



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00162**

(22) Data de depozit: **26/03/2020**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2021** BOPI nr. **12/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**30/10/2020** BOPI nr. **10/2020**

(73) Titular:  
• **ARTEGO S.A., STR. CIOCÂRLĂU NR. 38,**  
**TÂRGU-JIU, GJ, RO**

(72) Inventatori:  
• **DAVID VIOREL, STR.SLT.VALENTIN**  
**MERIȘESCU NR.23 A, TÂRGU JIU, GJ, RO;**  
• **GRAMADA ION, STR.G-RAL TITUS**  
**I.GARBEA, NR.22, TÂRGU-JIU, GJ, RO;**

• **CRAC TRAIAN, STR.SLT.CORNELIU**  
**BORDEI, NR.4, BL.4, SC.1, ET.2, AP.7,**  
**TÂRGU-JIU, GJ, RO;**  
• **VADUVA CONSTANTIN- GABRIEL,**  
**STR.G-RAL GRIGORE CARTIANU, NR.11,**  
**TÂRGU-JIU, GJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 116890; US 2015231747 (A1);**  
**US 5492657 (A)**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU RECUPERAREA  
CABLURILOR METALICE ȘI A CAUCIUCULUI DIN BENZILE  
TRANSPORTOARE UZATE**



# RO 134490 B1

1           Invenția se referă la un procedeu și o instalație pentru separarea completă a  
3           cablurilor metalice de amestecul de cauciuc și recuperarea lor și a cauciucului din benzile  
de cauciuc cu cord metalic uzate, care au echipat transportoarele de mare capacitate din  
industria extractivă, industria minieră, siderurgie, porturi etc.

5           Se cunosc procedee și instalații de separare a cablurilor metalice și cauciucului din  
benzile transportoare și alte articole tehnice din cauciuc .

7           Se cunoaște din documentul **US 5492657 (A)** un aparat și o metodă pentru reciclarea  
eficientă din punct de vedere energetic a produselor din cauciuc armat, cum ar fi anvelopele,  
9           benzile transportoare și altele asemenea, în care cauciucul este întărit pe cabluri sau benzile  
din oțel, nailon, țesătură și altele asemenea. Metoda se referă la introducerea cauciucului  
11          armat într-un mediu de ozon (O<sub>3</sub>) și aplicarea unei forțe asupra cauciucului, cauciucul se  
descompune, lăsând materialele de armare curate și gata de prelucrat.

13          Brevetul **US 20150231747 A1** prezintă o metodă de recuperare a cordurilor de oțel  
ranforsante din benzile transportoare cu curenți de înaltă frecvență pentru încălzirea prin  
15          inducție, la o temperatură suficient de înaltă pentru distrugerea legăturii chimice între cordul  
de oțel și cauciucul dintr-un articol de cauciuc, cum ar fi o bandă transportoare, urmată de  
17          aplicarea a unei forțe mecanice suficient de mare asupra cablurilor de oțel pentru separarea  
acestora de carcasa de cauciuc a benzilor transportoare.

19          Invenția prezintă următoarele dezavantaje:

21          - cantități mari de fum toxic rezultat prin arderea cauciucului la interfața cord  
oțel/cauciuc din carcasă (amestecurile de cauciuc pentru carcasă conțin substanțe specifice  
23          pentru obținerea aderenței necesare pentru buna funcționare a benzilor transportoare),  
periculoase pentru personalul operator și poluatoare pentru mediul înconjurător;

25          - riscul apariției unor dese incendii, benzile uzate având grosimi mici ale plăcilor de  
cauciuc purtătoare sau de rulare, sau chiar cabluri de oțel neacoperite;

27          - numeroase stagnări pe fluxul de fabricație cauzate de cauciucul îmbătrânit din  
benzile uzate ca urmare a utilizării îndelungate și în condiții grele de exploatare;

29          - cordurile de oțel recuperate au încă un conținut destul de mare de cauciuc  
neselectat;

31          - consum energetic ridicat.

33          Este cunoscut de asemenea un procedeu și instalație pentru recuperarea cauciucului  
și cordului de oțel din benzile transportoare uzate, brevet **RO 116890**, conform căruia  
cablurile sunt extrase din banda transportoare și trecute printr-un dispozitiv de separare ce  
35          conține niște cuțite tronconice, legate între ele prin niște cuțite lamelare. În urma operației  
de trecere, datorita jocului tehnologic dintre cuțite și cabluri, a suprafeței exterioare  
neregulate din cauza toroanelor și aderenței cauciuc-oțel, cablurile recuperate prezintă un  
37          strat continuu și uniform de cauciuc pe suprafața exterioară. Invenția de mai sus prezintă  
dezavantajul că, datorita stratului continuu și uniform de cauciuc de pe exterior, cablurile  
39          recuperate nu pot fi valorificate ca fier vechi pentru cuptoarele metalurgice, nerespectând  
condițiile de calitate, prin prezența necontrolată a sulfului din cauciuc, care produce  
41          segregarea, fragilitatea și fisurarea oțelului elaborat, precum și poluarea mediului cu fumul  
din arderea cauciucului. Un alt dezavantaj îl reprezintă productivitatea scăzută deoarece  
43          operațiile sunt secvențiale și în mare parte manuale.

45          Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă prezenta invenție constă în separarea  
completă a cablurilor metalice de amestecul de cauciuc din benzile de cauciuc uzate.

47          Procedeul pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucului din benzile transpor-  
toare uzate, conform invenției, înlătură dezavantajele procedeeilor cunoscute, prin aceea că,  
într-o primă etapă, banda uzată derulată de pe tambur este trecută, pentru a fi curățată de

# RO 134490 B1

depuneri, printr-un dispozitiv de sfărâmare, care dislocă și mărunțește depunerile, din exploatare, de pe fața lucrătoare a benzii, urmând curățirea și transportul depunerilor mărunțite rezultate, în etapa următoare banda este periată pe cele două suprafețe și trecută printr-un dispozitiv de spintecare, prevăzut cu lamelele de spintecare ridicate de pe bandă, cu tăișul principal în sus, echidistante între ele la o distanță de 0,4 m, orientate spre derulator, în a doua etapă se fixează capătul benzii în rolator și se coboară lamelele de spintecare cu vârful tăișului secundar pe bandă și se pornește rolatorului urmând ca forța de acțiune a deplasării benzii prin efectul de pană compusă cu greutatea port-cuțitului să realizeze pătrunderea lamei de spintecare în bandă printre 2 cabluri alăturate sau deplasarea laterală la interacțiunea cu un cablu, prin ocolirea cablului și deplasarea sincronă port-lamă pe coloană, lungimea de pătrundere în bandă este limitată mecanic de un port-cuțit, în a treia etapă se rulează banda transportoare spintecată în fâșii longitudinale cu lățimea de 0,4 m pe rolator, în a patra etapă fâșiile longitudinale sunt debitate prin tăiere cu o foarfecă ghilotină în bucăți cu lungimea de 2 m, bucățile rezultate cu dimensiunile 2 x 0,4 m, alimentează pe rând, un cap de tăiere cu niște dinți înclinați cu 6 grade și durificați și un valț prevăzut cu doi cilindri cu viteze periferice diferite, în raport egal cu 1/3, și cu distanța de trecere dintre cilindri aproximativ egală cu 0,7d, capul de tăiere îndepărtează cauciucului din cele 2 straturi exterioare ale benzii, prin tăieri și ruperi consecutive cu dinții cilindrilor, iar cablurile ajung în zona strangulată a valțurilor, unde distanța de trecere este mai mică decât diametrul lor urmând să se aplatizeze, deformare permisă de secțiunea neomogenă a cablului formată din fire și toroane împletite, forțele de aplatizare, care presează pe toroane, compunându-se cu forțele variabile de antrenare a cablurilor urmare a vitezelor periferice diferite ale cilindrilor și înclinației dinților, determină deplasarea toroanelor între ele, operația de răzuire a cauciucului de către capul de tăiere și dezlipirea toroanelor se poate relua până când bucățile de cablu rămân fără urme de cauciuc.

Instalația pentru aplicarea procedurii conform invenției, înlătură dezavantajele instalațiilor cunoscute, prin aceea că pentru poziționarea și curățarea benzilor transportoare cuprinde două dispozitive de ghidare bandă, unul dispus la ieșire din derulator iar, celalalt la intrarea în rolator, un dispozitiv de sfărâmare, format dintr-o rolă metalică, pe care sunt construite două spire metalice cu senzori opuse care dislocă și mărunțesc depunerile, o rolă pentru susținerea benzii, un curățitor pentru bandă, cu razuri de cauciuc și un dispozitiv de periere, cu două perii metalice rotative, câte una pentru fiecare suprafață a benzii, racordat la o instalație de desprăfuire, iar pentru prelucrarea benzii transportoare cuprinde un dispozitiv de spintecare, pentru obținerea unor fâși longitudinale cu lățime de 0,4 m, un rolator, pentru rularea benzii spintecată în fâșiile longitudinale, o foarfecă ghilotină, pentru debitare prin tăiere transversală a fâșiilor longitudinale de lățime 0,4 m, obținându-se bucăți de bandă cu dimensiuni de 2x0,4 m, un valț cu doi cilindri, cu dinți de tăiere, cu viteze periferice diferite, în raport de 1/3, o presă de balotat cablul curățat, un transportor cu bandă pentru amestec cauciuc, respectiv cablu deșeu și un buncăr de amestec cauciuc.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- recuperarea cablurilor deșeu, fără urme de cauciuc, îndeplinind condițiile de calitate pentru folosirea ca fier vechi în cuptoarele metalurgice;
- recuperarea totală a cauciucului, sub forma unui amestec grosier, care poate fi măcinat pentru obținerea granulelor și pudreței de cauciuc sau folosit drept combustibil în cuptoarele rotative de clincher din fabricile de ciment;
- schimbarea instalației pentru o bandă uzată cu un alt diametru al cablurilor, notat cu d, se face operativ, numai cu reglarea distanței de trecere dintre cilindri la valoare aproximativ egală cu 0,7d.

# RO 134490 B1

1 În cele ce urmează, se dă un exemplu de realizare a invenției cu referire la fig. 1...6  
care reprezintă:

3 - fig. 1, vedere longitudinală, schematică, a instalației pentru recuperarea cablului  
metalic și cauciucului din benzile transportoare uzate;

5 - fig. 2, vedere, în plan orizontal, schematică a dispozitivului de spintecare 9;

- fig. 3, secțiune după linia B-B a dispozitivului de spintecare din fig. 2;

7 - fig. 4, reprezentare schematică lamă spintecare 14;

- fig. 5, reprezentare schematică a valțului cu 2 cilindri;

9 - fig. 6, vedere schematică longitudinală cilindru valț.

Procedeul pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucului din benzile transpor-  
11 toare uzate, conform invenției, se realizează astfel: într-o prima fază, banda uzată este  
derolată de pe tambur, trecută pentru a fi curățită de depuneri printr-un dispozitiv de  
13 sfărâmare, care dislocă și marunțește depunerile din exploatare de pe fața lucratoare a  
benzii, urmată de curățirea și transportul depunerilor marunțite rezultate, perierea celor 2  
15 suprafețe ale benzii, trecerea prin dispozitivul de spintecare, care are lamele de spintecare  
ridicate de pe bandă, cu tăișul principal în sus, echidistante între ele la distanța 0,4 m,  
17 orientate spre derolator, fixarea capătului benzii în rolator, pornirea dispozitivului de  
sfărâmare, curățitorul și dispozitivul periere, coborârea lamelor de spintecare cu vârful  
19 tăișului secundar pe bandă, pornirea rolării, greutatea port-cuțitului compusă cu forța de  
acțiune a deplasării benzii, prin efectul de pană, produc pătrunderea lamei de spintecare în  
21 bandă printre 2 cabluri alăturate sau deplasarea laterală la interacțiunea cu un cablu, prin  
ocolirea cablului și deplasarea sincronă port-lamă pe coloană, lungimea de pătrundere în  
23 banda este limitată mecanic de port-cuțit, rolarea banda transportoare spintecată în fâșii  
longitudinale de lățime 0,4 m pe rolator, derolare bandă spintecată, fâșiile longitudinale sunt  
25 debitate prin tăiere cu o foarfecă ghilotină în bucăți cu lungimea 2 m, bucățile rezultate cu  
dimensiunile 2 x 0,4 m, alimentează pe rând, un valț cu 2 cilindri cu viteze periferice diferite,  
27 în raport egal cu 1/3, distanța de trecere dintre cilindri este aproximativ egală cu 0,7d, unde  
d este diametrul cablurilor, dinții înclinați cu 6 grade și durificați, îndepărtarea cauciucului din  
29 cele 2 straturi exterioare ale benzii, prin tăieri și ruperi consecutive cu dinții cilindrilor,  
cablurile ajung în zona strangulată, unde distanța de trecere este mai mică decât diametrul  
31 lor, se aplatizează, deformare permisă de secțiunea neomogenă a cablului formată din fire  
și toroane împletite, forțele de aplatizare, care presează pe toroane, compunându-se cu  
33 forțele variabile de antrenare a cablurilor urmare a vitezelor periferice diferite ale cilindrilor  
și înclinației dinților, determină deplasarea toroanelor între ele, deplasarea și dezlipirea  
35 toroanelor față de cauciucul dintre cabluri, concomitent cu răzuirea cauciucului de către  
capul dinților de tăiere, rezultând bucățile de cablu fara urme de cauciuc, alături de  
37 amestecul grosier de cauciuc, după prima sau a doua trecere prin valț a bucăților de bandă  
uzată determinate de mărimea forței de aderență a cauciucului la cablurile de oțel, benzile  
39 scoase din uz având un grad avansat de îmbătrânire a cauciucului (durități mari, rezistența  
mecanică foarte mică la orice solicitare, elasticitate foarte joasă).

41 Instalația pentru realizarea procedeului conform invenției cuprinde un derolator **1**, pe  
axul căruia se montează tamburul cu banda transportoare uzată **2**, dispozitiv de ghidare  
43 bandă **3**, două bucăți, unul la ieșire din derolator, celălalt la intrare în rolator, un dispozitiv  
de sfărâmare **4**, format din rola metalică **5**, pe care sunt construite două spire metalice, cu  
45 sensuri opuse, care pleacă de la mijlocul rolei, astfel că în timpul rotirii rolei, spirele sparg și  
marunțesc depunerile, rola **6** pentru susținere bandă, curățitor bandă cu razuri **7**, dispozitiv  
47 periere **8**, cu două perii metalice rotative, câte una pentru fiecare suprafață a benzii, racordat

## RO 134490 B1

la o instalație de desprăfuire, dispozitiv de spintecare **9**, pentru obținerea fâșiilor longitudinale de lățime 0,4 m, format dintr-o coloană **10**, fixată perpendicular pe direcția benzii, deasupra ei, susținută de niște suporturi orizontali **11**, fixați pe traversa **12**, între doi suporturi se montează articulat pe coloană un port-lamă de spintecare **13**, în care se introduce lama de spintecare **14**, confecționată din tablă oțel arc de grosime 6 mm, care pătrunde pe grosimea benzii cu tăișul secundar, înclinat la 45 grade, spintecă longitudinal banda cu tăișul principal, ambele tăișuri sunt ascuțite pe o parte, cu unghiul de 60 grade, un rolator **15**, care ruleaza banda spintecată în fâșii longitudinale, o foarfecă ghilotină **16**, care debitează prin tăiere transversală, fâșiile longitudinale de lățime 0,4 m, obținându-se bucăți de bandă de dimensiuni 2x0,4m, valț cu 2 cilindrii **17**, cu dinții de tăiere și viteze periferice diferite, în raport de 1/3, distanța de trecere dintre cilindri fiind aproximativ egală cu 0,7d, d fiind diametrul cablurilor, cu dinții de tăiere, cu înălțimea 6 mm, pas 12 mm, înclinați la 6 grade și durificați, presa de balotat cablu **18**, un buncăr amestec cauciuc **21**, un transportor cu bandă **19** și **20** pentru amestec cauciuc, respectiv cablu deșeu.

# RO 134490 B1

## Revendicări

1

3

1. Procedeu pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucului din benzile transportoare uzate, **caracterizat prin aceea că**, într-o primă etapă, banda uzată derulată de pe tambur este trecută, pentru a fi curățată de depuneri, printr-un dispozitiv de sfărâmare, care dislocă și mărunțește depunerile, din exploatare, de pe fața lucrătoare a benzii, urmând curățirea și transportul depunerilor mărunțite rezultate, în etapa următoare banda este periată pe cele două suprafețe și trecută printr-un dispozitiv de spintecare, prevăzut cu lamelele de spintecare ridicate de pe bandă, cu tăișul principal în sus, echidistante între ele la o distanță de 0,4 m, orientate spre derulator, în a doua etapă se fixează capătul benzii în rolator și se coboară lamelele de spintecare cu vârful tăișului secundar pe bandă și se pornește rolatorului urmând ca forța de acțiune a deplasării benzii prin efectul de pană compusă cu greutatea port-cuțitului să realizeze pătrunderea lamei de spintecare în bandă printre 2 cabluri alăturate sau deplasarea laterală la interacțiunea cu un cablu, prin ocolirea cablului și deplasarea sincronă port-lamă pe coloană, lungimea de pătrundere în bandă este limitată mecanic de un port-cuțit, în a treia etapă se rulează banda transportoare spintecată în fâșii longitudinale cu lățimea de 0,4 m pe rolator, în a patra etapă fâșiile longitudinale sunt debitate prin tăiere cu o foarfecă ghilotină în bucăți cu lungimea de 2 m, bucățile rezultate cu dimensiunile 2 x 0,4 m, alimentează pe rând, un cap de tăiere cu niște dinți înclinați cu 6 grade și durificați și un valț prevăzut cu doi cilindri cu viteze periferice diferite, în raport egal cu 1/3, și cu distanța de trecere dintre cilindri aproximativ egală cu 0,7d, capul de tăiere îndepărtează cauciucului din cele 2 straturi exterioare ale benzii, prin tăieri și ruperi consecutive cu dinții cilindrilor, iar cablurile ajung în zona strangulată a valțurilor, unde distanța de trecere este mai mică decât diametrul lor urmând să se aplatizeze, deformare permisă de secțiunea neomogenă a cablului formată din fire și toroane împletite, forțele de aplatizare, care presează pe toroane, compunându-se cu forțele variabile de antrenare a cablurilor urmare a vitezelor periferice diferite ale cilindrilor și înclinației dinților, determină deplasarea toroanelor între ele, operația de răzuire a cauciucului de către capul de tăiere și dezlipirea toroanelor se poate relua până când bucățile de cablu rămân fără urme de cauciuc.

29

31

2. Instalație pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucul din benzile transportoare uzate, conform revendicării 1 cuprinde un derulator (1), pe axul căruia se montează banda transportoare uzată (2), **caracterizată prin aceea că** pentru poziționarea și curățarea benzilor transportoare (2) mai cuprinde două dispozitive (3) de ghidare bandă, unul dispus la ieșire din derulator iar, celalalt la intrarea în rolator, un dispozitiv de sfărâmare (4), format dintr-o rolă metalică (5), pe care sunt construite două spire metalice cu sensuri opuse care dislocă și mărunțesc depunerile, o rolă (6) pentru susținerea benzii, un curățitor (7) pentru bandă, cu razuri de cauciuc și un dispozitiv (8) de periere, cu două perii metalice rotative, câte una pentru fiecare suprafață a benzii, racordat la o instalație de desprăfuire, iar pentru prelucrarea benzii transportoare cuprinde un dispozitiv (9) de spintecare, pentru obținerea unor fâși longitudinale cu lățime de 0,4 m, un rolator (15), pentru rularea benzii spintecată în fâșiile longitudinale, o foarfecă ghilotină (16), pentru debitare prin tăiere transversală a fâșiilor longitudinale de lățime 0,4 m, obținându-se bucăți de bandă cu dimensiuni de 2x0,4 m, un valț (17) cu doi cilindri, cu dinți de tăiere, cu viteze periferice diferite, în raport de 1/3, o presă (18) de balotat cablul curățat, un transportor cu bandă (19, 20) pentru amestec cauciuc, respectiv cablu deșeu și un buncăr (21) de amestec cauciuc.

37

39

41

43

45

# RO 134490 B1

3. Instalație conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că** dispozitivul de spintecare este format dintr-o coloană (10), fixată perpendicular pe direcția benzii deasupra ei, susținută de niște suporturi orizontali (11), fixați pe traversă (12), între doi suporturi se montează articulat pe coloană un port-lamă de spintecare (13), în care se introduce lama de spintecare (14) confecționată din tablă din oțel arc de grosime 6 mm. 1  
3  
5
4. Instalație conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizată prin aceea că** lama de spintecare (14) pătrunde în grosimea benzii cu tăișul secundar, inclinat cu 45 grade față de tăișul principal, spintecă longitudinal banda cu tăișul principal, ambele tăișuri sunt ascuțite pe o parte la unghiul de 60 grade. 7  
9
5. Instalație conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că** distanța de trecere dintre cilindri este aproximativ egală cu  $0,7d$ ,  $d$  este diametrul cablurilor. 11
6. Instalație conform revendicărilor 1, 2 și 5 **caracterizată prin aceea că** dinții de tăiere au înălțimea de 6 mm, pasul de 12 mm, înclinați cu 6 grade și durificați. 13

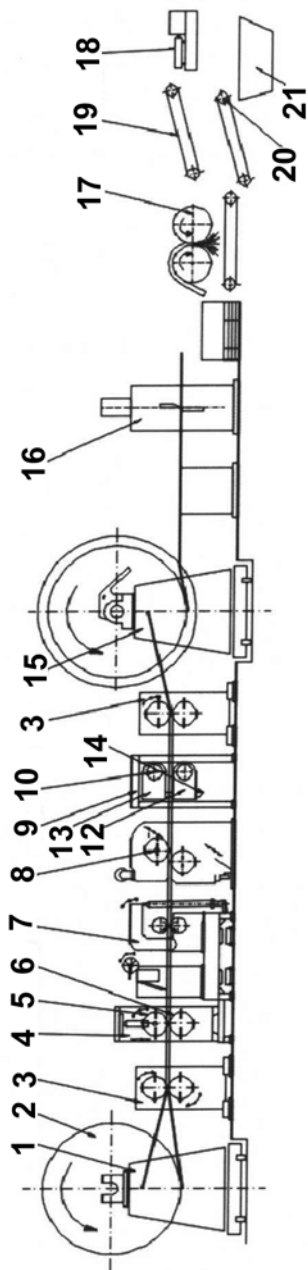


Fig. 1



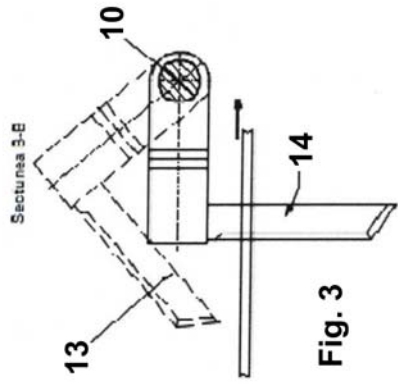


Fig. 3

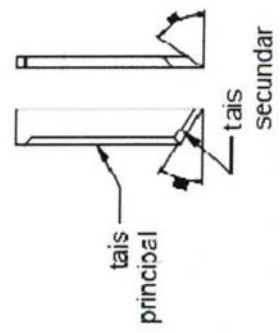


Fig. 4

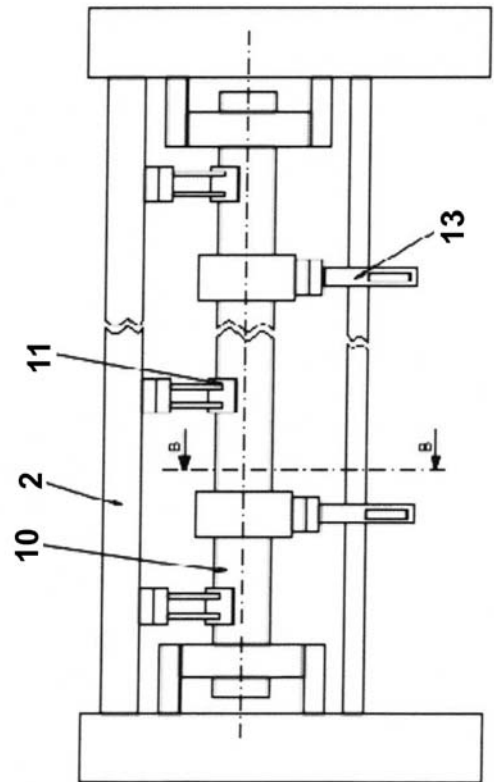


Fig. 2

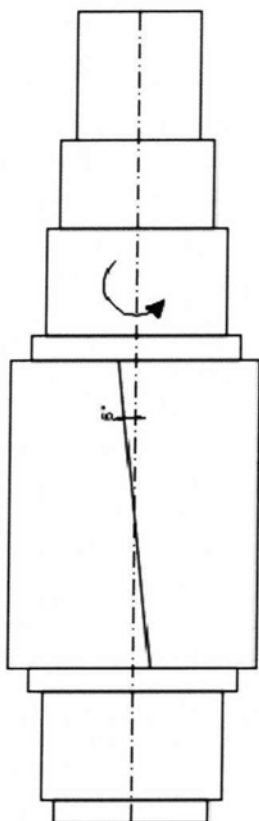


Fig. 6

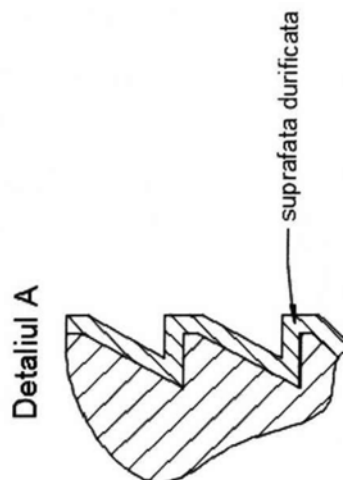


Fig. 5

