



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00487**

(22) Data de depozit: **25.06.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.01.2011** BOPI nr. 1/2011

(41) Data publicării cererii:
30.12.2009 BOPI nr. 12/2009

(73) Titular:
• **PHOENIX S.R.L., STR. ROMANĂ,
NR. 87, PLOIEȘTI, PH, RO**

(72) Inventatori:
• **APOSTOLESCU C. ELIODOR,
STR. VĂLENI, NR. 57, PLOIEȘTI, PH, RO**

(74) Mandatar:
**RATZA ȘI RATZA S.R.L.,
BD. A. I. CUZA, NR. 52-54, SECTOR 1,
BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 6210741 B1; CA 2308477 A1;
US 2842072; GB 961895**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU REALIZAREA
PRODUSELOR EXPANDATE DIN CEREALE**



RO 125072 B1

1 Inventția se referă la un procedeu și la o instalație pentru realizarea produselor
expandate din cereale, de tip pufuleți.

3 Sunt cunoscute mai multe procedee și instalații pentru obținerea produselor expan-
date din cereale. Procedeele cunoscute și utilizate pe scară largă pentru realizarea produ-
5 selor expandate din făină de cereale și alte ingrediente se bazează pe principiul extrudării
și coacerii directe a materiei prime în extrudor. Procedeele cunoscute presupun o succesiune
7 de operații de preparare a materiei prime, cu preuscarea la o anumită umiditate, alimentare,
extrudare cu un extrudor de tip șnec, cu unul sau mai multe canale, care intră într-o bucușă,
9 cu sau fără canale, materia primă fiind presată și încălzită la o temperatură cuprinsă între 75
și 300°C, în funcție de conținutul și umiditatea compoziției (**WO 9708961 A2** și **WO 9523522**
11 **A1**). Materia primă, presată și având o temperatură corespunzătoare expandării și coacerii,
trece printr-o matriță de formare, cu un orificiu central, prin care are loc extrudarea și expan-
13 darea, rezultând produsul sub forma unei bare continue. Un sistem de tăiere cu cuțite
rotative formează produsul finit, la dimensiunile stabilite.

15 Dezavantajul acestor procedee constă în productivitatea și randamentul energetic
relativ reduse și în aspectul neuniform al produselor, iar uneori în calitatea necorespunză-
17 toare a produselor.

Sunt cunoscute un procedeu și o instalație de expandare într-un cuptor rotativ,
19 cuprinzând faze de deshidratare, încălzire cu abur, expandare, cernere, însiropare, amba-
lare, caracterizat prin faptul că cerealele sunt preuscate până la o umiditate de 6%, la o
21 temperatură de 30°C, iar deshidratarea în instalație este controlată cu ajutorul unor distribu-
toare, care realizează evacuarea aburului sub presiune și menținerea unei anumite presiuni
23 și temperaturi (**RO 110666 B1**). Acest procedeu nu este corespunzător realizării produselor
extrudate cu coacere directă în extrudor, de tip pufuleți.

25 Este de asemenea cunoscută o instalație, care oferă posibilitatea realizării produselor
expandate din cereale, cu coacere directă în extrudor. Instalația este alcătuită dintr-un șnec
27 de alimentare, un șnec de presare-coacere și un șnec de evacuare-răcire (**US 3861287**).
Instalația prezintă dezavantaje în ceea ce privește complexitatea și productivitatea scăzută.

29 De asemenea, este cunoscut un dispozitiv de extrudare alcătuit dintr-un șnec care
se rotește într-o bucușă striată, alcătuită din trei părți, cu rosturi diferite între șnec și bucușe.
31 Materia primă, de tip făină, este introdusă în prima parte a extrudorului. De aici este condusă
prin interstițiul dintre șnec și bucușă, fiind presată spre o matriță de extrudare, care dă forma
33 produsului (**AU 516265 B2** și **GB 2051656 A**).

35 Dezavantajul instalației cunoscute constă în complexitatea bucușei șnecului de extru-
dare-coacere, în lungimea mare a bucușei și a șnecului, cu implicații negative asupra randa-
mentului și a productivității.

37 Sunt cunoscute și alte procedee și instalații pentru obținerea produselor expandate
din cereale, care se bazează pe presarea, încălzirea și depresurizarea bruscă a materiei
39 prime într-o matriță având două plăci încălzite, între care se formează camera de
expandare-coacere. Cele două plăci sunt acționate hidraulic (**US 2007160773 A**). Deza-
41 vantajul acestor procedee rezidă în complexitatea matriței și în discontinuitatea procesului.

43 Se cunoaște, de asemenea, din documentul **US 2842072 B**, o instalație pentru obți-
nerea de produse expandate din cereale. Această instalație este constituită dintr-o casetă
45 în care se găsește un șnec ce se rotește într-o bucușă, care poate avea suprafața internă lisă
sau cu canale elicoidale asemenea șnecului, precum și o matriță de formare care se fixează
47 cu șuruburi și bolțuri pe cadru. Șnecul este antrenat în mișcarea de rotație de un motor,
printr-o transmisie și un ax cu lagăre. Orificiul din matrița de formare prezintă o porțiune
49 conică de intrare în porțiunea dinspre șnec, urmată de o porțiune cilindrică în care are loc
extrudarea materiei vegetale și apoi expandarea acesteia la ieșirea din orificiul matriței.

RO 125072 B1

Mai este cunoscut, din documentul **US 6210741 B1**, un procedeu de obținere a produselor expandate din cereale. În cadrul acestui procedeu, umiditatea materiei vegetale folosite este de 10...16%, această materie primă fiind supusă în instalația folosită la o presiune cuprinsă între 50 și 400 daN/cm², ceea ce conduce la ridicarea temperaturii materiei vegetale la valori de 120...280°C. Densitatea produsului final este cuprinsă între 10 și 100 g/l.

Dezavantajele acestei instalații și al acestui procedeu sunt reprezentate, de asemenea, de complexitatea matrițelor folosite și neuniformitatea produselor obținute, cu implicații directe asupra calității produsului final.

Obiectivul principal al prezentei invenții este acela de a asigura un procedeu și o instalație cu ajutorul căroră să se obțină o creștere a productivității, concomitent cu menținerea calității produselor.

Un alt obiectiv al prezentei invenții este acela de a obține o coacere și o expandare constante, astfel încât fiecare produs să prezinte un aspect plăcut și uniform.

Într-un prim aspect al său, invenția asigură un procedeu pentru realizarea produselor expandate din cereale, de tip pufuleți, cu densitatea redusă, de 14...16 g/l, prin extrudarea într-o singură fază a materiei prime, având o umiditate de 10...14%, de la temperatura mediului ambiant, faza de extrudare-coacere realizându-se prin presarea materiei la 180...200 daN/cm² și ridicarea temperaturii la 170...200°C cu ajutorul unui șnec cu mai multe spire ce se rotește într-o bucușă cu mai multe canale elicoidale și care forțează trecerea materiei prime printr-o matriță de formare, viteza periferică a șnecului fiind cuprinsă între 90 și 120 m/min, raportul dintre viteza de avans și viteza periferică este cuprins între 0,9 și 1,2, iar după faza de extrudare-coacere, materia primă este forțată prin matrița de formare, care este prevăzută cu un orificiu compus dintr-o porțiune conică în trepte, alcătuită dintr-o porțiune conică de lungime $a_1 = (2...3)d$, cu semiunghiul la vârf cuprins între 50 și 60°, urmată de o porțiune conică de lungime $a_2 = (2...5)d$, cu semiunghiul la vârf cuprins între 30 și 40°, corespunzătoare intrării materialului, dintr-o porțiune cilindrică, având diametrul d și lungimea $b = (3...5)d$, porțiune care constituie rezistența principală la înaintarea materialului, raportul dintre diametrul d al porțiunii cilindrice și diametrul D al produsului finit fiind cuprins între 1:2,5 și 1:5, și dintr-o porțiune conică suplimentară, corespunzătoare ieșirii și expandării materialului de lungime $c = (1,2...2)d$, cu semiunghiul la vârf cuprins între 42 și 48°.

Într-un alt aspect al său, invenția asigură o instalație pentru realizarea produselor expandate din cereale, alcătuită dintr-un șnec cu mai multe spire, ce se rotește într-o bucușă cu mai multe canale elicoidale, cu sens de înfășurare invers față de sensul de înfășurare a spirelor, un motor asincron, o transmisie cu curele și un ax cu doi rulmenți radiali și un rulment axial, o matriță de formare prevăzută cu un orificiu, șnecul fiind prevăzut cu canale elicoidale, având unghiul de înfășurare a elicei cuprins între 40 și 50°, profilul canalului elicoidal fiind dat de o fațetă determinată de un unghi la centru de 4...6° și de adâncimea corespunzătoare feței de împingere a materiei prime, cu valori cuprinse între 3 și 6 mm, respectiv, de adâncimea corespunzătoare feței de absorbție a materiei prime, având valori cuprinse între 1,5 și 3,0 mm, iar matrița de formare este prevăzută cu o bucușă de uzură, în care este practicat un orificiu compus dintr-o porțiune conică în trepte, alcătuită dintr-o porțiune conică de lungime $a_1 = (2...3)d$, cu semiunghiul la vârf cuprins între 50 și 60°, urmată de o porțiune conică de lungime $a_2 = (2...5)d$, cu semiunghiul la vârf cuprins între 30 și 40°, corespunzătoare intrării materialului, dintr-o porțiune cilindrică având diametrul d și lungimea $b = (3...5)d$, porțiune care constituie rezistența principală la înaintarea materialului, și dintr-o porțiune conică suplimentară, corespunzătoare ieșirii și expandării materialului, de lungime $c = (1,2...2)d$, cu semiunghiul la vârf cuprins între 42 și 48°, porțiunile de trecere între diferitele secțiuni ale orificiului fiind racordate cu raza $R_1 = (4...6)d$, față de suprafața frontală dinspre șnec, raza $R_2 = 0,5d$ între suprafața cilindrică de diametru d și suprafețele conice adiacente și raza $R_3 = (4...8)d$ între cele două suprafețe conice în trepte.

RO 125072 B1

1 Într-un exemplu preferat de realizare, segmentul profilului adâncimii cores-
punzătoare feței de absorbție a materiei prime din canalul șnecului este înclinat cu un unghi
3 de 30...10°, iar legătura cu segmentul profilului adâncimii corespunzătoare feței de împin-
gere a materiei prime din canalul șnecului se face cu un segment de spirală arhimedică sau
5 cu o dreaptă, razele de racordare a fațetelor cu fundul canalului fiind R_4 , cu valori cuprinse
între 0,5 și 1 mm, respectiv, R_5 , având valori cuprinse între 1 și 2 mm.

7 Într-un alt exemplu preferat de realizare, bucșa are un număr maxim de 6...10 canale
elicooidale, numărul canalelor fiind egal sau mai mare cu două decât numărul canalelor
9 elicooidale ale șnecului, bucșa fiind prevăzută cu o gaură pentru alimentarea cu materie primă
și cu o porțiune de centrare și sprijinire într-o casetă.

11 De preferință, sistemul de extrudare este montat într-un suport sudat, de tip cadru
închis, format dintr-o placă, două suporturi ce susțin o casetă ce conține doi rulmenți radiali
13 și un rulment axial, și din două suporturi cu o casetă în care se montează bucșa în care se
rotește șnecul, suportul sudat fiind rigidizat cu o placă superioară.

15 De preferință, profilul canalelor bucșei este de aceeași formă cu profilul canalelor
șnecului, dar în oglindă, datorită sensului invers al înfășurării canalelor bucșei față de cana-
17 lele șnecului, încrucișarea canalelor șnecului și bucșei fiind definită de un unghi cu valori
cuprinse între 75 și 105°, unghiul amintit fiind delimitat de tangenta la elicea canalului
19 șnecului și de tangenta la elicea canalului bucșei.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- 21 - creșterea productivității;
- eficiență energetică și economică;
- 23 - produse de bună calitate și constantă a calității produselor;
- simplitate constructivă și tehnologică, cu efect asupra prețului de cost al instalației.

25 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...11,
care reprezintă:

- 27 - fig. 1, schema instalației;
- fig. 2, vedere de ansamblu a extrudorului;
- 29 - fig. 3, secțiune longitudinală prin extrudor;
- fig. 4, detaliu din fig. 3;
- 31 - fig. 5, profilul orificiului de extrudare, exemplul 1;
- fig. 6, profilul orificiului de extrudare, exemplul 2;
- 33 - fig. 7, șnecul 1, vedere laterală;
- fig. 8, șnecul 1, vedere frontală;
- 35 - fig. 9, profilul canalelor elicooidale ale șnecului;
- fig. 10, bucșa 3, reprezentare în perspectivă;
- 37 - fig. 11, secțiune longitudinală prin bucșa 3.

Instalația se compune dintr-un șnec 1, cu mai multe spire 2, care se rotește într-o
39 bucșă 3, cu mai multe canale elicooidale 4, cu sens de înfășurare invers față de sensul de
înfășurare a spirelor 2.

41 Șnecul 1 este antrenat în mișcare de rotație de către un motor asincron 5, printr-o
transmisie cu curele 6, turația necesară melcului fiind asigurată prin raportul de transfer al
43 celor două roți de curea 7 și 8, care se rotesc în jurul unui ax 9, pe care este montat șnecul
1. Lăgăruierea axului 9 se face cu doi rulmenți radiali 10 și 11, și cu un rulment axial 12.

45 Materia primă este încărcată într-un alimentator 13, de unde este preluată de către
șnec și presată printre spirele șnecului 1 și ale bucșei 3 spre matrița de formare 14.
47 Creșterea presiunii în interstițiile dintre șnecul 1, bucșa 3 și matrița de formare 14 duce la
ridicarea temperaturii materialului, provocând coacerea acestuia.

RO 125072 B1

La ieșirea materialului printr-un orificiu **15**, practicat în matrița de formare **14**, are loc expandarea materialului și formarea produsului finit, sub forma unei tije **16**. Produsul finit este debitat la lungimea dorită, cu ajutorul unor cuțite **17**, montate pe un disc **18**, acționat de un motor **19**, de turație reglabilă, sau printr-un ax **20** și o roată de curea **21**, de la motorul **5**.

Sistemul de extrudare este montat într-un suport sudat **22**, de tip cadru închis, format dintr-o placă **23**, două suporturi **24** și **25**, ce susțin o casetă **26** cu rulmenții **10**, **11** și **12**, și din două suporturi **27** și **28**, cu o casetă **29**, în care se montează bucușă **3** cu șnecul **1**. O placă superioară **30** asigură rigidizarea subansamblului suport sudat **22**. Matrița de formare **14** se fixează pe suportul sudat **22**, cu ajutorul unor prezoane **31** și al unor șuruburi **32**.

Orificiul **15** al matriței de formare **14** este practicat într-o bucușă de uzură **33**.

Într-un prim exemplu de realizare, orificiul **15** se compune dintr-o porțiune conică de lungime **a**, corespunzătoare intrării materialului, o porțiune cilindrică de lungime **b**, care constituie rezistența principală la înaintarea materialului, o porțiune conică de lungime **c**, corespunzătoare ieșirii și expandării materialului. Conul de intrare, de lungime **a**, are semiunghiul la vârf **e** cuprins între 30 și 40°, iar conul de expandare, de lungime **c**, are semiunghiul la vârf **f** cuprins între 42 și 48°.

Dimensiunile orificiului **15** au o importanță deosebită în obținerea unor rezultate scontate, privind productivitatea, calitatea și aspectul produselor extrudate. Diametrul **d** se alege în funcție de diametrul final **D** al produsului expandat, raportul **D/d** fiind cuprins între 2,5 și 5. Celelalte dimensiuni se stabilesc în funcție de diametrul **d**.

Relațiile de legătură între dimensiunile aferente orificiului **15**, în prima variantă de aplicare, și valorile pentru un exemplu practic de realizare se prezintă în tabelul 1.

Tabelul 1

Nr. crt	d	D	a	b	c	R ₁	R ₂
1	d	(2,5...5) d	(4...8) d	(3...5) d	(1,2...2) d	(4...6) d	0,5 d
2	2	8	12	8	3	10	1

În al doilea exemplu de realizare, orificiul **15** se compune dintr-o porțiune conică de lungime **a₁**, o porțiune conică de lungime **a₂**, corespunzătoare intrării materialului, o porțiune cilindrică de lungime **b**, care constituie rezistența principală la înaintarea materialului, o porțiune conică de lungime **c**, corespunzătoare ieșirii și expandării materialului.

Primul con de intrare, de lungime **a₁**, are semiunghiul la vârf **e₁** cuprins între 50 și 60°, iar al doilea con de intrare, de lungime **a₂**, are semiunghiul la vârf **e₂** cuprins între 30 și 40°, în timp ce conul de expandare, de lungime **c**, are semiunghiul la vârf **f** cuprins între 42 și 48°.

Relațiile de legătură între dimensiunile aferente orificiului **15**, corespunzătoare celui de-al doilea exemplu de realizare, și valorile pentru un exemplul practic de realizare se prezintă în tabelul 2.

Tabelul 2

Nr. crt	d	D	a ₁	a ₂	b	c	R ₁	R ₂	R ₃
1	d	(2,5...5) d	(2...3) d	(2...5) d	(3...5) d	(1,2...2) d	(4...6) d	0,5 d	(4...8) d
2	2	8	5	7	8	3	10	1	10

RO 125072 B1

1 Pentru o mai bună productivitate, matrița de formare **14** poate fi concepută cu 3 sau
mai multe bușe de uzură **33**, având orificiile **15** dispuse circular față de axa extrudorului.

3 Șnecul **1** este prevăzut cu 6...10 canale elicoidale, având un unghi **g**, de înfășurare
5 a elicei corespunzătoare diametrului exterior, cuprins între 40 și 50°. În secțiune frontală, nor-
7 mală pe axa șnecului, profilul canalului elicoidal este dat de o fațetă determinată de un unghi
9 la centru **j** de 4...6° și de un canal având un unghi la centru **k**, dat de numărul de canale și
11 de valoarea unghiului **j**. Profilul frontal al canalelor elicoidale ale șnecului **1** este definit de
13 adâncimile diferite **m**, corespunzătoare feței de împingere a materiei prime, cu valori
cuprinse între 3 și 6 mm, respectiv, **n**, corespunzătoare feței de absorbție a materiei prime,
având valori cuprinse între 1,5 și 3 mm. Segmentul profilului corespunzător adâncimii **n** a
15 canalului este înclinat cu un unghi de $30 \pm 10^\circ$, iar legătura dintre segmentul corespunzător
adâncimii **m** a canalului se face cu un segment de spirală arhimedică I_1 sau cu o dreaptă I_2 .
17 Racordarea fațetelor și a fundului canalului se face cu razele $R_{4,}$ cu valori cuprinse între 0,5
și 1 mm, respectiv, cu razele $R_{5,}$ având valori cuprinse între 1 și 2 mm.

15 Bucșa **3** este prevăzută cu 6...10 canale elicoidale, cu o gaură **o**, pentru alimentarea
cu materie primă, și cu o porțiune **p** de centrare și sprijinire în caseta **29**. Numărul canalelor
17 bucșei este, în general, egal sau mai mare cu unul, două canale decât numărul canalelor
șnecului. Profilul canalelor bucșei este de aceeași formă cu profilul canalelor șnecului, dar
19 în oglindă, datorită sensului invers al înfășurării canalelor bucșei **3** față de canalele șnecului
1. O fațetă **q** a unui canal al șnecului **1**, pe partea corespunzătoare contactului cu bucșa **3**,
21 are tangenta la elice **r**, dispusă față de tangenta **s**, la elicea canalului **4** a bucșei **3**, sub un
unghi **t**, cu valori cuprinse între 75 și 105°.

RO 125072 B1

Revendicări

1. Procedeu pentru realizarea produselor expandate din cereale, de tip pufuleți, cu densitatea redusă, de 14...16 g/l, prin extrudarea într-o singură fază a materiei prime, având o umiditate de 10...14%, de la temperatura mediului ambiant, faza de extrudare-coacere realizându-se prin presarea materiei la 180...200 daN/cm² și ridicarea temperaturii la 170...200°C, cu ajutorul unui șnec (1) cu mai multe spire (2) ce se rotește într-o bucușă (3) cu mai multe canale elicoidale (4) și care forțează trecerea materiei prime printr-o matriță de formare (14), **caracterizat prin aceea că viteza periferică a șnecului este cuprinsă între 90 și 120 m/min, raportul dintre viteza de avans și viteza periferică este cuprins între 0,9 și 1,2 și prin aceea că, după faza de extrudare-coacere, materia primă este forțată prin matrița de formare (14), care este prevăzută cu un orificiu (15) compus dintr-o porțiune conică în trepte, alcătuită dintr-o porțiune conică de lungime $a_1 = (2...3)d$, cu semiunghiul la vârf (e_1) cuprins între 50 și 60°, urmată de o porțiune conică de lungime $a_2 = (2...5)d$, cu semiunghiul la vârf (e_2) cuprins între 30 și 40°, corespunzătoare intrării materialului, dintr-o porțiune cilindrică, având diametrul d și lungimea $b = (3...5)d$, porțiune care constituie rezistența principală la înaintarea materialului, raportul dintre diametrul d al porțiunii cilindrice și diametrul D al produsului finit fiind cuprins între 1:2,5 și 1:5, și dintr-o porțiune conică suplimentară, corespunzătoare ieșirii și expandării materialului de lungime $c = (1,2...2)d$, cu semiunghiul la vârf (f) cuprins între 42 și 48°.**
2. Instalație pentru realizarea produselor expandate din cereale, alcătuită dintr-un șnec (1) cu mai multe spire (2), ce se rotește într-o bucușă (3) cu mai multe canale elicoidale (4) cu sens de înfășurare invers față de sensul de înfășurare a spirelor (2), un motor asincron (5), o transmisie cu curele (6) și un ax (9) cu doi rulmenți radiali (10, 11) și un rulment axial (12), o matriță de formare (14) prevăzută cu un orificiu (15), **caracterizată prin aceea că șnecul (1) este prevăzut cu canale elicoidale (2), având unghiul (g) de înfășurare a elicei cuprins între 40 și 50°, profilul canalului elicoidal fiind dat de o fațetă determinată de un unghi la centru (j) de 4...6° și de adâncimea (m) corespunzătoare feței de împingere a materiei prime, cu valori cuprinse între 3 și 6 mm, respectiv, de adâncimea (n) corespunzătoare feței de absorbție a materiei prime, având valori cuprinse între 1,5 și 3,0 mm, și prin aceea că matrița de formare (14) este prevăzută cu o bucușă de uzură (33) în care este practicat un orificiu (15) compus dintr-o porțiune conică în trepte, alcătuită dintr-o porțiune conică de lungime $a_1 = (2...3)d$, cu semiunghiul la vârf (e_1) cuprins între 50 și 60°, urmată de o porțiune conică de lungime $a_2 = (2...5)d$, cu semiunghiul la vârf (e_2) cuprins între 30 și 40°, corespunzătoare intrării materialului, dintr-o porțiune cilindrică având diametrul d și lungimea $b = (3...5)d$, porțiune care constituie rezistența principală la înaintarea materialului, și dintr-o porțiune conică suplimentară, corespunzătoare ieșirii și expandării materialului, de lungime $c = (1,2...2)d$, cu semiunghiul la vârf (f) cuprins între 42 și 48°, porțiunile de trecere între diferitele secțiuni ale orificiului (15) fiind racordate cu raza $R_1 = (4...6)d$, față de suprafața frontală dinspre șnec, raza $R_2 = 0,5d$, între suprafața cilindrică de diametru d și suprafețele conice adiacente și raza $R_3 = (4...8)d$, între cele două suprafețe conice în trepte.**
3. Instalație conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că segmentul profilului adâncimii (n) corespunzătoare feței de absorbție a materiei prime din canalul șnecului (1) este înclinat cu un unghi de 30...10°, și prin aceea că legătura cu segmentul profilului adâncimii (m) corespunzătoare feței de împingere a materiei prime din canalul șnecului (1) se face cu un segment de spirală arhimedică (I_1) sau cu o dreaptă (I_2), razele de racordare a fațetelor cu fundul canalului fiind R_4 , cu valori cuprinse între 0,5 și 1 mm, respectiv, R_5 , având valori cuprinse între 1 și 2.**

RO 125072 B1

1 4. Instalație conform revendicărilor 2 și 3, **caracterizată prin aceea că** bucușă (3) are
un număr maxim de 6...10 canale elicoidale (4), numărul canalelor fiind egal sau mai mare
3 cu două decât numărul canalelor elicoidale ale șnecului (1), bucușă (3) fiind prevăzută cu o
gaură (o) pentru alimentarea cu materie primă și cu o porțiune (p) de centrare și sprijinire
5 într-o casetă (29).

 5. Instalație conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** sistemul de
7 extrudare este montat într-un suport sudat (22), de tip cadru închis, format dintr-o placă (23),
două suporturi (24 și 25) ce susțin o casetă (26) ce conține doi rulmenți radiali (10 și 11) și
9 un rulment axial (12), și din două suporturi (27 și 28) cu o casetă în care se montează bucușă
(3) în care se rotește șnecul (1), suportul sudat (22) fiind rigidizat cu o placă superioară (30).

11 6. Instalație conform oricăreia dintre revendicările 2...5, **caracterizată prin aceea că**
profilul canalelor (4) bucușei (3) este de aceeași formă cu profilul canalelor șnecului (1), dar
13 în oglindă, datorită sensului invers al înfășurării canalelor (4) bucușei (3) față de canalele
șnecului (1), încrucișarea canalelor șnecului și bucușei fiind definită de un unghi (t) cu valori
15 cuprinse între 75 și 105°, unghiul amintit (t) fiind delimitat de tangenta (r) la elicea canalului
șnecului (1) și de tangenta (s) la elicea canalului (4) bucușei (3).

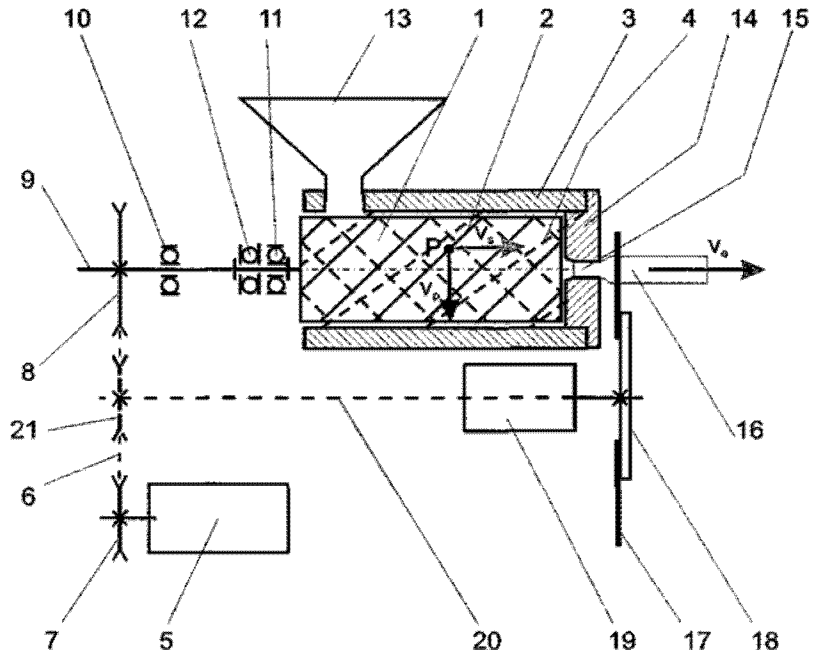


Fig. 1

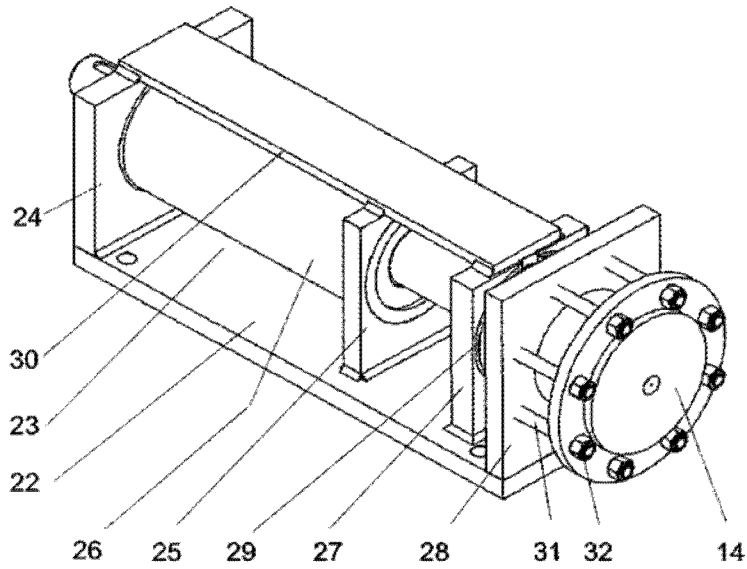


Fig. 2

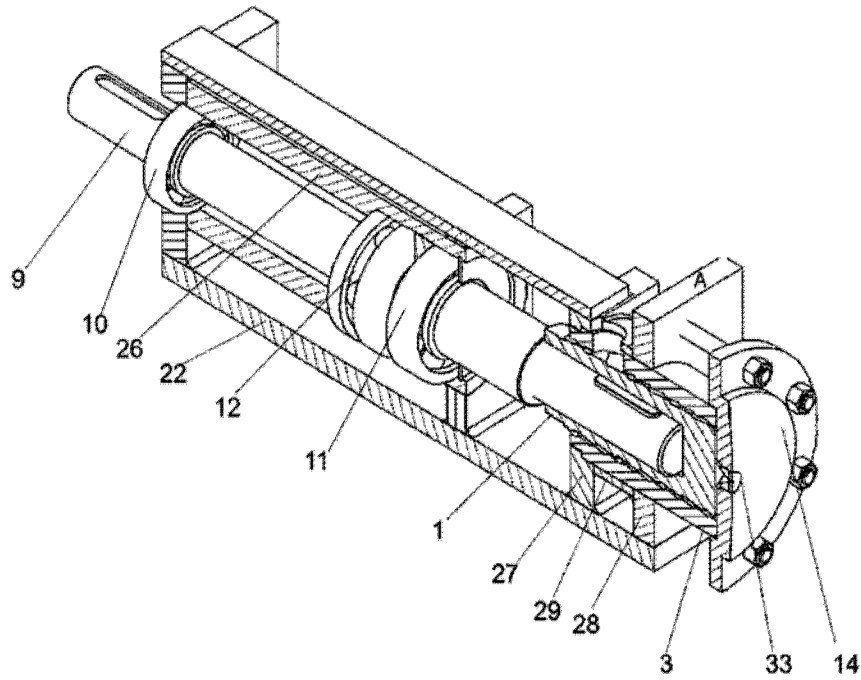


Fig. 3

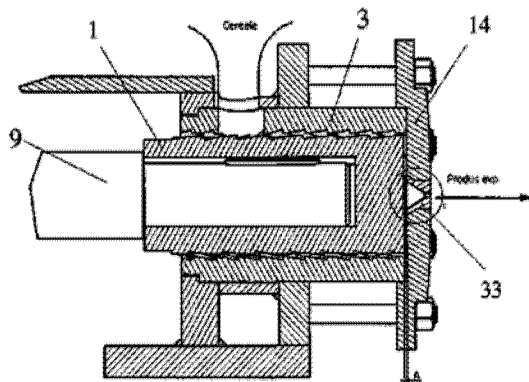


Fig. 4

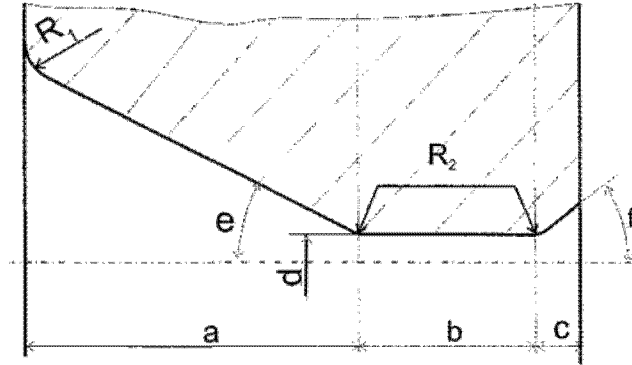


Fig. 5

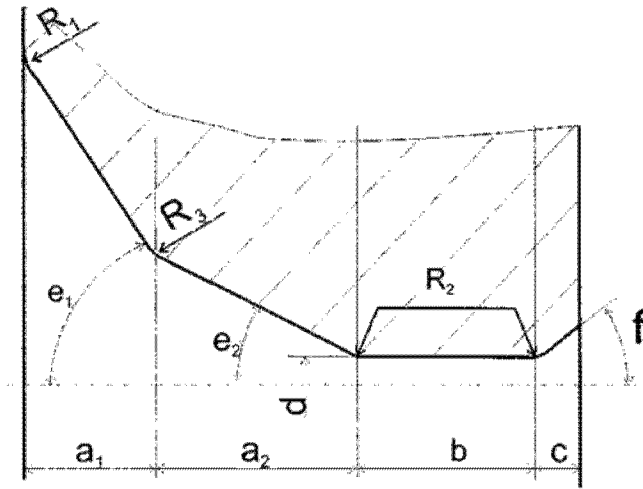


Fig. 6

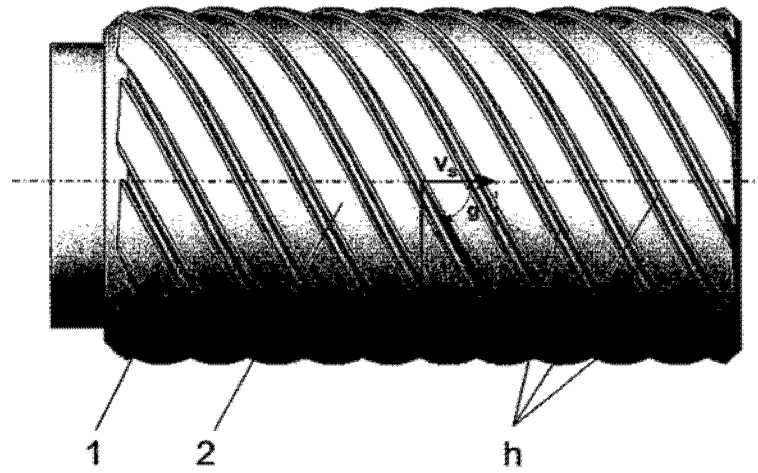


Fig. 7

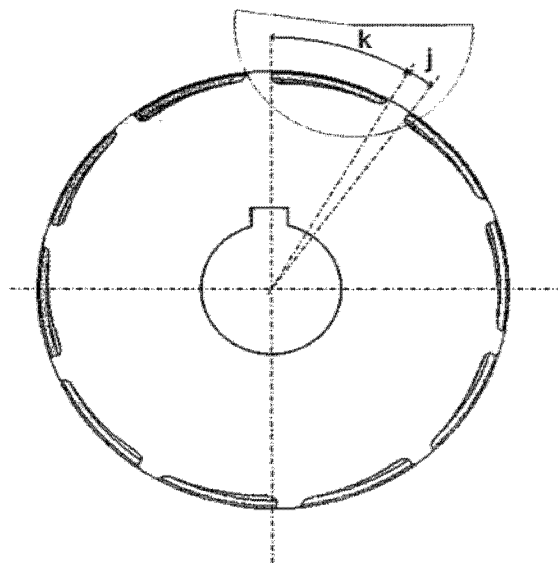


Fig. 8

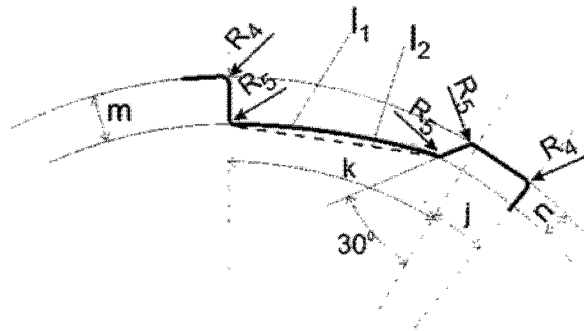


Fig. 9

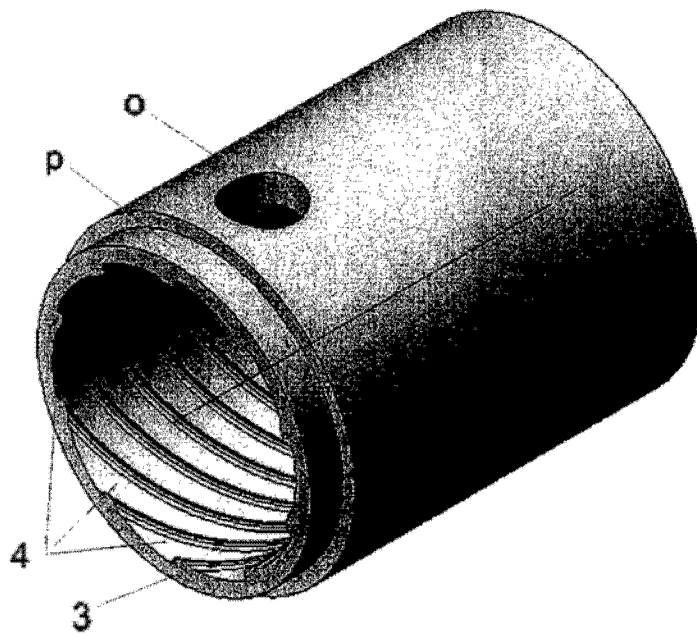


Fig. 10

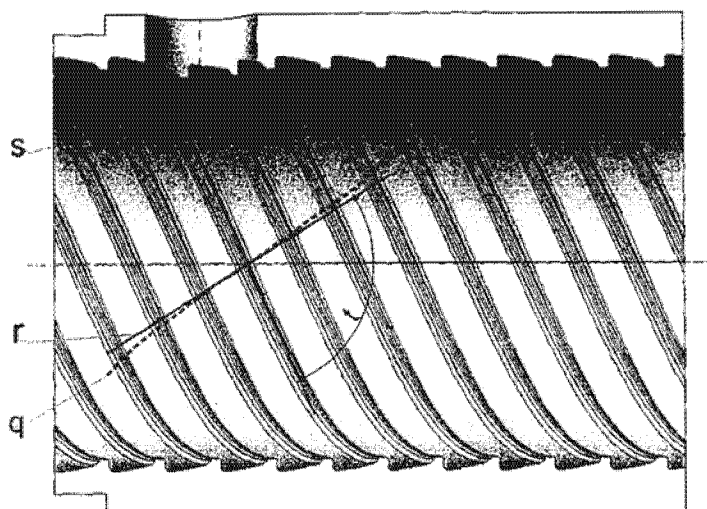


Fig. 11

