este modificată până la un anumit nivel pentru a forma ordonarea/orientarea preliminară în masa topită de polimer.

50 Variațiile modificărilor sus-menționate ale construcției canalului de turnare pentru materialul topit includ configurații ale acestuia care pot fi obținute prin aplicarea unora din următoarele ajustări, incomplete sau nelimitative, utilizate separat sau în combinație:

i) modificarea diametrului canalului,

ii) introducerea restricțiilor Venturi pentru curentul de masă topită, după care urmează canalele cu lungime definită ce produc o extindere ulterioară a curentului,

iii) înclinarea corespunzătoare a restricțiilor sau extinderilor sus-menționate.

5 Din punct de vedere practic, aceasta se poate realiza prin profilarea acului și/sau a suprafeței exterioare a canalului de turnare fierbinte (barei) și/sau prin introducerea inserțiilor (de exemplu, configurații geometrice selectate dintr-un singur sau mai multe tuburi concentrice, roți de lanț sau regiuni cu variații ale diametrului), la poziții selectate în canalul de turnare fierbinte.

Frecarea/forfecarea suplimentară la intrarea în cavitatea semifabricatului poate fi obținută prin reducerea orificiului de strângere în interiorul canalului de turnare fierbinte.

10 Canalele finale obținute în canalul de turnare fierbinte pot fi foarte diverse în ce privește construcția lor și pot fi simetrice sau asimetrice, după cum este necesar pentru obținerea configurației stratificate dorite a recipientului.

Fără a fi restrânse de vreo anumită teorie, fenomenele fizice și chimice ce constituie baza invenției vor fi descrise în continuare.

15 Este bine cunoscut faptul că călirea maselor topite izotropice de polimer duce la vitrificarea macromoleculelor la o temperatură caracteristică pentru acest polimer specific, așa-numita temperatură de vitrificare. Sub temperatura de vitrificare, mobilitatea macromoleculară segmentată este restrânsă în mod drastic, de parcă macromoleculele ar fi „înghețate”. Mai sus de temperatura de vitrificare, mobilitatea macromoleculară segmentată crește în mod constant odată cu creșterea temperaturii. Dat fiind că crește gradul de mobilitate macromoleculară segmentată, randomizarea matriței, cunoscută ca relaxare, devine tot mai predominantă, conducând ulterior la o masă topită izotropică.

20 Este cunoscut de persoanele competente în domeniu că masele topite de polimer anizotropice, adică ordonate/orientate preliminar, se comportă foarte diferit în timpul călirii/răcirii. În funcție de gradul de ordonare/orientare preliminară, procesul de vitrificare are loc la temperaturi ce depășesc temperatura caracteristică de vitrificare a polimerului și vitrificarea duce la o structură amorfă mai densă.

25 Prin urmare, când o masă topită de polimer cu grade diferite de ordonare/orientare preliminară, cum ar fi o masă topită stratificată de polimer, este călită, părțile ce prezintă cel mai înalt grad de ordonare/orientare preliminară se vor vitrifica mai întâi, adică la cea mai înaltă temperatură, în timp ce părțile ce nu prezintă o ordonare/orientare preliminară se vor vitrifica la temperatura de vitrificare. Părțile ce prezintă grade intermediare de ordonare/orientare preliminară se vor vitrifica la temperaturi intermediare. Rezultatul constituie o sticlă de polimer amorf puternic anizotrop ce prezintă regiuni cu împachetare moleculară variind de la complet haotică, adică neregulată, până la structurată, adică ordonată/orientată preliminar. Acești gradienti de orientare se transformă în gradienti ai densității, cu regiuni structurate ce prezintă o densitate mai mare.

30 După reîncălzirea matriței cu polimerul răcit vitrificat, începutul mobilității macromoleculare segmentate va avea loc în ordine inversă, adică cu cât mai jos este gradul de ordonare/orientare preliminară în stare vitrificată, cu atât mai devreme (adică la o temperatură mai joasă) va avea loc începutul mobilității macromoleculare segmentate (care, precum s-a menționat mai sus, duce la randomizarea într-o structură izotropică, adică la relaxare) odată ce temperatura de vitrificare este depășită în procesul de încălzire.

35 Din cele relatate mai sus este clar că ordonarea/orientarea preliminară „înghețată” în stare vitrificată în timpul procesului de prima călire este reținută după încălzirea unei astfel de forme cu polimer mai sus de temperatura sa de vitrificare. În funcție de temperatura maximă atinsă în ciclul de încălzire, unele regiuni din forma cu polimer vor rămâne vitrificate, și anume acele cu grade crescânde de ordonare/orientare preliminară care sunt vitrificate la temperaturi ce depășesc temperatura atinsă în ciclul de încălzire.

40 Astfel, aceste fenomene permit menținerea structurii prestratificate și stratificate, induse în timpul procesului de injecție în semifabricat, în timpul preîncălzirii înainte de formarea prin întindere-suflare și apoi transformarea structurii stratificate amorfe într-o structură stratificată cristalină în procesul de formare prin întindere-suflare.

Variațiile în viteza de răcire/călire în cavitatea de injecție permit accelerarea formării structurii – amorfe sau semicristaline – a masei topite vitrificate de polimer.

45 În timp ce călirea rapidă blochează ordonarea/orientarea preliminară în stare vitrificată, vitezele reduse de răcire/călire asigură evoluția competitivă a proceselor de vitrificare și cristalizare.

După cum este cunoscut de persoanele competente în domeniu, ordonarea/orientarea preliminară măresc considerabil viteza de cristalizare în privința cristalizării induse prin încălzire, iar diferențe

relativ neînsemnate în viteza de răcire pot cauza diferențe semnificative în structura matriței cu polimer răcit.

5 Contrar etapelor suplimentare de încălzire utilizate în prelucrare conform prezentului stadiu al tehnicii, după cum s-a descris mai sus, cristalizarea fracției polimerice puternic ordonate/orientate preliminar în structura prestratificată și stratificată are loc la o scară a timpului mult mai mică și în cadrul temporal tipic pentru perioadele ciclice de injecție a semifabricatelor din stadiul tehnicii și/sau prelungirile limitate ale acestora.

10 Fenomenele descrise mai sus permit introducerea unei succesiuni regulate sau neregulate a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor (fig. 10a și 10b) și/sau în cristalinitate între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

15 Ajustarea în mod corespunzător a vitezei de răcire/călire în cavitatea de injecție (adică în ce privește timpul și locația) va facilita procesul de formare prin injecție a unui semifabricat ce prezintă o structură substanțial prestratificată. Un asemenea semifabricat va fi transformat într-un recipient cristalin în timpul unui singur proces de formare prin întindere-sufare, fără a fi necesară introducerea etapelor suplimentare de încălzire sau prelucrare pentru întărirea gâtului.

Fenomenele descrise mai sus permit în egală măsură introducerea succesiunii regulate sau neregulate a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și în cristalinitate între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a recipientului.

20 Prin ajustarea în modul corespunzător a vitezei de răcire/călire în cavitatea de injecție (adică în ce privește timpul și locația) se va facilita fabricarea în procesul de formare prin injecție a unui recipient ce prezintă o structură substanțial stratificată în regiunea corpului. Un asemenea recipient nu va necesita etape suplimentare de încălzire sau prelucrare pentru întărirea gâtului.

25 Nivelele diferite de răcire sunt menținute de preferință prin termoizolarea regiunilor ce necesită viteze de răcire mai joase. Această termoizolare poate fi realizată, spre exemplu, prin utilizarea unei combinații de materiale cu conductibilitate termică joasă și înaltă în calitate de inserții.

30 Procesele conform prezentei invenții realizează de preferință fabricarea unui semifabricat în perioadele ciclice preferențiale, și/sau în prelungirile limitate ale acestora, pentru semifabricate standard PET de dimensiuni, construcție și greutate similară prin procedee standard folosite în prezent la producerea semifabricatelor. Procesele sus-menționate pot fi realizate prin modelarea tehnicilor de construcție și prelucrare pentru a permite generarea simultană a gradientilor de orientare și a gradelor diferite de cristalinitate în porțiuni specifice ale semifabricatului.

Răcirea formei în regiunile semifabricatului, pentru care se preferă ca materialul să fie în general amorf sau semicristalin, este realizată de lichidul răcit care circulă prin regiunile selectate ale cavității și miezului formei.

35 Ținând cont de considerațiile privind mecanismul invenției descrise până acum, se va înțelege cu ușurință că condițiile procesului de injecție pot fi optimizate până la limite bine determinate pentru a fabrica articole în general, în mod mai particular semifabricate și recipiente formate prin întindere-sufare ce rezultă din invenția prezentă.

40 Invenția poate fi aplicată pentru diverși polimeri cristalizabili la fabricarea articolelor în general, în mod specific a semifabricatelor și recipientelor prin procese ce includ formarea prin injecție și întindere-sufare.

Semifabricatul și recipientul pot fi fabricate doar din PET sau din alt polimer cristalizabil, de preferință, dar nu exclusiv din poliester aromatic sau alifatic, dintr-un amestec de poliesteri aromatici sau alifatici, dintr-un copoliester aromatic sau alifatic sau orice combinație a acestora.

45 Exemplele preferate includ polietilen-tereftalat (PET), polietilen-naftalat (PEN), politrimetilen-tereftalat (PTT), politrimetilen-naftalat (PTN), acid polilactic (PLLA) și copolimeri și amestecuri ale acestora.

50 Semifabricatele din polimeri cristalizabili sunt, de preferință, monostratificate, adică cuprind un singur strat de material de bază, sau pot fi multistratificate, inclusiv, dar nu limitat la cele ce cuprind o combinație dintr-un material de bază și un material de protecție.

Materialul în fiecare din aceste straturi poate reprezenta un singur tip de polimer cristalizabil sau acesta poate fi un amestec de polimeri cristalizabili.

55 În conformitate cu invenția prezentă, s-a stabilit de asemenea că ordonarea/orientarea preliminară a macromoleculelor amorfe poate fi adițional influențată pozitiv prin utilizarea unui polimer cristalizabil cu greutate moleculară mai mare, dat fiind că odată ce orientarea a fost realizată, macromoleculele ordonate preliminar dintr-un polimer cristalizabil cu o greutate moleculară mai mare posedă o rezistență mai mare la relaxare, reținând astfel orientarea pe parcursul unei perioade de timp mai lungi.

Este clar că un procedeu conform prezentei invenții poate avea avantaje convingătoare în comparație cu procedeele conform stadiului tehnicii. Îndeosebi, pentru articole în general, sau în special pentru semifabricate și recipiente fabricate din polimeri cristalizabili prin procese de fabricare ce includ formarea prin injecție și întindere-suflare, prin realizarea stratificării în regiunea corpului și a gâtului în etapa de formare prin injecție, pot fi obținute avantajele finale dorite ce includ, pe lângă altele, variații dimensionale minimizate în regiunea gâtului la temperaturi ridicate, datorită nivelului mediu mai mare al cristalinității obținut în regiunea gâtului, rezistență egală sau mai bună la pătrunderea gazului și rezistență mecanică mai mare.

În plus, prin procesul conform prezentei invenții, etapele stadiului tehnicii de expunere la elemente de încălzire, de cristalizare a porțiunilor selective, utilizarea materialelor rezistente la temperatura de vitrificare înaltă în combinație cu procese mai complexe de formare prin injecție și/sau cu procese ce includ cristalizarea termică post-formare pot fi eliminate, iar fabricarea semifabricatelor și a recipientelor sus-menționate are loc într-un timp de fabricare standard și/sau în prelungirile limitate ale acestuia.

În particular, pentru articolele în general fabricate prin procese ce includ operații de formare prin injecție și/sau întindere-suflare, iar în special pentru semifabricate și recipiente fabricate din polimeri cristalizabili, prezenta invenție poate oferi o reducere ulterioară a grosimii pereților articolului, datorită rezistenței mecanice sporite obținute în urma creării stratificării de-a lungul peretelui articolului. La rândul său, reducerea grosimii pereților poate genera o sporire substanțială a capacității operaționale a procesului de formare prin injecție și/sau întindere-suflare. Aceste avantaje combinate permit reducerea suplimentară a cheltuielilor totale la procurarea și exploatarea echipamentului pentru producerea articolelor în general, și în special a semifabricatelor și recipientelor fabricate din polimeri cristalizabili.

Obținerea rezistenței mecanice sporite a recipientului suflat permite de asemenea absorbția vacuumului după răcirea lichidului, ceea ce oferă posibilitatea de a fabrica recipiente cu o construcție și o geometrie mai simplă în comparație cu recipientele convenționale care posedă canale pentru vacuum și/sau alte elemente special proiectate în geometria buteliei care permit absorbția vacuumului.

Avantajele sus-menționate asigură faptul că articolele fabricate conform invenției prezente sunt foarte convenabile pentru aplicări cu caracteristici înalte ce includ aplicările în domeniile de umplere la cald și în diverse domenii pentru băuturile carbogazoase și/sau necarbogazoase.

Exemple

1. Sistem de injecție (fig.1)

a. O clasă de polimer cristalizabil existentă în vânzare, fiind PET, este luată într-un interval tradițional al viscozității intrinseci de 0,78...0,82, de exemplu, produsul M&G Cobiter 80.

b. Materialul polimeric indicat în pct.1a este transformat într-o mașină de injecție clasică, de exemplu, de tip Huskey, ce funcționează la setări tipice ale mașinii:

Cilindrul extruderului 270...290 °C

Duză 270...290 °C

Colector 275...295 °C

Vane 280...300 °C

Apă de răcire a formei 10...15 °C

Durata ciclului 10...60 s

c. Etapa 1b este repetată cu o clasă de polimer cristalizabil existentă în vânzare, care este PET, cu viscozitate intrinsecă sporită într-un interval de 0,82...0,86, de exemplu, produsul M&G Cleartuf Max.

d. Etapa 1b este repetată cu o clasă de copolimer cristalizabil existentă în vânzare, având ca bază PET, într-un interval clasic al viscozității intrinseci de 0,78...0,82, de exemplu, produsul M&G Cleartuf 8006.

2. Sistemul de canale de turnare fierbinți

a. Etapele 1a-1d sunt executate cu configurația clasică standard a canalelor de turnare fierbinți pentru fabricarea semifabricatelor prin injecție.

b. Etapele 1a-1d sunt repetate cu introducerea modificărilor specifice în canalele de turnare fierbinți, precum se face referință în figurile 2-9.

3. Semifabricatul de injecție

a. Etapele descrise în punctele 1 și 2 sunt executate cu utilizarea unui semifabricat existent în industrie care este convenabil pentru o butelie formată prin injecție și întindere-suflare cu mărimea selectată a volumului.

- b. Etapa 3a este repetată, însă cu utilizarea unui semifabricat existent în industrie care este convenabil pentru o butelie formată prin injecție și întindere-suflare, semifabricatul având un coeficient redus de întindere axială în ce privește mărimea selectată a volumului.
- 5 c. Etapa 3a este repetată cu temperaturile adaptate ale formei pentru semifabricate care variază între 8 și 60°C pentru regiunea gâtului și/sau a corpului.
- d. Etapa 3b este repetată cu temperaturile adaptate ale formei pentru semifabricate ce variază între 8 și 60°C pentru regiunea gâtului și/sau a corpului.
4. Procesul de încălzire a semifabricatului
- 10 a. Semifabricatele obținute la etapele 3a-3d sunt reîncălzite la o mașină convențională de formare prin suflare, de exemplu, de tip Sidel, ce funcționează la un interval de temperatură pentru reîncălzirea semifabricatelor de 90...95°C.
- b. Semifabricatele obținute la etapele 3a-3d sunt reîncălzite la o mașină convențională de formare prin suflare, de exemplu, de tip Sidel, ce funcționează la un interval de temperatură pentru reîncălzirea semifabricatelor de 100...110°C.
- 15 c. Semifabricatele obținute la etapele 3a-3d sunt reîncălzite la o mașină convențională de formare prin suflare, de exemplu, de tip Sidel, ce funcționează la un interval de temperatură pentru reîncălzirea semifabricatelor de 120...130°C.
5. Procesul de formare prin suflare
- 20 a. Semifabricatele obținute la pozițiile 4a-4c sunt suflate într-o formă convențională de suflare, care este convenabilă pentru o butelie formată prin injecție și întindere-suflare, de dimensiune selectată, ce funcționează la o temperatură a formei de 23°C.
- b. Semifabricatele obținute la pozițiile 4a-4c sunt suflate într-o formă convențională de suflare, care este convenabilă pentru o butelie formată prin injecție și întindere-suflare, de dimensiune selectată, ce funcționează la o temperatură a formei de 80°C.
- 25 c. Semifabricatele obținute la pozițiile 4a-4c sunt suflate într-o formă convențională de suflare-termofixare, care este convenabilă pentru o butelie formată prin injecție și întindere-suflare, de dimensiune selectată, ce funcționează la o temperatură a formei de 160°C.
- Exemplele de mai sus demonstrează avantajele expuse în descriere în ce privește proprietățile funcționale finale ce includ îmbunătățiri ale rezistenței mecanice, caracteristicii de protecție, stabilității dimensionale, grosimea optimă a pereților de circa 0,2 mm ai recipientului rezultat
- 30 format prin întindere-suflare, precum și îmbunătățiri ale capacității generale de prelucrare prin injecție și suflare. Recipientele rezultante sunt utilizate în mod excelent în domeniile de umplere la cald (procentajul de contracție fiind mai mic de circa 4%) și în domeniile băuturilor carbogazoase sau necarbogazoase.
- 35 În descriere și figuri au fost dezvăluite doar realizări tipice. Termenii specifici au fost folosiți în sens general și descriptiv, și nu în scopul limitării. După cum este evident persoanelor competente în domeniu, se va înțelege că invenția dată nu trebuie să fie limitată în mod incorect la exemplul ilustrativ descris mai sus.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. JP 2003136589 A 2003.05.14
2. JP 58092535 A 1984.12.10
3. JP 2005162305 A 2005.06.23
4. US 4839127 A 1989.06.13
5. EP 0197780 A2 1986.10.15
6. JP 2006160336 A 2006.06.22
7. EP 1215028 A2 2002.06.19

(57) Revendicări:

1. Procedeu de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, care include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului, **caracterizat prin aceea că** include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

2. Procedeu de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, care include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului, **caracterizat prin aceea că** include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

3. Procedeu de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, care include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar mijloace pentru modificarea selectivă a canalului de trecere a polimerului cristalizabil topit în interiorul sistemului de canale de turnare fierbinți, astfel că semifabricatul include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

4. Procedeu de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, care include injecția unui polimer cristalizabil topit într-o formă pentru semifabricat printr-un sistem de canale de turnare fierbinți și întinderea biaxială a semifabricatului prin suflare pentru formarea recipientului, **caracterizat prin aceea că** include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a recipientului.

5. Procedeu, conform revendicărilor 1-4, **caracterizat prin aceea că** în sistemul de canale de turnare fierbinți canalul de trecere a polimerului cristalizabil topit este executat profilat în interiorul acului, în interiorul canalului sau în combinații ale acestora.

6. Procedeu, conform revendicărilor 1-4, **caracterizat prin aceea că** în sistemul de canale de turnare fierbinți canalul de trecere a polimerului topit este dotat cu niște bușe, amplasate în interiorul canalului.

7. Procedeu, conform revendicărilor 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** cavitatea forme pentru formarea prin injecție este dotată cu mijloace de răcire pentru a influența asupra succesiunii regulate sau neregulate a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

8. Procedeu, conform revendicărilor 1-4, **caracterizat prin aceea că** în calitate de polimer cristalizabil este utilizat polietilen-tereftalat (PET), polietilen-tereftalat (PET) cu viscozitate intrinsecă înaltă sau polietilen-tereftalat (PET) modificat, sau o combinație a acestora.

9. Procedeu, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar etapa de introducere a copolimerilor potriviți pentru modificarea caracteristicilor fizice ale semifabricatului, de exemplu, poliamidă, acid poliglicolic (PGA), polietilen-naftalat (PEN), sau amestecurile acestora.

10. Procedeu, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar etapa de introducere a aditivilor, cum ar fi antioxidanți, absorbanti de UV, coloranți, pigmenți, agenți de nucleare, materiale de umplură și amestecuri ale acestora.

11. Semifabricat pentru formare prin suflare, care este obținut din polimeri cristalizabili, **caracterizat prin aceea că** include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor semifabricatului.

12. Semifabricat pentru formare prin suflare, care este obținut din polimeri cristalizabili, **caracterizat prin aceea că** include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a semifabricatului.

13. Semifabricat, conform revendicărilor 11 și 12, **caracterizat prin aceea că** în calitate de polimer cristalizabil este utilizat polietilen-tereftalat (PET), polietilen-tereftalat (PET) cu viscozitate intrinsecă înaltă sau polietilen-tereftalat (PET) modificat, sau o combinație a acestora.

14. Semifabricat, conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar etapa de introducere a copolimerilor potriviți pentru modificarea caracteristicilor fizice ale recipientului, de exemplu, poliamidă, acid poliglicolic (PGA), polietilen-naftalat (PEN), sau amestecurile acestora.

15. Semifabricat, conform revendicării 13, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar etapa de introducere a aditivilor, cum ar fi antioxidanți, absorbanti de UV, coloranți, pigmenți, agenți de nucleare, materiale de umplură și amestecuri ale acestora.

16. Recipient fabricat prin formarea prin suflare din polimeri cristalizabili, **caracterizat prin aceea că** include succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor în ordonarea/orientarea preliminară a moleculelor și succesiunea regulată sau neregulată a variațiilor cristalinității între diferite porțiuni ale secțiunii transversale a recipientului.

17. Recipient, conform revendicării 16, **caracterizat prin aceea că** în calitate de polimer cristalizabil este utilizat polietilen-tereftalat (PET), polietilen-tereftalat (PET) cu viscozitate intrinsecă înaltă sau polietilen-tereftalat (PET) modificat, sau o combinație a acestora.

18. Recipient, conform revendicării 17, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar etapa de introducere a copolimerilor potriviți pentru modificarea caracteristicilor fizice ale recipientului, de exemplu, poliamidă, acid poliglicolic (PGA), polietilen-naftalat (PEN), sau amestecurile acestora.

19. Recipient, conform revendicării 17, **caracterizat prin aceea că** include suplimentar etapa de introducere a aditivilor, cum ar fi antioxidanți, absorbanti de UV, coloranți, pigmenți, agenți de nucleare, materiale de umplură și amestecuri ale acestora.

20. Recipient, conform revendicării 16, **caracterizat prin aceea că** procentajul de contracție a recipientului în timpul etapelor de umplere la cald este mai mic de circa 4%.

21. Recipient, conform revendicării 16 sau 20, **caracterizat prin aceea că** conține părți cu grosimea pereților mai mică de circa 1 mm, de preferință de circa 0,2 mm.

22. Aplicare a recipientului, definit în revendicarea 16 sau 20, în domeniile de umplere la cald.

23. Aplicare a recipientului, definit în revendicarea 16 sau 20, în domeniile băuturilor carbogazoase sau necarbogazoase.

Director adjunct Departament:

GROSU Petru

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

ANDREEVA Svetlana

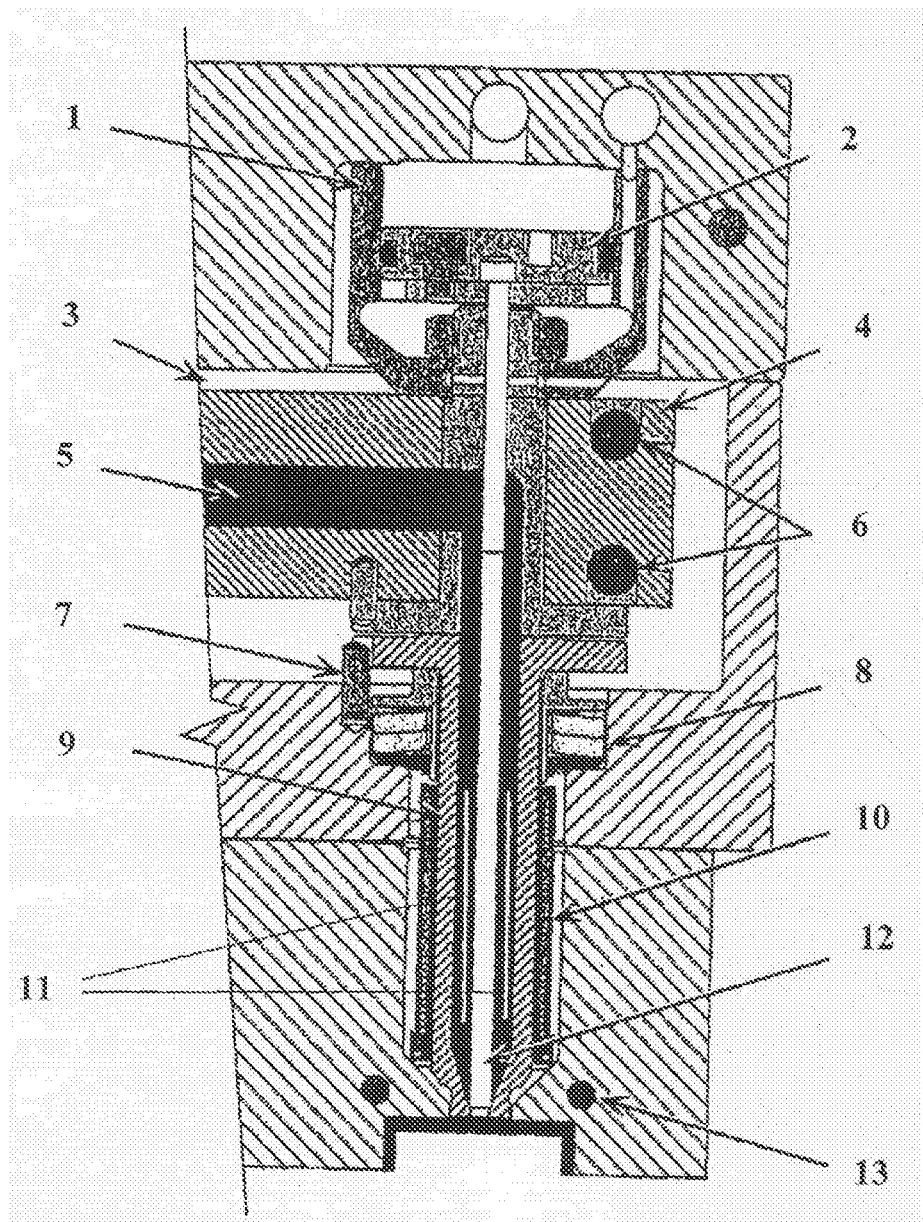


Fig. 1

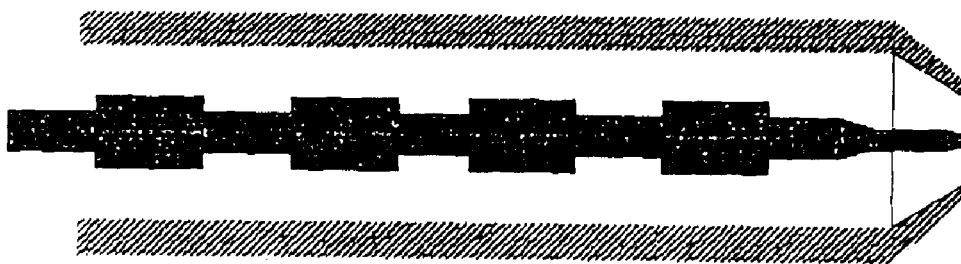


Fig. 2

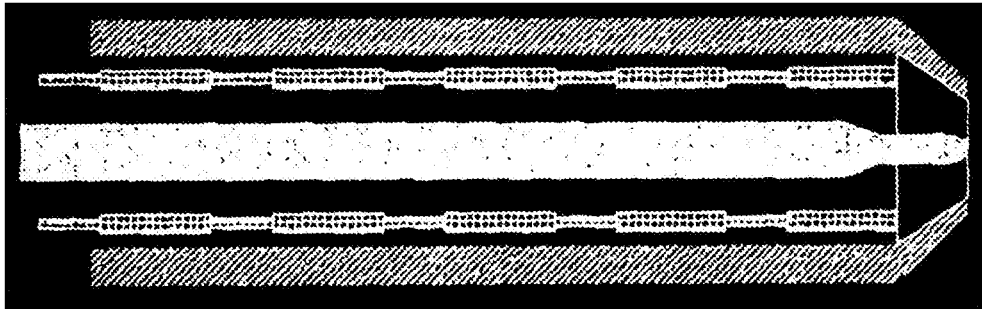


Fig. 3

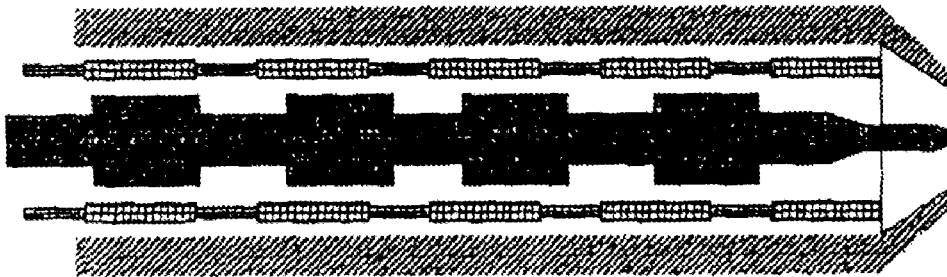


Fig. 4



Fig. 5

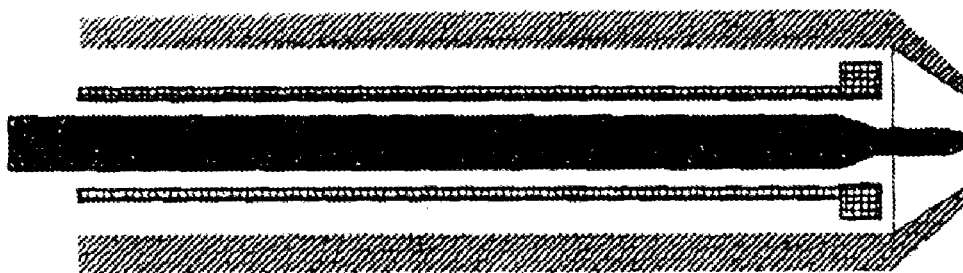


Fig. 6

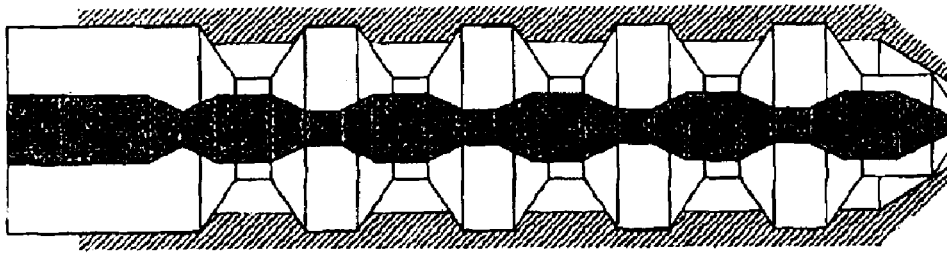


Fig. 7

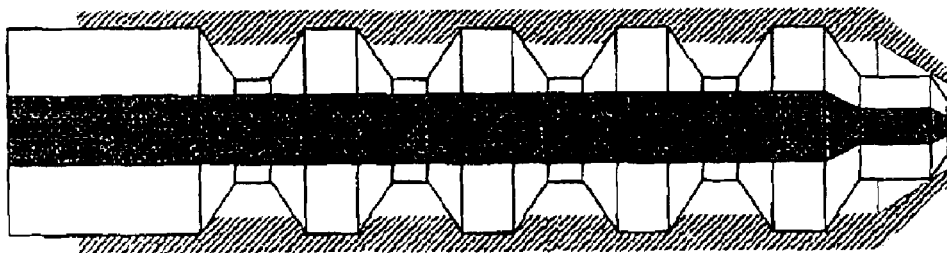


Fig. 8

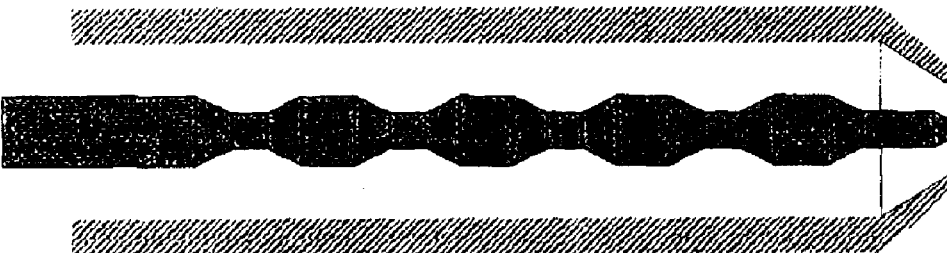


Fig. 9

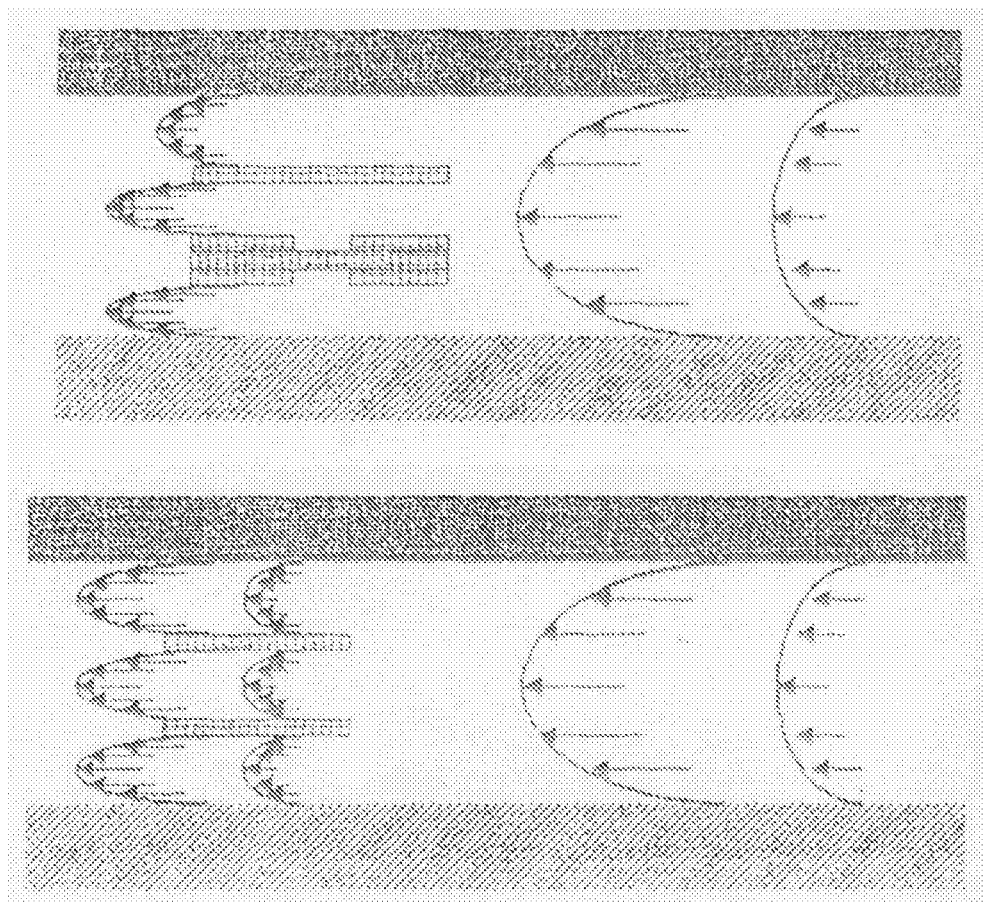


Fig. 10

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: a 2009 0138 (32) Data de prioritate recunoscută: 2007.05.31 (22) Data depozit: 2008.05.30 (71) Solicitant: ALLIANCE FOR BUSINESS SOLUTIONS A4BS, BE (54) Titlul: Procedee de formare prin injecție-suflare pentru fabricarea unui recipient, semifabricate pentru recipiente, recipient și aplicarea acestuia		
II. Clasificarea obiectului invenției: (51) Int.Cl: <i>B29C 45/28</i> (2006.01) <i>B29C 45/30</i> (2006.01) <i>B29C 49/08</i> (2006.01) <i>B29C 49/64</i> (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative) MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): B29C 45/28, B29C 45/30, B29C 49/08, B29C 49/64, injecție, suflare, recipient "Worldwide" (Espacenet): B29C 45/28, B29C 45/30, B29C 49/08, B29C 49/64, injection, blowing, container EA, CIS (Eapatis): B29C 45/28, B29C 45/30, B29C 49/08, B29C 49/64, инжекция, выдувание, контейнер		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	US 5948450 A 1999.09.07	1-23
A	EP 0947304 A 1999.10.06	1-23
A	US 2002090473 A1 2002.07.11	1-23
A,D	JP 2003136589 A 2003.05.14	1-23
A,D	JP 58092535 A 1984.12.10	1-23
A,D	JP 2005162305 A 2005.06.23	1-23
A,D	US 4839127 A 1989.06.13	1-23
A,D	EP 0197780 A2 1986.10.15	1-23
A,D	JP 2006160336 A 2006.06.22	1-23
A,D,C	EP 1215028 A2 2002.06.19	1-23
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția	E – document anterior dar publicat la data depozit	

revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării,	
2014.05.28	
Examinator,	
ANDREEVA Svetlana	