



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00990**

(22) Data de depozit: **08/12/2016**

(41) Data publicării cererii:  
**30/07/2018** BOPI nr. **7/2018**

(71) Solicitant:  
• **LABORATOR TITANIZARE S.R.L.**,  
STR. COSTACHE NEGRI NR. 62, SC. B,  
AP. 17, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• **POPA SORIN**, STR. REPUBLICII NR.25,  
BL.P3, SC.B, ET.4, AP.28, BĂRLAD, VS,  
RO;

• **ENCULESCU EUGEN**, BD. PRIMĂVERII  
NR. 15, BL.A4, SC.B, ET.5, AP.17, IAȘI, IS,  
RO;  
• **HERGHEA DANIEL**, COMUNA FARCASA,  
NT, RO;  
• **BADANAC ANA**,  
STR. COL. SIMIONESCU SAVA NR. 33,  
BL. D5, SC. D, AP. 61, BĂRLAD, VS, RO;  
• **POPA MĂDĂLINA**, STR. REPUBLICII  
NR. 25, BL. P3, SC. B, AP. 28, BĂRLAD, VS,  
RO

## (54) DISPOZITIV PENTRU TITANIZAREA SPAȚIALĂ A PIESELOR CILINDRICE

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru titanizarea spațială a pieselor cilindrice supuse emisiei ionilor de titan utilizat în domeniul construcțiilor de mașini. Dispozitivul, conform invenției, cuprinde un platou (1) rotitor cu sens de mișcare orar, pe care sunt dispuse șase platane (2) de mici dimensiuni, pe care se așază niște piese supuse titanizării, platanele (2) cu mișcare de rotație în sens antiorar, atât platoul (1), cu diametru  $D_p$ , cât și platanele (2), cu diametru  $D_{pl}$ , fiind acționate sincronizat de către transmisia planetară a unui batiscaf (3) de formă cilindrică, cu diametru  $D_c$ , care este o incintă vidată în care se produce bombardarea cu ioni de titan asupra pieselor mici așezate în camera de lucru, uzual, piesele fiind limitate dimensional la mărimea platanelor, iar numărul pieselor procesate simultan este limitat la numărul de platane disponibile și la câte piese încap în batiscaf (3), dispozitivul mărind gama de utilizare a instalației pentru piese mai mari, supuse titanizării, cu respectarea condiției de expunere spațială a piesei către tunul de titanizare; astfel, o piesă (4), un ax de lungime maximă  $L_p$ , este fixată la ambele capete pe câte un suport (5) prevăzut cu un lagăr (6) de rostogolire, iar mișcarea de rotație a piesei în sens orar este asigurată de angrenajul conic, compus dintr-o roată (7) condusă și o roată (8) motoare antrenată de platanul rotitor printr-un ax (9) hexagonal de antrenare introdus în locașul conjugat din platan, roata (7) condusă se asigură, la un singur capăt, cu un știft (10) în scopul transferării cuplului motor, iar piesa (4), în mișcare continuă

de rotație, sprijină pe un suport (11) care se rotește sincron, odată cu platoul (1) central, de care este fixat, asigurându-se astfel expunere la 360° a piesei la o rotație completă a platoului, iar poziționarea excentrică a unui tun (12) de ionizare se face în plan vertical în interiorul batiscafului (3), la adâncime (h) reglabilă și excentricitate (e) fixă.

Revendicări: 3  
Figuri: 2

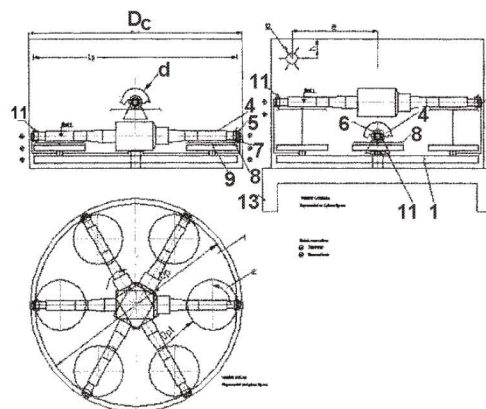
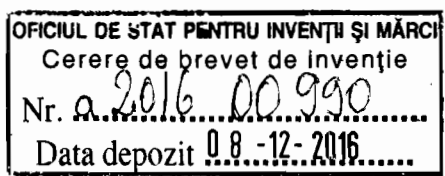


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





**DISPOZITIV PENTRU TITANIZAREA SPATIALA A PIESELOR CILINDRICE**

Invenția se referă la un dispozitiv pentru expunere spatiaa a pieselor, cu dimensiuni majorate maximal, supuse emisiei ionilor de titan, in batiscaful instalatiei PVD de titanizare si se aplica in domeniul constructiilor de masini. Orice instalatie de titanizare cunoscuta, nu are un sistem eficient si flexibil care sa permita efecuaarea tratamentului termic la toata gama de piese capabile sa ocupe volumul util al incintei batiscafului. Dispozitivul propus, este unitar, modulat și poate fi aplicat la toate tipurile de instalatii de titanizare cunoscute. Numai dupa fabricarea acestui dispozitiv, destinat procesarii pieselor- tip axe- cu lungimi majorate, poate fi eliminata restrictia gabaritului limitat, impus constructiv, la instalatii cunoscute, la care sunt admise piese de mici dimensiuni. Ele ocupa doar spatiul util pe un platan. In instalatiile actuale, NU pot fi titanizate piese/axe mai mari decat marimea platanului. Se extinde cu 70% gama aplicatiilor posibile la instalatia de titanizare, inclusiv pentru piese tip axe, cu dimensiuni majorate la limita superioara a marimii platoului central al batiscafului. NU necesita achizitie de instalatii noi (de titanizare). Scad cheltuielile de investitii cu 30%.

*Descrierea soluției existente*

La toate instalatiile de titanizare actuale, spatiul disponibil in batiscaf este limitat si permite operarea cu piese mici, la marimea platanului existent. Cand se lucreaza cu piese mai mari, de tip axe cu prelucrari complexe, avand dimensiuni majorate cu 70%, nu mai poate fi utilizata instalatia cunoscuta, fiind necesara o noua instalatie cu batiscaf marit. Singura solutie este achizitionarea unei noi instalatii cu platan la dimensiunea piesei tip ax. Axele mai lungi, daca s-ar introduce in batiscaf, nu pot fi expuse spatial spre tunul de ionizare si s-ar anula efectul de rotire a platanului, ramanand numai rotatia platoului central. Piesa se titanizeaza asimetric,



9

numai pe jumătatea statică expusă ionizării și va fi un rebut. Nu sunt condiții de operare cu piese tip axe pe o instalație cunoscută cu batiscaf normal, fără ajutorul dispozitivului nou propus.

*Dezavantajele* instalațiilor de titanizare obișnuite, fără dispozitivul de expunere spațială a pieselor tip axe, sunt :

- nu permite operare cu axe mai lungi decât mărimea platanului;
- risipă de resurse umane, materiale și financiare la lucru cu instalații mai mari, adecvat axei;
- risipă de energie electrică la operare cu o singură piesă, așezată pe platan- alta nu încap;
- pierderi colaterale: spațiu disponibil în batiscaf neutilizat și consum de material ionizat(titan).

Sunt cunoscute preocupări și soluții tehnice care au contribuit la modernizarea acestor instalații de titanizare. Totuși, ele nu au reușit să elimine restricția privind dimensiunile maxime admise la piesele care pot fi introduse în batiscaf.

Sunt cunoscute în lume două tipuri de rezolvări pentru operare cu piese tip axe : cu platan la mărimea pieselor procesate și respectiv cu volume mari la batiscaf, caz în care apar tip-serii de instalații cu dimensiuni (L x l x h) majorate în trepte.

Astfel, la producători consacrați, avem următoarele rezolvări:

- VTD Germania- are în fabricație volume variate și majorate în trepte, la batiscaf;
- BULATT 6 Rusia- cu aceleași volume variate la batiscaf dar limitate maximal la 100dm<sup>3</sup> ;

În România nu se fabrică instalații de titanizare. Ele sunt achiziționate, direct sau indirect, de la aceiași producători.

Nici un model analizat nu dispune de un sistem, sigur și eficient, pentru expunere spațială a pieselor **tip axe**, cu lungimi majorate la volumul util al încălții și așezate pe spațiul limitat al platanului, gata să preia emisia ionilor de titan în batiscaful unei instalații PVD de titanizare, cunoscute.

#### *Descrierea soluției proiectate*

Un sistem optim trebuie să elimine dezavantajele enumerate anterior. Toate firmele s-au concentrat pe dezvoltarea tip-seriilor de instalații cu volume utile și/sau platane cu dimensiuni în trepte crescătoare, corespunzător mărimii admise pentru piesele procesate.

Cel mai comod, sigur și operativ mod de operare cu piese tip axe, pe instalații care nu admit mărimi superioare la piesele supuse titanizării, descris de invenție, constă în forma nouă, originală a mecanismelor noi introduse într-un batiscaf de marime dată, cunoscută.

Dispozitivul are o structură unitară și modulată, suplă și fiabilă(fig.1) este interschimbabil și compatibil, cu adaptări rapide și costuri minime, pe orice instalație de titanizare, cunoscută.



8

Noutatea constă în crearea și introducerea unei dispozitiv specific, în structura instalației cunoscute pentru titanizarea pieselor, caracterizată prin aceea că realizează rotirea continuă și expunerea spațială a suprafeței interesate a piesei spre tunul de ionizare, pe toată durata procesului. Este posibilă titanizarea unei singure axe complexe cu dimensiuni majorate maximal (diametru  $d$  și lungime  $L_p$ ), față de limita impusă de fabricant. Cu adaptări specifice, soluția tehnică permite supra-etajarea pieselor de tip axe, în interiorul batiscafului, pe trei nivele, când se poate realiza titanizarea simultană a trei piese cu diametre  $d$  și lungimi  $L_p$  având dimensiuni identice sau de mărimi diferite.

Soluția tehnică :

#### Titanizarea unei singure axe

Pe un platou rotitor(1) cu sens de mișcare orară, sunt dispuse șase platane(2) de mici dimensiuni, pe care se așază piese supuse titanizării. Platanele(2) au mișcare de rotație în sens antiorară. Atât platoul, cu diametru  $D_p$ , cât și platanele, cu diametru  $D_{pl}$ , sunt acționate sincronizat de către transmisia planetară a batiscafului(3), care are o formă cilindrică cu diametru  $D_c$ . Batiscaful este o încălțată vidată în care se produce bombardarea cu ioni de titan asupra pieselor mici așzate în camera de lucru. Uzual, piesele sunt limitate dimensional la mărimea platanelor, iar numărul pieselor procesate simultan este limitat, la numărul de platane disponibile și/sau la câte piese pot să încapă în batiscaf.

Turația platoului central este  $n_1$ . Turația platanelor  $n_2$  are valoare mai mare, dată de relația:

$$n_2 = i \times n_1$$

în care:  $i$  = raport transmitere al angrenajul cilindric interior.

Același raport de transmitere se calculează cu relația:

$$i = z_2 : z_1$$

în care:  $z_2$  = număr dinți la platan(2), condus;

$z_1$  = număr dinți la platou(1), conducător.

La instalația de titanizare tip VTD-Germania, raportul de transmitere este  $i=2$

Asadar, turația la platane este de 2 ori mai mare decât la platoul central.

Dispozitivul propus mărește gama de utilizare a instalației, inclusiv pentru piese mai mari, supuse titanizării, cu respectarea condiției de expunere spațială a piesei către tunul de titanizare.

Astfel, piesa(4) un ax cu prelucrări complexe de lungime maximă  $L_p$ , este fixată la ambele capete pe câte un suport(5) prevăzut cu lagar de rostogolire(6). Mișcarea de rotație a piesei în sens orară este asigurată de angrenajul conic, compus din roata condusă(7) și roata motoare(8) antrenată de platanul rotitor prin ax hexagonal de antrenare(9) introdus în locul conjugat din





platan. Roata condusa se asigura, la un singur capat, cu stift filetat(10) in scopul transferarii cuplului motor. Piesa(4), in miscare continua de rotatie, sprijina pe un suport(11) care se rotește sincron, odata cu platoul central(1), de care este fixat. Se asigura astfel expunere la  $360^0$  a piesei la o rotatie completa a platoului. Pozitionarea excentrica a tunului de ionizare(12), in plan vertical in interiorul batiscafului, la adancime(h) reglabila si cu excentricitate(e) fixa, confera orientare spatiala a piesei, cu dimensiuni majorate la limita maxima, care poate sa incapa in interiorul batiscafului de titanizare. Tunul de titanizare este stationar, fiind montat pe carcasa batiscafului, asezata si ea pe masa de lucru(13), fixa.

Rotirea continua si expunerea spatiala a suprafetei interesate a piesei spre tunul de ionizare, pe toata durata procesului(max.90 minute) face posibila titanizarea unei singure axe complexe cu diametru maxim d si lungime marita la  $L_p$ .

#### Titanizarea simultana a axelor multiple

Cu adaptari specifice, solutia tehnica prezentata in fig.1, poate fi repetata prin supra-etajarea pieselor de tip axe, pe trei nivele în legătură cu fig.2. Miscarea de rotatie se culege de la perechi de platane situate diametral opus, in numar de maximum trei.

Peste nivel 1, se aseaza alte doua etaje cu piese tip axe, decalate in plan orizontal cu  $120^0$ . Se realizeaza, simultan, titanizarea la trei piese identice si/sau diferite, daca inaltimea batiscafului permite acest lucru.

In acest caz, axele vor avea diametru de trei ori mai mic decat situatia prezentata anterior dar cu lungimi diferite( $<L_p$ ) ori chiar cu lungimi  $L_p$  identice.

Scopul inventiei este atingerea unor obiective :

- găsirea soluției tehnice optime de asezare a pieselor tip axe pe doua platane situate diametral opus in interiorul batiscafului;
- găsirea soluției tehnice optime de rotire a piesei tip ax(axelor multiple) pe toata durata de operare;
- găsirea formei adecvate la lagare si angrenaje, cu transfer de cuplu fara motorizari suplimentare;
- adaptarea unui sistem reglabil de sprijin a axelor, cu lungimi variabile intre lagare, pentru a înlătura dezavantajul limitatii dimensionale la piesele admise in batiscaf si supuse titanizarii;
- să asigure 100% actionarea ferma si rotirea piesei tip ax in lagare comparativ cu procentajul de 0% întâlnit la instalatiile clasice, care nu dispun de acest dispozitiv ;
- să elimine(0%) riscul de patinare pe fluxul de putere al mecanismelor noi introduse;
- obiectivul cu impact major constă în extensia aplicatiilor la piese tip axe, supuse titanizarii pe o instalatie cunoscuta cu limitari dimensionale si spatiale impuse (de fabricant). Astfel pot fi



procesate, piese tip axe cu lungimi  $L_p$ , majorate maximal, la marimea/volumul batiscafului disponibil.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un dispozitiv complex în formă constructivă nouă, originală, pentru rotirea piesei în lagare, cu asezare pe doua platane situate diametral opus dar fara motorizare suplimentara (culege miscarea existenta la platan).

Fără acest dispozitiv, în batiscaful instalatiei de titanizare pot fi procesate piese tip axe de dimensiuni mici, la marimea platanului dat, nu însă și axe mai mari, la marimea reala a incintei batiscafului considerat.

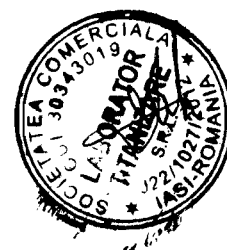
Altă problemă constă în adoptarea unei structuri unitare și modulate, suple și fiabile, care să poată fi aplicată la orice marime a batiscafului disponibil. Sistemul este interschimbabil și compatibil (cu adaptări rapide și costuri minime) pe orice tip de instalatie de titanizare cunoscuta. Noutatea constă în introducerea mecanismelor, transmisiilor și lagerele reglabile specifice și adaptate la marimea batiscafului dat.

*Avantaje* ale instalatiilor de titanizare cu dispozitivul de expunere spatiaa a pieselor tip axe, în raport cu stagiul actual al tehnicii :

- extensia aplicatiilor la piese tip axe supuse titanizarii, în batiscaf cu volum dat la care nu erau admise până acum decât piese mici la marimea platanului;
- pot fi procesate piese mai lungi cu 60%, fata de situatia clasica, obisnuita ;
- nu necesita motorizari suplimentare pentru rotirea pieselor lungi în incinta batiscafului, fata de situatia actuala când piesa este fixa, asezata pe un platan în miscare de rotatie, la randu-i rotit de catre platoul central.
- dispozitivul propus nu modifica, functional sau tehnologic, sistemul actual, clasic, cu dubla miscare de rotatie imprimata piesei procesate în batiscaf ;
- conditia esentiala la dispozitivul creat, cu expunere spatiaa a pieselor tip axe la emisia ionilor de titan, este indeplinita;
- foloseste eficient spatiul disponibil în batiscaf și reduce cu 60% consumul de material ionizat(titan).
- dispozitivul este un produs util și căutat care poate completa dotarea tehnica la orice instalatie de titanizare clasica, cunoscuta .

Beneficiarii interesați de dispozitivul pentru expunere spatiaa a pieselor tip axe la emisia ionilor de titan sunt :

- persoane fizice sau juridice care au în dotare instalatii de titanizare, de orice marime sau tip. Va folosi acelasi batiscaf pentru piese tip axe, mai lungi cu 60% fata de limitarea actuala, clasica, cunoscuta și impusa de fabricant.



Scopul este să permită extensia aplicațiilor la piese tip axe supuse titanizării, în batiscaf cu volum dat, la care nu erau admise, până acum, decât piese mici la mărimea platanului. Nu necesită motorizări suplimentare pentru generarea dublei mișcări de rotație imprimată piesei în batiscaf. Execuția și adaptarea dispozitivului nu necesită investiții majore. Ele sunt cu mult sub valoarea unei instalații noi, atunci când lungimea piesei depășește cu 30% limita spațiului disponibil în batiscaful actual, cunoscut. Din analiza comparată a costurilor, dispozitivul de expunere spațială a pieselor tip axe reprezintă sub 1,5% din prețul de fabricație al unei instalații de titanizare, noi, de orice tip sau clasă de mărime.

*Dezavantaj*-ul ar fi tentația beneficiarilor să folosească instalația de titanizare clasică din dotare, fără dispozitiv de extensie a aplicațiilor la piese tip axe, pentru care ei preferă să comande procesarea acestora la alte firme care dispun de instalații mai mari. Se recomandă o analiză cost-beneficiu, obiectivă și atentă. Așa poate fi atenuat dezavantajul descris.

La instalațiile de titanizare cunoscute, se face o analiză de poziționare optimă a noului dispozitiv, care trebuie să fie adaptat spațiilor disponibile având forma diferită, originală. Este soluția optimă de aplicat la toate tipurile de instalații de titanizare, clasice.

*Invenția*, constă în aceea că dispozitivul, pentru expunere spațială a pieselor tip axe la emisia ionilor de titan, poate fi integrat în orice instalație de titanizare cunoscută și realizează extensia aplicațiilor la piese mai mari/lungi în același batiscaf, la care până acum erau limitări dimensionale și spațiale impuse (de fabricant). Dispozitivul propus necesită investiții reduse, are funcționare sigură cu procesare (titanizare) operativă și maximă eficiență.

#### *Considerații finale :*

Dispozitivul, pentru expunere spațială a pieselor tip axe la emisia ionilor de titan, în batiscaful instalațiilor de titanizare, se aplică în domeniul construcțiilor de mașini. Dispozitivul este aplicabil la toate tipurile de instalații de titanizare cunoscute.

Principala utilizare a invenției constă în extensia aplicațiilor la piese tip axe supuse titanizării, în batiscaf cu volum dat, la care nu erau admise, până acum, decât piese mici la mărimea platanului unei instalații de titanizare cunoscute.

Dispozitivul are o structură unitară și modulată, suplă și fiabilă, este interschimbabil și compatibil (cu adaptări rapide și costuri minime) pe orice tip instalație de titanizare. Noutatea constă în introducerea mecanismelor, transmisiilor și lagerele reglabile specifice și adaptate la mărimea batiscafului dat.



### REVENDICARI

1. Se revendică forma nouă, originală, a dispozitivului (fig.1), cu lagare și angrenaje, cu transfer de cuplu fără motorizări suplimentare, introduse într-un batiscaf de marime dată, cunoscută, **caracterizată prin aceea că realizează rotirea continuă și expunerea spațială a suprafeței interesate a piesei spre tunul de ionizare, pe toată durata procesului de titanizare.**
2. Se revendică structură unitară și modulată, suplă și fiabilă, **caracterizată prin aceea că este interschimbabilă și compatibilă, cu adaptări rapide și costuri minime, pe orice instalație de titanizare, cunoscută și poate procesa (titaniza) simultan, una (fig.1) sau mai multe piese tip axe (fig.2), cu dimensiuni majorate maximal (diametru  $d$  și lungime  $L_p$ ), la limita maximă a spațiului disponibil în încălta vidată a batiscafului.**
3. Se revendică extensia aplicațiilor la piese tip axe supuse titanizării, în batiscaf cu volum dat, **caracterizată prin aceea că acum pot fi procesate și piese cu dimensiuni majorate maximal, față de situația anterioară, la care nu erau admise decât piese mici la mărimea platanului. Se elimină dezavantajul limitării dimensionale, impuse de fabricant, la piesele procesate în instalațiile actuale, cunoscute.**





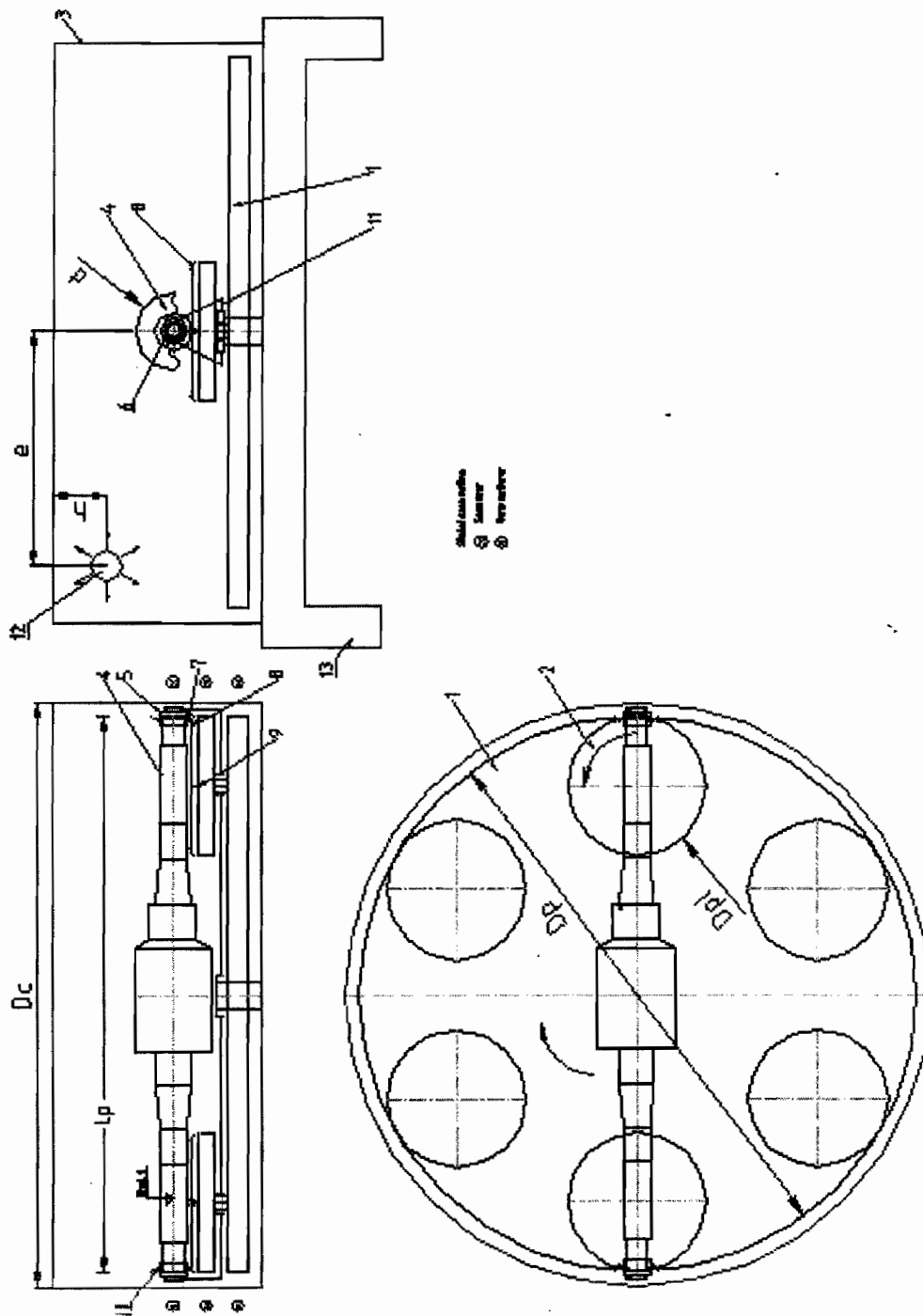


Fig.1 Dispozitiv pentru titanizarea spatiala a pieselor cilindrice, 1 ax.



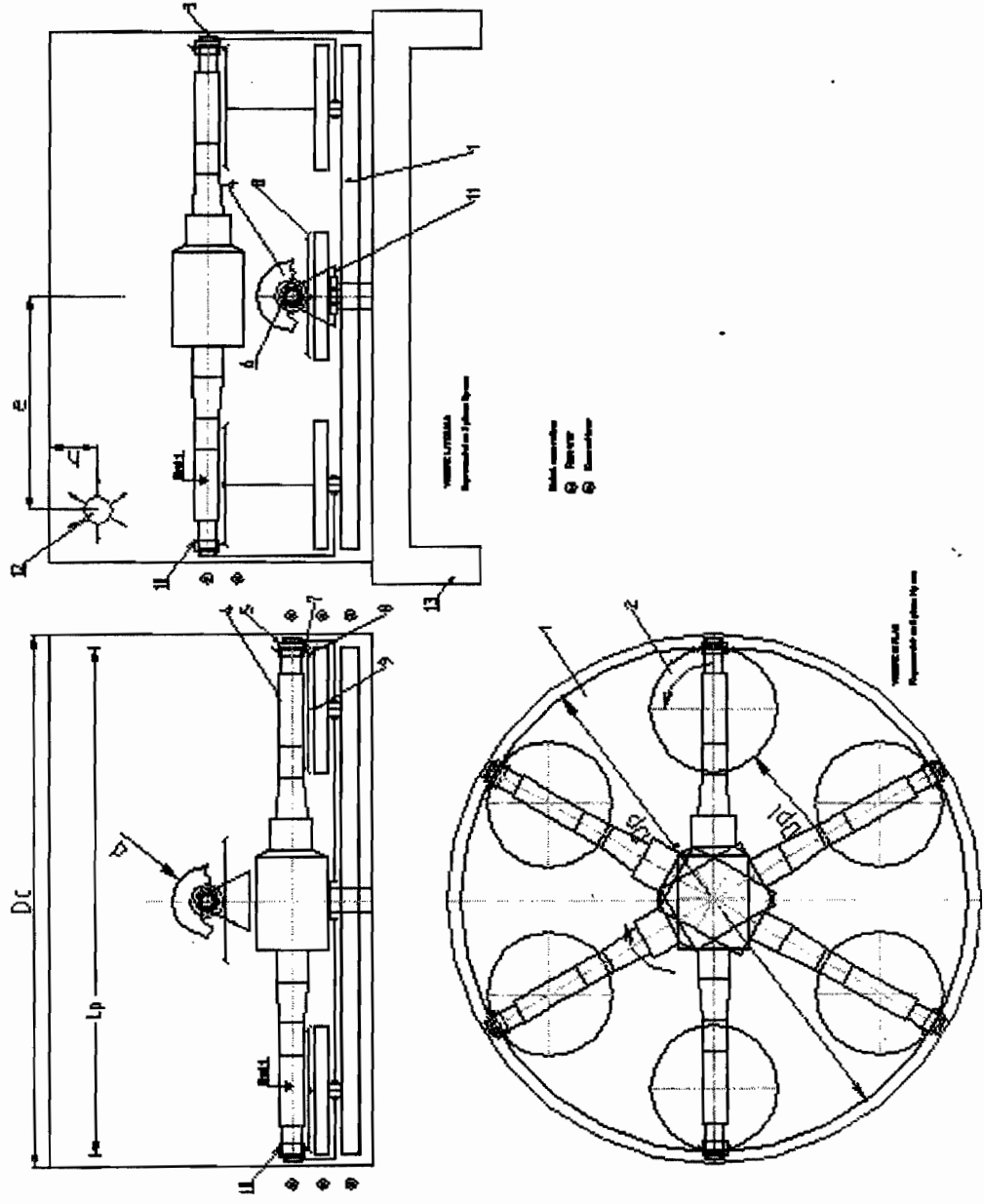


Fig.2 Dispozitiv pentru titanizarea spatiala a pieselor cilindrice, 3 axe.

