

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00162

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

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

(71) Solicitant:  
• ARTEGO S.A., STR. CIOCĂRLĂU 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

(54) PROCEDU ȘI INSTALAȚIE PENTRU RECUPERAREA  
CABLURILOR METALICE ȘI CAUCIUCULUI DIN BENZILE  
TRANSPORTOARE UZATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație pentru recuperarea cauciucului și a cablului metalic din benzile transportoare uzate. Procedeu conform invenției are o fază de curățare a benzii prin dislocarea și mărunțirea depunerilor de material prinse de suprafețele benzii, perierea celor două suprafețe ale benzii, spintecarea benzii în fâșii longitudinale, cu lățimea de 0,4 m într-un dispozitiv de spintecare, debitarea fâșiilor în bucăți cu lungimea de 2 m cu o foarfecă ghilotină, bucățile rezultate, de dimensiuni 2 x 0,4 m, alimentează un valț cu 2 cilindri cu dinți și cu viteze periferice diferite, din care rezultă cabluri curate, cel mai probabil după prima trecere, și un amestec de cauciuc grosier. Instalația conform invenției este constituită dintr-un derolator (1), un dispozitiv (4) pentru sfărâmarea depunerilor, un curățitor (7) de bandă, un dispozitiv (8) de periere cu două perii metalice rotative, un dispozitiv (9) de spintecare, un rolator (15), o foarfecă (16) ghilotină și un valț (17) cu doi cilindri cu dinți și viteze periferice diferite.

Revendicări: 6  
Figuri: 6

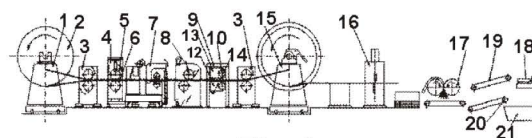


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2020 ep 162
Data depozit .....	2.6.-03.-2020

## PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU RECUPERAREA CABLURILOR METALICE ȘI CAUCIUCULUI DIN BENZILE TRANSPORTOARE UZATE

Invenția se referă la un procedeu și o instalație pentru separarea completă a 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..

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

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 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 aplicarea a unei forțe mecanice suficient de mare asupra cablurilor de oțel pentru separarea acestora de carcasa de cauciuc a benzilor transportoare. Invenția prezintă următoarele dezavantaje:

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

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

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

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

- consum energetic ridicat.

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 conține niște cuțite tronconice, legate între ele prin niște cuțite lamelare. În urma operației de trecere, datorită jocului tehnologic dintre cuțite și cabluri, a suprafeței exterioare neregulate din cauza toroanelor și aderenței cauciuc-oțel, cablurile recuperate prezintă un strat continuu și uniform de cauciuc pe suprafața exterioară. Invenția de mai sus prezintă dezavantajul că, datorită stratului continuu și uniform de cauciuc de pe exterior, cablurile recuperate nu pot fi valorificate ca fier vechi pentru cuptoarele metalurgice, nerespectând condițiile de calitate, prin prezența necontrolată a sulfului din cauciuc, care produce segregarea, fragilitatea și fisurarea oțelului elaborat, precum și poluarea mediului cu fumul din arderea cauciucului. Un alt dezavantaj îl reprezintă productivitatea scăzută deoarece operațiile sunt secvențiale și în mare parte manuale.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui procedeu de separare completă a cablurilor metalice de amestecul de cauciuc din benzile de cauciuc uzate pentru utilizarea industrială a acestora.



Procedeeul pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucului din benzile transportoare uzate, conform invenției, înlătură dezavantajele procedeelelor cunoscute, prin aceea că, într-o prima fază, banda uzată este derolată de pe tambur, trecută pentru a fi curățită de depuneri printr-un dispozitiv de 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 suprafețe ale benzii, trecerea prin dispozitivul de spintecare, care are lamele de spintecare ridicate de pe bandă, cu taișul principal în sus, echidistante între ele la distanța 0,4 m, orientate spre derolator, fixarea capatului benzii în rolator, pornirea dispozitivului de sfărâmare, curățitorul și dispozitivul periere, coborarea lamelor de spintecare cu vârful taișului secundar pe bandă, pornirea rolării, greutatea port-cuțitului compusă cu forța de acțiune a deplasării benzii, prin efectul de pană, produc patrunderea lamei de spintecare în bandă printre 2 cabluri alăturate sau deplasarea laterala la interacțiunea cu un cablu, prin ocolirea cablului și deplasarea sincronă port-lamă pe coloană, lungimea de patrundere în banda este limitată mecanic de port-cuțit, rolarea banda transportoare spintecata în fașii longitudinale de lațime 0,4 m pe rolator, derolare bandă spintecată, fâșiile longitudinale sunt debitate prin taiere cu o foarfecă ghilotină în bucați cu lungimea 2 m, bucațile rezultate cu dimensiunile 2 x 0,4 m, alimentează pe rând, un valț cu 2 cilindri cu viteze periferice diferite, în raport egal cu 1/3, distanța de trecere dintre cilindri este aproximativ egală cu 0,7 d, unde d este diametrul cablurilor, dinții înclinați cu 6 grade și durificați, îndeprtarea cauciucului din cele 2 straturi exterioare ale benzii, prin taieri și ruperi consecutive cu dinții cilindrilor, cablurile ajung în zona strangulată, unde distanța de trecere este mai mică decât diametrul 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 forțele variabile de antrenare a cablurilor urmare a vitezelor periferice diferite ale cilindrilor și înclinației dinților, determină deplasarea toroanelor între ele, deplasarea și dezlipirea toroanelor față de cauciucul dintre cabluri, concomitent cu răzuirea cauciucului de către capul dinților de tăiere, rezultand bucatile de cablu fara urme de cauciuc, alaturi de amestecul grosier de cauciuc, dupa prima sau a doua trecere prin valț a bucatilor de banda uzata determinate de marimea fortei de aderența a cauciucului la cablurile de otel, benzile scoase din uz avand un grad avansat de imbatranire a cauciucului (duritati mari, rezistenta mecanica foarte mica la orice solicitare, elasticitate foarte joasa).

Instalația pentru aplicarea procedeeului conform invenției este alcatuită dintr-un derolator care sprijină tamburul cu banda transportoare cu cord uzată, un dispozitiv de sfărâmare a depunerilor, un curățitor de bandă cu razuri, un dispozitiv cu doua perii rotative, una pe suprafața purtătoare și cealaltă pe suprafața de rulare, un dispozitiv de spintecare în fașii longitudinale, de lațime 0,4m, un rolator pentru antrenarea și rolarea benzii transportoare spintecate, o foarfecă ghilotină pentru taierea de bucați de bandă cu lungimea de 2 m, un valț cu 2 cilindrii cu dinți de tăiere înclinați și durificați, cu viteze periferice diferite și distanța de trecere dintre cilindrii aproximativ egală cu 0,7d unde d este diametrul cablului., din care rezulta bucațile de cablu fără urme de cauciuc și un amestec grosier de 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 macinat 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  $0,7d$ .

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

- fig.1, vedere longitudinală, schematică, a instalației pentru recuperarea cablului metalic și cauciucului din benzile transportoare uzate;
- 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;
- fig. 4 reprezentare schematică lama spintecare 14;
- fig. 5 reprezentare schematică a valțului cu 2 cilindri;
- fig. 6 vedere schematică longitudinală cilindru valț.

Instalația pentru realizarea procedurii conform invenției cuprinde un derolator 1, pe axul căruia se montează tamburul cu banda transportoare uzată 2, dispozitiv de ghidare bandă 3, 2 buc, unul la ieșire din derolator, celălalt la intrare în rolator dispozitiv de sfaramare 4, format din rola metalică 5, pe care sunt construite 2 spire metalice, cu senzori opuse, care pleacă de la mijlocul rolei, astfel ca în timpul rotirii rolei, spirele sparg și marunțesc depunerile, rola 6 pentru susținere bandă, curățitor bandă cu razuri 7, dispozitiv periere 8, cu 2 perii metalice rotative, câte una pentru fiecare suprafața a benzii, racordat la o instalație de desprafuire, dispozitiv de spintecare 9, pentru obținerea fașii longitudinale de lățime 0,4 m, format dintr-o coloană 10, fixată perpendicular pe direcția benzii, deasupra ei, susținută de niște suporturi orizontale 11, fixați pe traversa 12, între 2 suporturi se montează articulat pe coloană un port-lamă de spintecare 13, în care se introduce lama de spintecare 14, confecționată din tabla oțel arc de grosime 6 mm, care patrunde pe grosimea benzii cu taișul secundar, înclinat la 45 grade, spinteca longitudinal banda cu taișul principal, ambele taișuri sunt ascuțite pe o parte, cu unghiul de 60 grade, rolator 15, care rolează banda spintecată în fașii longitudinale, foarfeca ghilotină 16, care debitează prin tăiere transversală, fașii longitudinale de lățime 0,4 m, obținându-se bucați de bandă de dimensiuni  $2 \times 0,4$  m, valț cu 2 cilindri 17, cu dinții de tăiere și viteze periferice diferite, în raport de 1/3, distanța de trecere dintre cilindri 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 nr 18, buncăr amestec cauciuc nr.21, transportor cu banda 19 și 20 pentru amestec cauciuc, respectiv cablu deșeu.



## REVENDICĂRI

1. Procedeu pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucului din benzile transportoare uzate, caracterizat prin aceea că, într-o prima fază, banda uzată este derolată de pe tambur, trecută pentru a fi curățită de depuneri printr-un dispozitiv de 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 suprafețe ale benzii, trecerea prin dispozitivul de spintecare, care are lamele de spintecare ridicate de pe bandă, cu taișul principal în sus, echidistante între ele la distanța 0,4 m, orientate spre derolator, fixarea capatului benzii în rolator, pornirea dispozitivului de sfărâmare, curățitorul și dispozitivul periere, coborarea lamelor de spintecare cu vârful taișului secundar pe bandă, pornirea rolării, greutatea port-cuțitului compusă cu forța de acțiune a deplasării benzii, prin efectul de pană, produc patrunderea lamei de spintecare în bandă printre 2 cabluri alăturate sau deplasarea laterala la interacțiunea cu un cablu, prin ocolirea cablului și deplasarea sincronă port-lamă pe coloană, lungimea de patrundere în banda este limitată mecanic de port-cuțit, rolarea banda transportoare spintecată în fașii longitudinale de lățime 0,4 m pe rolator, derolare bandă spintecată, fâșiile longitudinale sunt debitate prin taiere cu o foarfecă ghilotină în bucați cu lungimea 2 m, bucațile rezultate cu dimensiunile 2 x 0,4 m, alimentează pe rând, un valț cu 2 cilindri cu viteze periferice diferite, în raport egal cu 1/3, distanța de trecere dintre cilindri aproximativ egală cu 0,7 d, unde d este diametrul cablurilor, dinții înclinați cu 6 grade și durificați, îndepartarea cauciucului din cele 2 straturi exterioare ale benzii, prin taieri și ruperi consecutive cu dinții cilindrilor, cablurile ajung în zona strangulată, unde distanța de trecere este mai mică decât diametrul 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 forțele variabile de antrenare a cablurilor urmare a vitezelor periferice diferite ale cilindrilor și înclinației dinților, determină deplasarea toroanelor între ele, deplasarea și dezlipirea toroanelor fața de cauciucul dintre cabluri, concomitent cu răzuirea cauciucului de către capul dinților de tăiere, rezultand bucatile de cablu fara urme de cauciuc, alaturi de amestecul grosier de cauciuc, dupa prima sau a doua trecere prin valt a bucatilor de banda uzata determinate de marimea fortei de aderenta a cauciucului la cablurile de otel, benzile scoase din uz avand un grad avansat de imbatranire a cauciucului (duritati mari, rezistenta mecanica foarte mica la orice solicitare, elasticitate foarte joasa).

2. Instalație pentru recuperarea cablurilor metalice și cauciucul din benzile transportoare uzate, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea ca aceasta cuprinde un derolator (1), pe axul căruia se monteaza banda transportoare uzata (2), dispozitiv ghidare bandă (3), 2 buc., unul la ieșire din derolator, celalat la intrare în rolator, dispozitiv de sfaramare (4), format din rola metalica (5), pe care sunt construite 2 spire metalice cu sensuri opuse care dislocă și marunțesc depunerile, rola (6) pentru susținerea banda, curățitor bandă cu razuri cauciuc (7), dispozitiv



periere (8), cu 2 perii metalice rotative, câte una pentru fiecare suprafața a benzii, racordat la o instalație de desprafuire, dispozitiv de spintecare (9), pentru obținerea fașiilor longitudinale de lațime 0,4 m, rolator (15), care roleaza banda spintecată în fașii longitudinale, foarfeca ghilotină(16), care debitează prin taiere transversală, fașiile longitudinale de lațime 0,4 m, obținându-se bucați de bandă de dimensiunile 2x0.4 m, valț cu 2 cilindri (17), cu dinți de taiere, cu viteze periferice diferite, în raport de 1/3, presa de balotat cablu (18), buncăr amestec cauciuc (21), transportor cu bandă (19) și (20) pentru amestec cauciuc, respectiv cablu deșeu.

3. Instalație conform revendicarilor 1 și 2, caracterizată prin aceea ca dispozitivul de spintecare este format dintr-o coloană (10), fixată perpendicular pe direcția benzii deasupra ei, susținută de niște suportți orizontali (11), fixați pe traversa (12), între 2 suportți se monteaza articulată 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.

4. Instalație conform revendicarilor 1, 2 și 3, caracterizată prin aceea ca lama de spintecare (14) pătrunde în grosimea benzii cu taișul secundar, inclinat cu 45 grade față de taișul principal, spinteca longitudinal banda cu taișul principal, ambele taișuri sunt ascutite pe o parte la unghiul de 60 grade.

5. Instalație conform revendicărilor 1 și 2, caracterizată prin aceea ca distanța de trecere dintre cilindri este aproximativ egală cu 0,7 d, d este diametrul cablurilor.

6. Instalație conform revendicarilor 1, 2 și 5 caracterizată prin aceea ca dinții de tăiere au înalțimea 6 mm, pasul 12 mm, înclinați cu 6 grade și durificați.



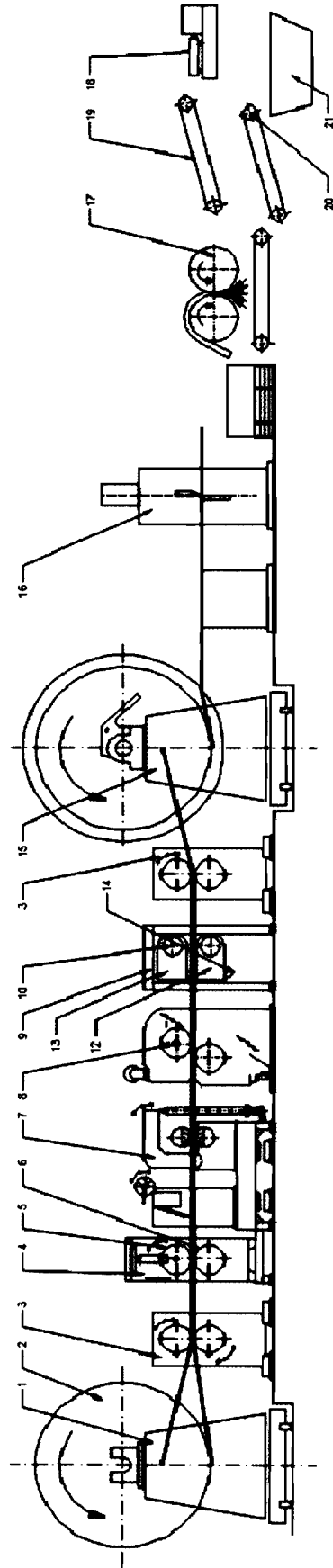


Fig. 1



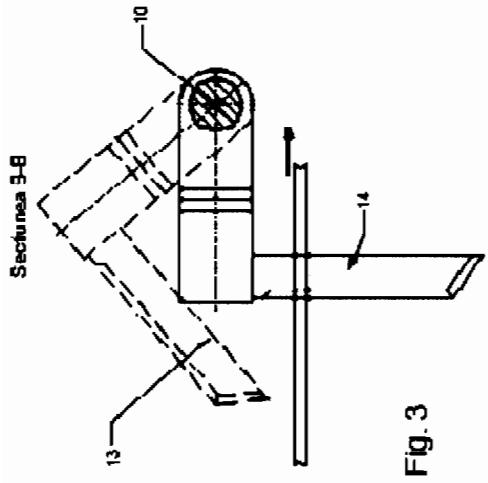


Fig. 3

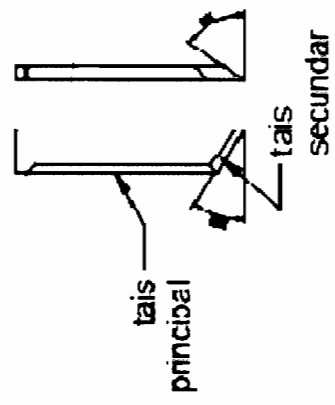


Fig. 4

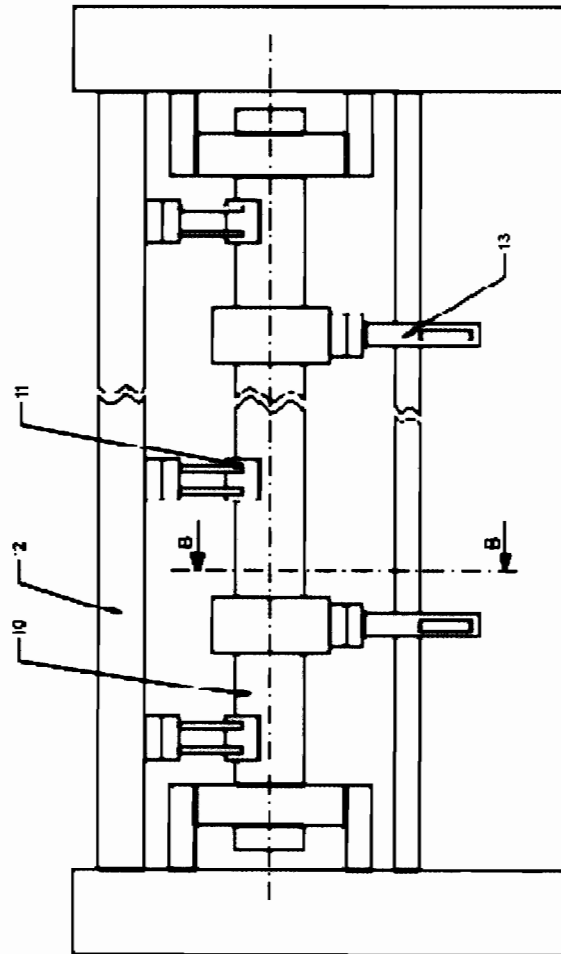


Fig. 2





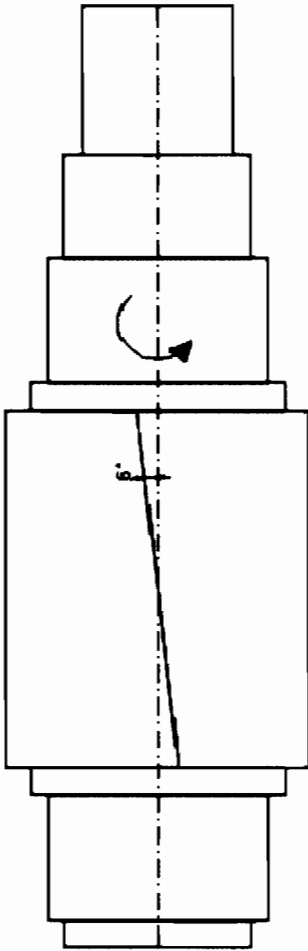


Fig. 6

Detaliul A

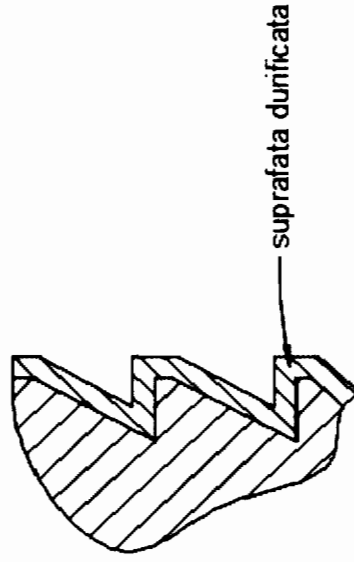


Fig. 5

