



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **98-01447**

(22) Data de depozit: **04.04.1997**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.01.2005** BOPI nr. 01/2005

(30) Prioritate:

04.04.1996 FI 961539

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. FI 97/00212 04.04.1997

(87) Publicare internațională:

Nr. WO 97/37831 16.10.1997

(73) Titular:

**NEXTROM HOLDING S.A., ROUTE DU
BOIS 37, ECUBLENS, CH**

(72) Inventatori:

• **KIRJAVAINEN KARI,**
KIVENLAHDENKATU 11 A, FIN - 02320,
ESPOO, FI;
• **JARVENKYLA JYRI, TAPIONTIE 4,**
FIN -15870, HOLLOLA, FI

(74) Mandatar:

**ROMINVENT S.A. STR. ERMIL
PANGRATTI NR.35, SECTOR 1,
BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

DE 1961078; EP 207627A

(54) PROCEDEU DE EXTRUDARE ȘI EXTRUDER

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de extrudare și la un extruder pentru obținerea materialelor extrudate. În cadrul procedurii de extrudare, conform invenției, rotorul extruderului, pe măsură ce se rotește, se sprijină pe cel puțin două lagăre, dintre care primul lagăr primește forța care acționează după un sens axial al rotorului, iar cel de-al doilea lagăr primește forțele care acționează în sensul axial opus, lagărele primind împreună forțele care acționează după direcția radială. Extruderul conform invenției cuprinde cel puțin un stator (1 și 2) și cel puțin un rotor conic (3) montat cu cel puțin două lagăre (12a și 12b) ale căror axe sunt amplasate diagonal, în raport cu direcția axială și cu cea radială a extruderului, lagărele (12a și 12b) primind împreună forțele care acționează după direcția radială.

Revendicări: 13

Figuri: 3

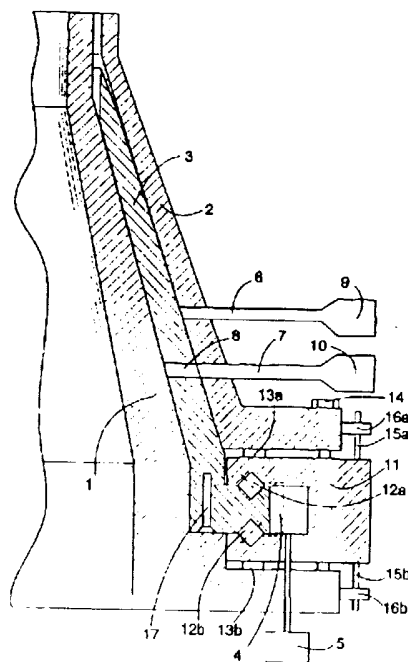


Fig. 1



1 Invenția se referă la un procedeu de extrudare în cadrul căruia materialul de extrudat
este introdus într-un extruder care cuprinde cel puțin un stator și cel puțin un rotor, statorul
3 având o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre rotor, iar rotorul având o suprafață
conică cel puțin pe partea dinspre stator, raportul dintre lungimea rotorului și diametrul său
5 cel mai mare fiind de cel mult 5, rotorul fiind rotit și sprijinindu-se pe niște lagăre prevăzute
în dreptul diametrului său maxim.

7 Invenția se referă și la un extruder care cuprinde cel puțin un stator și cel puțin un
rotor, statorul având o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre rotor, iar rotorul având
9 o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre stator, raportul dintre lungimea rotorului și
diametrul său cel mai mare fiind de cel mult 5, rotorul fiind montat în extruder prin intermediul
11 unor lagăre prevăzute în dreptul diametrului său maxim.

Este cunoscut faptul că lungimea șnecului unui extruder este relativ mare în raport
13 cu diametrul șnecului. Un șnec lung este foarte dificil de montat în lagăre. Indiferent cât de
firm este montat șnecul prin intermediul lagărelor la un capăt, în situații dificile șnecul se
15 poate totuși încovoia în asemenea măsură, încât să atingă cilindrul dispus în exteriorul său,
ceea ce conduce imediat la o uzură rapidă. Sunt cunoscute sisteme în care un șnec lung
17 este montat în lagăre de la capătul din apropierea ajutajului, astfel încât materialul plastic
topit să curgă prin lagăr. Un astfel de sistem împiedică încovoierea șnecului, dar conduce
19 la apariția unor linii de sudură dezavantajoase în materialul plastic, care produc o slăbire a
produsului extrudat.

21 Atunci când se realizează produse cu o suprafață alunecoasă, masa din material
plastic trebuie amestecată cu o cantitate mare de agent de alunecare. Totuși, o cantitate
23 mare de agent de alunecare, cum ar fi ulei siliconic, care nu se dizolvă în masa de material
plastic, face ca și frecarea dintre șnec și materialul plastic să fie mică, astfel încât să se
25 producă prin frecare doar o cantitate redusă de căldură. Frecarea redusă face ca în anumite
locuri din canalul șnecului, materialul plastic să alunece foarte ușor în raport cu cilindrul.
27 Pentru că materialul plastic aderă însă în alte locuri, în șnec poate apărea cu ușurință un
cuplu de încovoiere foarte puternic. Prin urmare, utilizarea materialului plastic foarte
29 alunecos descris mai sus conduce în mod surprinzător la o situație în care șnecul se uzează
puternic și trebuie montat ferm în lagăre.

31 Documentul **DE 1961078** descrie un extruder care cuprinde un stator conic și un rotor
conic dispus în exteriorul statorului. Materialul de extrudat este introdus între stator și rotor.
33 Marginea exterioară a rotorului rotativ este montată în carcasă cu ajutorul unor lagăre cu
rulmenți, astfel încât lagărele să primească forțele axiale direcționate în jos în figură. Rotorul
35 este prevăzut și cu lagăre cu rulmenți care primesc forțe radiale. Acest extruder nu poate
fi însă utilizat în situația în care rotorul este supus unei forțe axiale direcționate în sus în
37 figură. În plus, nu este posibilă monitorizarea forțelor exercitate asupra rotorului și nici
controlul sau reglarea lor.

39 Documentul **EP 89906799** descrie un extruder care cuprinde cel puțin trei statoare
conice și cel puțin două rotoare conice dispuse între statoare. Materialul de extrudat este in-
41 troduș între rotor și stator prin intermediul unor conducte de alimentare. Suprafața inferioară
a rotoarelor este montată, cu ajutorul unor lagăre, într-un stator inferior. Acest sistem de
43 lagăre primește forțele îndreptate în jos, adică atunci când presiunea în exteriorul rotorului
este mai mare decât presiunea din interiorul său. Acest sistem de lagăre nu poate primi forțe
45 radiale sau forțe îndreptate în sus. Nu este posibilă nici monitorizarea și nici reglarea în
vreun fel a forțelor care acționează asupra rotorului.

RO 119601 B1

Documentul EP0207627A prezintă un produs al cărui material este amestecat cu un agent de alunecare și care este realizat fără linii de sudură prin intermediul unui extruder, dar care, de asemenea, nu poate regla forțele care acționează asupra rotorului.	1 3
Invenția urmărește realizarea unui procedeu de extrudare și a unui extruder care să elimine dezavantajele menționate.	5
Procedeul conform invenției este caracterizat prin aceea că, pe măsură ce rotorul se rotește, el se sprijină pe cel puțin două lagăre, dintre care primul lagăr primește forța acționând într-un sens axial al rotorului, iar cel de al doilea lagăr primește forțele acționând în sensul axial opus al rotorului, iar axelor lagărelor sunt dispuse diagonal în raport cu direcțiile axială și radială ale extruderului, astfel încât lagărele primesc împreună forțele care acționează după direcția radială.	7 9 11
Extruderul conform invenției este caracterizat prin aceea că rotorul este montat cu cel puțin două lagăre, dintre care primul lagăr primește forțele îndreptate după un sens axial al rotorului, iar cel de al doilea lagăr primește forțele îndreptate după sensul axial opus al rotorului și prin aceea că axele lagărelor sunt dispuse diagonal în raport cu direcțiile axială și radială ale extruderului, lagărele primind împreună forțele care acționează pe direcția radială.	13 15
Invenția prezintă avantajul că montarea lagărelor poate fi foarte sigură, astfel încât să fie posibilă și realizarea produselor care conțin o cantitate mare de agent de alunecare. În plus, măsurarea deplasării elastice a rotorului face posibilă controlarea forțelor care acționează asupra extruderului. De asemenea, toleranțele pereților produsului pot fi menținute foarte scăzute.	17 19 21
În cazul unui exemplu preferat de realizare a invenției, axele lagărelor sunt poziționate pe diagonală în raport cu direcțiile axială, respectiv radială, ale extruderului, astfel încât lagărele să primească împreună o forță radială.	23
În cazul unui alt exemplu preferat de realizare a invenției, sistemul de lagăre cuprinde mijloace pentru măsurarea deplasării elastice a rotorului, măsurare prin intermediul căreia sunt evidențiate forțele exercitate asupra rotorului și statorului.	25 27
Invenția va fi descrisă mai detaliat cu referire la fig. 1...3, care reprezintă: - fig.1, secțiune transversală, laterală, schematică, a unui extruder conform invenției; - fig.2, secțiune transversală, laterală, schematică, a unui alt extruder conform invenției; și - fig.3, vedere laterală, schematică, a extruderului din fig. 1, în cursul întreținerii.	29 31
Extruderul cuprinde un stator interior 1 și un stator exterior 2, dispus în exteriorul statorului interior. Cel puțin suprafața exterioară a statorului interior 1 și suprafața interioară a statorului exterior 2 sunt conice. Între statorul interior 1 și statorul exterior 2 se află un rotor conic 3, raportul dintre lungimea rotorului 3 și diametrul său cel mai mare este maximum 5. Rotorul 3 se rotește între statorul interior 1 și statorul exterior 2, fiind antrenat de către un motor 5. Motorul 5 poate fi un motor hidraulic, un motor electric sau orice alt motor cunoscut în sine și care este adecvat acestei utilizări. Motorul 5 acționează rotorul 3 prin intermediul unui sistem de transmisie 4, care reglează după dorință viteza de rotație a rotorului 3. Pe de altă parte, de exemplu atunci când se utilizează un motor electric, sistemul de transmisie nu mai este necesar întrucât turația rotorului 3 poate fi reglată cu ușurință prin reglarea vitezei de rotație a motorului 5, într-un mod în sine cunoscut. Componentele descrise mai sus ale extruderului sunt cunoscute în sine, astfel încât ele nu sunt prezentate mai detaliat.	33 35 37 39 41 43
Extruderul cuprinde și o primă conductă de alimentare 6, prin care materialul de extrudat poate fi introdus între rotorul 3 și statorul exterior 2. Extruderul mai cuprinde o a doua conductă de alimentare 7, prin care materialul de extrudat poate fi introdus între rotorul	45 47

3 și statorul interior 1, printr-o deschidere sau prin niște deschideri 8, prevăzute în rotorul 3. Materialul introdus în prima conductă de alimentare 6 este furnizat de către un prim dispozitiv de alimentare 9. În mod corespunzător, pentru furnizarea materialului către cea de-a doua conductă de alimentare 7, extruderul cuprinde un al doilea dispozitiv de alimentare 10. Dispozitivele de alimentare 9 și 10 pot fi, de exemplu, niște șnecuri de alimentare, pompe sau alte dispozitive cunoscute în sine. Aceste dispozitive de alimentare permit reglarea debitului de material furnizat către conductele de alimentare.

Rotorul 3 este montat în carcasa 11 cu ajutorul lagărelor 12a și 12b. Lagărele 12a și 12b sunt astfel amplasați, încât să limiteze deplasarea rotorului 3 în ambele sensuri ale direcției axiale a extruderului. Lagărele pot fi lagăre de alunecare sau alte lagăre similare. Oricum, aceste lagăre 12a și 12b sunt, de preferință, lagăre conice. Axele lagărelor 12a și 12b, redată cu linie-punct în figură, sunt dispuse de preferință diagonal în raport cu direcțiile radială și axială ale extruderului. Ca urmare, lagărul superior 12a primește forțele care acționează în sus asupra rotorului 3 și care rezultă din furnizarea unei cantități mai mari de material prin cea de a doua conductă de alimentare 7 de la dispozitivul de alimentare 10, prin deschiderile 8, între rotorul 3 și statorul interior 1, în comparație cu cantitatea de material furnizată de dispozitivul de alimentare 9, prin conducta de alimentare 6, între rotorul 3 și statorul exterior 2. În situația opusă, lagărul inferior 12b primește o forță îndreptată în jos asupra rotorului 3. Lagărele 12a și 12b primesc împreună forțele care acționează radial asupra rotorului 3. Așadar, dispunerea prezentată a lagărelor asigură un sistem de lagăre foarte ferm.

Între carcasa 11 și statorul exterior 2 se află un inel de distanțare superior 13a, iar între statorul interior 1 și carcasa 11 se afla un inel de distanțare inferior 13b. Inelele de distanțare 13a și 13b pot fi schimbate, ele fiind utilizate pentru reglarea jocului dintre rotorul 3 și statoarele 1 și 2.

Statorul exterior 2, carcasa 11 și statorul interior 1 sunt asamblate între ele prin intermediul unui bulon de fixare 14. De carcasa 11 sunt fixate, de asemenea, o tijă superioară de măsurare 15a și o tijă inferioară de măsurare 15b. Tija superioară de măsurare 15a este conectată la un senzor de măsurare superior 16a, iar tija inferioară de măsurare 15b este conectată la un senzor de măsurare inferior 16b. Inelele de distanțare 13a și 13b pot ceda puțin, dacă este necesar, iar pe de altă parte și bulonul de fixare 14 se întinde într-o oarecare măsură. Prin urmare, este posibil să se detecteze cu senzorii de măsurare 16a și 16b deplasarea elastică a tijelor de măsurare 15a și 15b și astfel, deplasarea carcasei 11 și a statoarelor 1 și 2. Senzorii de măsură 16a și 16b pot fi, de exemplu, traductoare tensiometrice sau alte dispozitive de măsură cunoscute în sine. Deplasarea elastică este în general de ordinul micronilor. Inelele de distanțare 13a și 13b, pot fi sub formă de arc, de exemplu pentru o cedare mai ușoară, astfel încât deplasarea elastică să fie mai mare și să poată fi măsurată mai ușor. Inelele de distanțare 13a și 13b pot fi echipate cu senzori de forță care să ofere direct informații asupra forțelor exercitate asupra inelelor de distanțare 13a și 13b.

Atunci când extruderul nu este încărcat, semnalul de la senzorii de măsurare 16a și 16b poate fi definit ca fiind nul. Atunci când presiunea determinată de materialul furnizat între rotorul 3 și statorul exterior 2 este mai mare decât presiunea care acționează între rotorul 3 și statorul interior 1, bulonul de fixare 14 este supus unei forțe care determină întinderea acestuia. În această situație, senzorul de măsurare superior 16a furnizează un semnal ΔS1 care poate fi definit, de exemplu, ca pozitiv și care descrie lucrul mecanic de transfer

elastic, care este proporțional cu alungirea bulonului de fixare **14**, adică cu forța exercitată asupra bulonului. Simultan, carcasa **11** este supusă unei forțe îndreptate în jos, astfel încât senzorul de măsură inferior **16b** furnizează un semnal care indică lucrul mecanic elastic de transfer ΔS_2 , care poate fi definit ca fiind negativ și care este astfel proporțional cu forța care acționează în jos asupra carcasei **11**. În mod corespunzător, atunci când presiunea dintre rotorul **3** și statorul interior **1** este mai mare decât presiunea dintre rotorul **3** și statorul exterior **2**, alungirea bulonului de fixare **14**, adică forța exercitată asupra bulonului, poate fi obținută din lucrul mecanic de transfer elastic ΔS_2 al senzorului de măsură inferior **16b**, care în acest caz este pozitiv, iar forța exercitată în sus asupra carcasei **11** poate fi determinată prin intermediul semnalului senzorului de măsură superior **16a**, care indică lucrul mecanic de transfer elastic ΔS_1 și care, în acest caz, este negativ. Prin urmare, este posibilă determinarea cu precizie a forțelor exercitate asupra extruderului, prin intermediul semnalelor furnizate de către senzorii de măsură **16a** și **16b**, iar cantitatea de material furnizată extruderului poate fi reglată, dacă este necesar, pe baza acestor măsurători.

În legătură cu asamblarea carcasei extruderului, buloanele de fixare **14** sunt, de preferință, pretensionate cu ajutorul unui dispozitiv hidraulic care asigură pretensionarea necesară. Această pretensionare este prevăzută, în special astfel, întrucât buloanele de fixare **14** sunt cave și conțin o rezistență de încălzire. Atunci când buloanele de fixare **14** sunt apoi strânse la o temperatură ridicată, pretensionarea poate fi asigurată prin scăderea temperaturii la valoarea temperaturii normale de lucru.

Carcasa **11** și lagărele **12a** și **12b** sunt montate la rotorul **3** cu ajutorul unor buloane de fixare **17**. Carcasa **11** și lagărele **12a** și **12b** constituie astfel o unitate care poate fi detașată de restul extruderului.

În fig.1 este reprezentat, cu linie întreruptă, un spațiu în care se introduce ulei lubrifianț, pentru ungerea mecanismului și a lagărelor **12a** și **12b**. Prin încălzirea uleiului lubrifianț este posibilă încălzirea extruderului, iar prin răcirea uleiului lubrifianț, este posibilă răcirea extruderului, în mod simplu și eficient. Inelele de distanțare **13a** și **13b** trebuie să fie bune conductoare de căldură, pentru a asigura transferul căldurii către întregul extruder.

Dat fiind faptul că șneclul de extrudare conform invenției nu se încovoiește, iar sistemul de lagăre este foarte ferm și întrucât procesul poate fi bine controlat prin intermediul prezentului procedeu, extruderul conform invenției poate fi utilizat pentru realizarea produselor cu toleranțe mici, chiar și în cazul în care materialul este amestecat cu cel puțin 0,5% agent de alunecare. Materialul plastic de bază al produsului poate fi, de exemplu, polietilenă sau poliolefină, iar agentul de alunecare poate fi parafina poliolefinică, ulei siliconic sau un compus fluoroplastic. Produsul extrudat poate fi, de exemplu, o țevă din material plastic, un manșon de cablu, o peliculă sau alt produs similar. În cazul extrudării convenționale de țevi, toleranța pereților este în practică 5%, în timp ce standardele permit în mod normal o variație de aproximativ 10%. Toleranța grosimii pereților conform invenției poate fi redusă cu ușurință la mai puțin de 2%. Și toleranțele de centrare și ale diametrului deschiderii pot fi reduse. De exemplu, atunci când debitul de alimentare cu material de extrudat este controlat pe baza rezultatelor de măsurare a forțelor exercitate asupra extruderului, este posibilă asigurarea unei toleranțe a pereților mai mică decât 1%. Pe de altă parte, reglarea cantității de agent de alunecare în materialul de extrudat face posibilă modificarea forțelor exercitate asupra extruderului. De exemplu, este posibilă furnizarea unei mase moi de material pe partea exterioară a rotorului și a unei mase rigide de material pe partea interioară a rotorului, cantitatea necesară de agent de alunecare putând fi amestecată cu materialul furnizat către interior, astfel încât forțele exercitate asupra extruderului să poată fi echilibrate prin modificarea

1 cantității de agent de alunecare. În plus, materialului furnizat către interior i se poate adauga
o cantitate mare, constantă, de agent de alunecare, de exemplu peste 5%, obținându-se
3 astfel, de exemplu, o conductă pentru cablu, în care cablul poate fi ușor instalat, adică
distanța pe care poate fi tras cablul în conductă este foarte mare. La realizarea unui aseme-
5 nea produs, este posibilă reglarea forțelor exercitate asupra extruderului prin reglarea con-
centrației de a-gent de alunecare în materialul furnizat către exteriorul rotorului. Instalația
7 conform invenției permite fabricarea de produse care conțin o cantitate mare de agent de
alunecare și care nu prezintă practic nici o linie de sudură, ceea ce este foarte important
9 deoarece, sub efectul agentului de alunecare, liniile de sudură nu se închid bine.

Fig. 2 reprezintă o secțiune transversală, laterală, a unui extruder conform invenției.
11 Semnele de referință din fig. 2 corespund celor din fig. 1. În locul inelelor de distanțare **13a**
și **13b**, elementul de distanțare poate fi reprezentat, de exemplu, de o pană de distanțare
13 **13'**. Pana de distanțare **13'** cuprinde un suport de pană **18**, o porțiune de pană **19**, un șurub
de fixare **20** și un șurub de reglaj **21**. Suportul de pană **18** este atașat carcasei **11**, de
15 exemplu cu șuruburi. La rândul său, șurubul de fixare **20** este fixat amovibil la suportul de
pană **18**. Șurubul de fixare **20** și șurubul de reglaj **21** sunt amplasate astfel, încât să nu se
17 poată deplasa unul în raport cu celălalt, însă șurubul **21** se poate roti în jurul axei sale.
Atunci când șurubul de reglaj **21** este rotit, acesta rămâne pe poziție, dar deplasează simul-
19 tan porțiunea de pană **19** în raport cu suportul de pană **18**. Așadar, prin rotirea șurubului de
reglaj **21** este posibilă reglarea jocului dintre rotor și stator într-un mod foarte ușor și simplu.

Fig. 3 prezintă un extruder conform invenției, în cursul întreținerii. Semnele de
21 referință din fig. 3 corespund celor din fig. 1 și 2. Capătul extruderului, în cazul unui aparat
de extrudare convențional, cuprinde o sculă care se sprijină pe suportul său propriu. Aparatul
23 este de obicei demontat astfel încât scula este întoarsă într-o poziție verticală, iar părțile
componente sunt scoase una din cealaltă prin ridicare, cu ajutorul unui dispozitiv de ridicare.
25 Întrucât structura extruderului conform invenției este foarte simplă, operațiunea de demon-
tare poate fi realizată într-o manieră nouă și ingenioasă. Statorul exterior **2** și respectiv
27 unitatea formată din rotorul **3** și carcasa **11** sunt amplasate pe niște cărucioare separate **22**.
Cărucioarele **22** sunt la rândul lor poziționate pe o șină **23**. Cărucioarele **22** pot fi amplasate
29 parțial unul într-altul. Astfel, după ce buloanele de fixare au fost desfăcute, diferitele părți
componente pot fi despărțite, prin tragere de-a lungul șinei **23**, dispusă după direcția axială
31 a extruderului, în scopul curățirii și al întreținerii. Cu această procedeu simplu, este posibilă
evitarea loviturilor care pot apărea cu ușurință în cursul asamblării. În comparație cu
33 dezasamblarea unei scule convenționale și cu curățirea unui extruder convențional, aparatul
ilustrat în fig. 3 implică un timp de zece ori mai scurt.

Produsul obținut prin extrudare este caracterizat prin aceea că cel puțin 0,5% agent
37 de alunecare a fost amestecat cu materialul produsului și prin aceea că produsul este
substanțial lipsit de linii de sudură, iar toleranța de grosime a pereților produsului este mai
39 mică de 2%.

Detaliile invenției pot varia în limitele impuse de revendicări. Pot exista mai mult de
41 două statoare și mai multe rotoare, astfel încât să se poată realiza, de exemplu, produse cu
mai multe straturi. Pot exista mai multe mijloace de măsură, de exemplu patru mijloace
43 poziționate la circumferința extruderului la intervale de 90°, astfel încât compararea semna-
lelor din fiecare punct de măsură să furnizeze informații privind forțele care acționează în
45 diferite părți ale extruderului, iar temperaturile din diferite puncte ale extruderului pot fi
reglate pe măsură ce este necesar, astfel încât toleranțele să fie menținute cât mai mici
47 posibil. De asemenea, este posibil să se renunțe la unul dintre statoarele extruderului, caz
în care materialul este furnizat în mod evident între rotor și statorul rămas.

1. Procedeu de extrudare, în cadrul căruia materialul de extrudat este introdus într-un extruder care cuprinde cel puțin un stator (1, 2) și cel puțin un rotor (3), statorul (1, 2) având o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre rotor, iar rotorul (3) având o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre stator, raportul dintre lungimea rotorului (3) și cel mai mare diametru al său fiind de cel mult 5, rotorul (3) fiind rotit și fiind sprijinit pe lagăre prevăzute în dreptul diametrului său maxim, **caracterizat prin aceea că**, pe măsură ce se rotește, rotorul (3) se sprijină pe cel puțin două lagăre (12a, 12b), dintre care primul lagăr (12a) primește forța care acționează după un sens axial al rotorului (3), iar cel de al doilea lagăr (12b) primește forțele care acționează în sensul axial opus al rotorului (3), iar axele lagărelor (12a, 12b) sunt dispuse diagonal în raport cu direcția axială și cu cea radială a extruderului, astfel încât lagărele (12a, 12b) primesc împreună forțele care acționează după direcția radială.
2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** deplasarea elastică dintre rotorul (3) și statorul (1, 2) este măsurată, iar forțele care acționează asupra extruderului sunt determinate pe baza rezultatului măsurării.
3. Procedeu conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** extruderul cuprinde cel puțin două statoare (1, 2), statorul interior (1) având cel puțin o suprafață exterioară care este conică și statorul exterior (2) având cel puțin o suprafață interioară care este conică, la care între statoarele (1, 2) există cel puțin un rotor conic (3) rotativ și la care deplasările elastice dintre rotorul (3) și statorul interior (1), și dintre rotorul (3) și statorul exterior (2) sunt măsurate separat, iar forțele care acționează asupra statoarelor (1, 2) și rotorului (3) sunt determinate pe baza măsurătorilor.
4. Procedeu conform revendicării 2 sau 3, **caracterizat prin aceea că** un agent de alunecare este amestecat cu materialul de introdus între statorul (1, 2) și rotorul (3), iar cantitatea de agent de alunecare este reglată pe baza rezultatului măsurătorii obținut de la deplasarea elastică.
5. Procedeu conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** materialul de extrudat este furnizat separat în exteriorul și în interiorul rotorului (3), iar cantitatea de agent de alunecare din materialul furnizat către cel puțin una dintre părțile rotorului (3) este reglată pe baza informațiilor obținute din măsurătorile deplasărilor elastice.
6. Procedeu conform oricăreia dintre revendicările precedente, **caracterizat prin aceea că**, prin controlul temperaturii uleiului lubrifiant care lubrifică lagărele (12a, 12b), se realizează controlul temperaturii extruderului.
7. Procedeu conform oricăreia dintre revendicările precedente, **caracterizat prin aceea că**, respectiv, carcasa (11) a extruderului este asamblată cu pretensionare, care este asigurată prin încălzirea buloanelor de fixare (14) din interior, înainte de a fi montate și răcirea buloanelor pînă la temperatura normală de lucru, după montare.
8. Extruder cuprinzînd cel puțin un stator (1, 2) și cel puțin un rotor (3), statorul având o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre rotorul (3), iar rotorul (3) având o suprafață conică cel puțin pe partea dinspre stator, raportul dintre lungimea rotorului (3) și diametrul său cel mai mare fiind de cel mult 5, rotorul (3) fiind montat în extruder prin intermediul unor lagăre prevăzute în dreptul diametrului său maxim, **caracterizat prin aceea că** rotorul (3) este montat cel puțin cu două lagăre (12a, 12b), dintre care primul lagăr (12a) primește forțele îndreptate într-un sens axial al rotorului (3), iar cel de-al doilea lagăr (12b) primește

1 forțele îndreptate în sensul opus axial al rotorului și la care axele lagărelor (12a, 12b) sunt
2 dispuse diagonal în raport cu direcția axială și cu cea radială a extruderului, lagărele
3 (12a,12b) primind împreună forțele care acționează după direcția radială.

5 9. Extruder conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** între rotorul (3) și
6 statorul (1, 2) sunt prevăzute mijloace de măsurare destinate măsurării deplasării elastice
7 dintre rotorul (3) și statorul (1, 2).

9 10. Extruder conform revendicării 8 sau 9, **caracterizat prin aceea că** extruderul
10 cuprinde cel puțin două statoare (1, 2), statorul interior (1) având cel puțin o suprafață
11 exterioară care este conică, iar statorul exterior (2) având cel puțin o suprafață interioară
12 care este conică, cel puțin un rotor conic (3) rotativ, prevăzut între statoarele (1, 2), și niște
13 mijloace de măsurare destinate măsurării separat a deplasărilor elastice dintre rotorul (3)
14 și statorul exterior (2), și dintre rotorul (3) și statorul interior (1).

15 11. Extruder conform oricăreia dintre revendicările 8...10, **caracterizat prin aceea**
16 **că** lagărele (12a,12b) sunt lagăre conice.

17 12. Extruder conform oricăreia dintre revendicările 8...11, **caracterizat prin aceea**
18 **că** extruderul cuprinde o carcasă (11) care constituie, împreună cu lagărele (12a,12b), o
19 unitate care poate fi detașată de restul extruderului.

20 13. Extruder conform oricăreia dintre revendicările 8...12, **caracterizat prin aceea**
21 **că** cel puțin carcasa (11) a extruderului și rotorul (3) constituie o unitate care este dispusă
22 pentru a fi deplasată în cursul întreținerii cu un cărucior (22) de-a lungul unei șine (23) care
23 este paralelă cu axa extruderului.

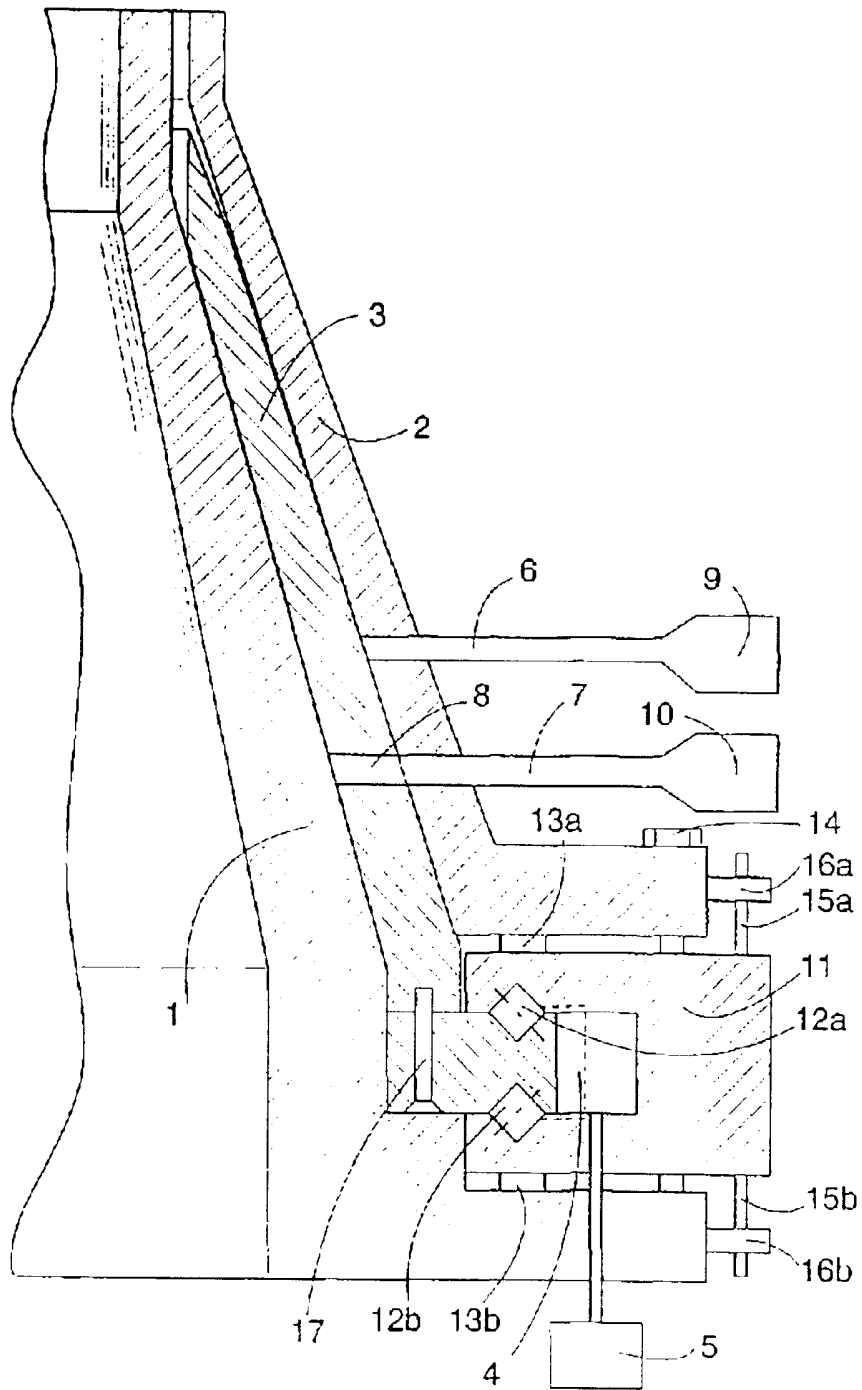


Fig. 1

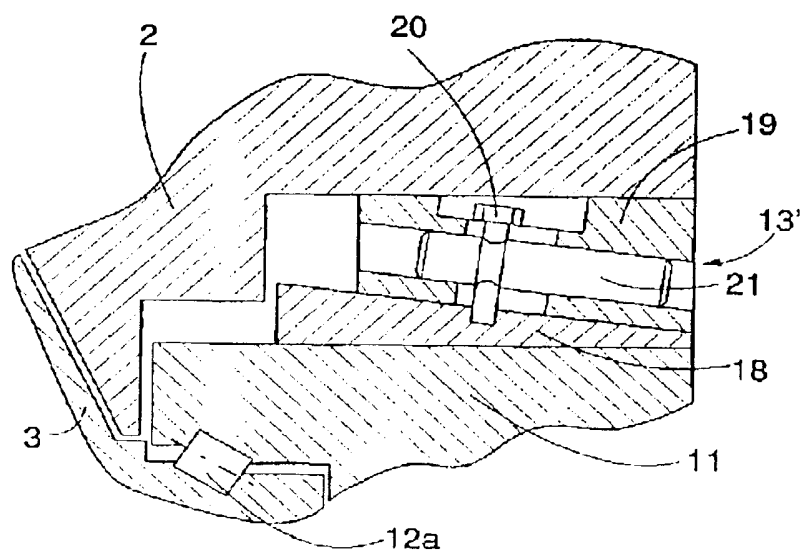


Fig. 2

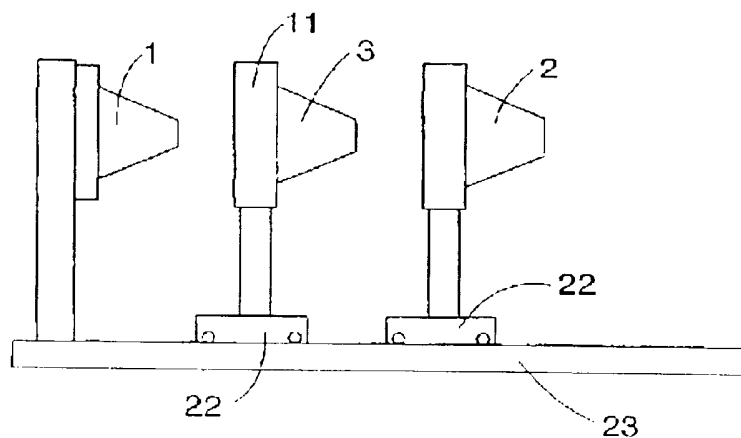


Fig. 3

