



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00991

(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  
CU FORMĂ SFERICĂ

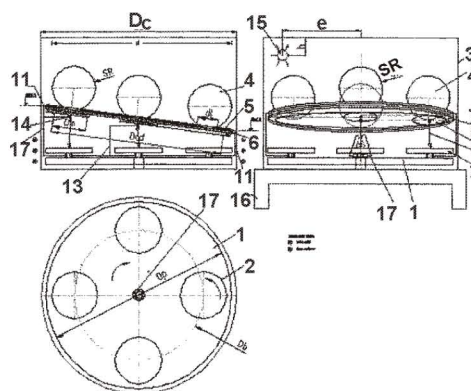
(57) Rezumat:

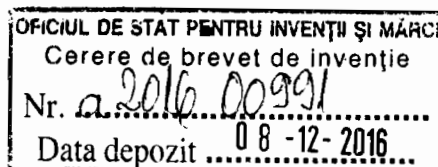
Invenția se referă la un dispozitiv pentru titanizarea spațială a pieselor cu formă sferică. Dispozitivul, conform invenției, cuprinde un platou (1) rotitor cu sens de mișcare orar, pe care sunt dispuse patru platane (2) de mici dimensiuni, pe care se așază piese supuse titanizării, care au mișcare de 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), care are o formă cilindrică cu diametru  $D_c$  și care este o incintă vidată în care se produce bombardarea cu ioni de titan asupra pieselor mici așezate în camera de lucru, piesele fiind limitate dimensional la mărimea platanelor (2), iar numărul pieselor procesate simultan fiind limitat la numărul de platane (2) disponibile și la câte piese pot să încapă în batiscaf (3); astfel, o piesă (4) sferică, o bilă cu/fără prelucrări complexe de suprafață, este așezată pe un platou (5) înclinat, cu una sau mai multe alveole, alveola fiind un locaș de ghidare a bilei, prevăzut cu adâncime/umeri care să evite căderea bilei de pe planul înclinat, bila se sprijină și rulează pe un platou (6) rotitor, cu suprafața rugoasă, de aceeași mărime, situat sub primul platou ce are o carcasă centrală în care se montează un rulment (17) radial, în interiorul căruia se introduce axul central al platoului (6) rotitor, acționat prin angrenajul cu dantura interioară, compus dintr-o coroană (7) dințată condusă, cu diametru  $D_{cd}$  și pinionul de atac, cu diametru  $D_m$ , care este o roată (8) motoare acționată de către platan (2) printr-un ax (9)

flanșat central pe axa platanului, platoul (5) cu patru alveole dispuse pe diametru  $D_b$  rotindu-se sincron cu platoul (1) central al batiscafului (3), iar poziția înclinată la platou (5) este asigurată printr-un reazem (10) la nivel 1 superior, respectiv printr-un reazem (11) fix la nivel 2, inferior, ambele reazeme (10, 11) descărcând sarcina direct la platou (1) prin niște suporturi (12).

Revendicări: 3

Figuri: 1





**DISPOZITIV PENTRU TITANIZARE SPATIALA A PIESELOR CU FORMA SFERICA**

Invenția se referă la un dispozitiv pentru expunere spatiaa a pieselor cu forme sferice si 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 efecuirea metalizarilor dure la piese cu forma sferica, capabile sa ocupe volumul util al incintei vidate a 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 sferice cu dimensiuni (diametre d) majorate, poate fi eliminata restrictia procesarii formelor sferice, impuse de fabricant la instalatii cunoscute, la care sunt admise doar piese de mici dimensiuni la marimea platanului, exlusa fiind forma sferica la piese. Ele ocupau doar spatiul util pe un platan. In instalatiile actuale, NU pot fi titanizate piese cu forme sferice. Se extinde cu 70% gama aplicatiilor posibile la instalatia de titanizare, inclusiv pentru piese sferice, 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, avand forme sferice si 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 sferice. Daca s-ar introduce



in batiscaf piese sferice, ele nu pot fi expuse spatial spre tunul de ionizare si ar ramane ne-titanizate in zona locaselor/alveolelor de fixare. Piesa sferica se titanizeaza asimetric, numai pe jumatarea statica expusa ionizarii si va fi un rebut. Nu sunt conditii de operare cu piese de forma sferica pe o instalatie cunoscuta cu batiscaf normal, fara ajutorul dispozitivului nou propus.

*Dezavantajele* instalatiilor de titanizare obișnuite, fără dispozitivul de expunere spatiaa a pieselor cu forma sferica, sunt :

- nu permite operare pieselor sferice cu diametre (d), mai mic sau mai mare decat marimea platanului;
- risipă de resurse umane, materiale și financiare la lucru cu instalatii mai mari (si dispozitiv nou) adecvat piesei;
- risipă de energie electrica la operare cu o singura piesa, asezata pe platan- alta nu incape;
- pierderi colaterale: spatiu disponibil in batiscaf neutilizat si consum de material ionizant (titan).

Sunt cunoscute preocupări și soluții tehnice care au contribuit la modernizarea acestor instalatii de titanizare. Totuși, ele nu au reușit să elimine restrictia privind utilizarea formei sferice si a dimensiunilor maximale admise la piesele care pot fi introduse in batiscaf.

Sunt cunoscute în lume doua tipuri de rezolvări pentru operare cu piese sferice :

- cu platan perforat sau alveole/locasuri la marimea pieselor sferice, insa incorect titanizate
- dezvoltarea tipo-seriilor de instalatii cu dimensiuni (L x l x h) si cu volume majorate in trepte la batiscaf.

Astfel, la producători consacrați, avem următoarele rezolvări:

- VTD Germania- are in fabricatie volume variate si majorate in trepte, la batiscaf;
- BULATT 6 Rusia- cu aceleasi volume variate la batiscaf dar limitate maximal la 100 dm<sup>3</sup> ;

In Romania nu se fabrica instalatii de titanizare. Ele sunt achizitionate, direct sau indirect, de la aceeasi producatori.

Nici un model analizat nu dispune de un sistem, sigur și eficient, pentru expunere spatiaa a pieselor **sferice**, (SR=sferic cu raza R) majorate la volumul util al incintei si asezate pe spatiul limitat al platanului, gata sa preia emisia ionilor de titan in batiscaful unei instalatii PVDde titanizare, cunoscute.

#### *Descrierea solutiei proiectate*

Un sistem optim trebuie să elimine dezavantajele enumerate anterior. Toate firmele s-au concentrat pe dezvoltarea tipo-seriilor de instalatii cu volume utile si/sau platane cu dimensiuni in trepte crescatoare, corespunzator marimii admise pentru piesele procesate.



Cel mai comod, sigur și operativ mod de operare cu piese sferice, pe instalatii care nu admit marimi superioare la piesele supuse titanizarii, descris de invenție, constă în forma nouă, originală a mecanismelor noi introduse într-un batiscaf de marime data, cunoscuta.

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

Noutatea constă în crearea și introducerea unei dispozitiv specific, în structura instalatiei cunoscute pentru titanizarea pieselor, caracterizată prin aceea că realizează rotirea continua și expunerea spatiaa la suprafeței interesate a piesei sferice spre tunul de ionizare, pe toata durata procesului. Este posibilă titanizarea unei singure sfere(bile) la marimea (SR), cu sau fără goluri la suprafața piesei, având dimensiuni majorate maximal la marimea maximă  $d/2$ . Se elimină astfel restricția impusă de fabricant prin care el evita titanizarea pieselor sferice. Cu adaptări specifice, soluția tehnică permite aranjarea în sir circular a pieselor de forma sferică pe platanul cu alveole, din interiorul batiscafului, când se poate realiza titanizarea simultană la piese multiple cu diametre (SR) având valori identice sau de marimi diferite.

#### Soluția tehnică :

Pe un platou rotitor(1) cu sens de mișcare orar, sunt dispuse patru platane(2) de mici dimensiuni, pe care se așează piese supuse titanizării. Platanele(2) au mișcare de rotație în sens antiorar. 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 incintă vidată în care se produce bombardarea cu ioni de titan asupra pieselor mici așezate în camera de lucru. Uzual, piesele sunt limitate dimensional la marimea 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 de 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 instalatia 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 mareste gama de utilizare a instalatiei, inclusiv pentru piese sferice la marimea platanului sau cu diametre maxime ( $d/2$ ) mai mari, supuse titanizarii, cu respectarea conditiei de expunere spatiaa a piesei catre tunul de titanizare.

Astfel, piesa sferica(4), o bila cu/fara prelucrari complexe de suprafata, este asezata pe un platou inclinat(5) perforat( cu una sau mai multe alveole). Alveola este un locas de ghidare a bilei, prevazut cu adancime/umeri care sa evite caderea bilei de pe planul inclinat. Bila se sprijina si ruleaza pe un platou rotitor(6), cu suprafata rugoasa, de aceasi marime situat sub primul platou. Acesta imprima bilei o miscare de rotatie continua pe durata procesului de titanizare. Componenta orizontala a greutatii bilei coroborat cu rularea ei pe un plan inclinat, contribuie a realizarea rotatiilor pe traiectorii complexe ale suprafetei sferice a piesei, supuse bombardarii cu ioni de titan in incinta vidata a batiscafului. Platoul perforat are o carcasa centrala in care se monteaza un rulment radial(17). In inelul interior al rulmentului, se introduce axul central al platoului rotitor(6) cu suprafata rugoasa. Astfel, cele doua platouri inclinate se pot roti controlat si independent unul de celalalt. Miscarea de rotatie a piesei sferice, in sens orar, este asigurata de suprafata rugoasa a platoului rotitor, platou actionat prin angrenajul cu dantura interioara compus din coroana dintata condusa(7) cu diametru divizare ( $D_{cd}$ ), si pinionul de atac cu diametru divizare( $D_m$ ). Pinionul este o roata motoare(8) actionata de catre platanul rotitor(2) prin ax cardadic(9) flansat central pe axa platanului. Platoul inclinat(5), cu patru alveole dispuse pe diametru ( $D_b$ ), se roteste sincron cu platoul central(1) al batiscafului. Pozitia inclinata la platou(5) este asigurata prin reazem fix(10) la nivel 1(superior) si respectiv prin reazem fix(11) la nivel 2 (inferior). Ambele reazeme descarca sarcina direct la platanul central(1), prin suportii(12).

Daca situatia o cere, actionarea platoului rotitor(6), cu suprafata rugoasa, se poate face prin doua axe cardanice. In acest caz, apare un suport(13), suplimentar. Fiecare roata motoare(8) sprijina pe lagare cu rostogolire, cu rulmenti, prin suporti(13 si/sau 14), care descarca sarcina la acelasi platan central(1).

Transferul cuplului motor la piesele sferice(4), are ca efect rostogolirea bilelor de marime SR pe suprafata rugoasa a platanului rotitor(6), pe traiectorii circulare complexe. Intreg sistemul, asezat pe platoul central, este in miscare de rotatie continua. Rotatiile combinate ale bilelor asezate pe platoul inclinat, determina expunerea lor spatiaa, catre tunul de emisie a ionilor de titan din incinta vidata a batiscafului. Se asigura astfel expunere la  $360^{\circ}$  a piesei sferice, la o rotatie completa a platoului. Pozitionarea excentrica a tunului de ionizare(15), in plan vertical in interiorul batiscafului, la adancime(h) reglabila si cu excentricitate(e) fixa, confere orientare spatiaa a pieselor sferice, cu dimensiuni mai mari la



limita maxima( $d/2$ ), care pot sa incapa in interiorul batiscafului de titanizare. Tunul de titanizare este stationar, fiind montat pe carcasa batiscafului, asezata si ea pe masa de lucru(16), fixa. Rotirea continua si expunerea spatiala a suprafetei interesate a piesei sferice spre tunul de ionizare, pe toata durata procesului(max.90 minute) face posibila titanizarea unei singure bile cu diametru maxim ( $d/2$ ). In cazul bilelor multiple, asezate in sir circular, cu diametru ( $D_b$ ), pe un platou perforat, diametru (la bile) va fi mai mic, la valoare (SR).

Scopul invenției este atingerea unor obiective :

- găsirea soluției tehnice optime de asezare a pieselor sferice pe doua platane inclinate, din care unul este cu alveole iar altul cu suprafata rugoasa, in interiorul batiscafului;
- găsirea soluției tehnice optime de rotire a piesei sferice sau a pieselor multiple de aceeasi forma, prin cele doua platouri care se rotesc independent intre ele dar avand legatura comuna (prin lagar de rostogolire cu rulment);
- găsirea formei adecvate la lagare si angrenaje, cu transfer de cuplu fara motorizari suplimentare;
- adaptarea unui sistem de sprijin a pieselor sferice cu unghi reglabil de inclinare, cu lungimi variabile intre reazeme, pentru a înlătura dezavantajul ne-admiterii piesele sferice in batiscafurile actuale, cunoscute, supuse titanizarii;
- să asigure 100% actionarea ferma si rotirea piesei(lor) sferice pe suprafata rugoasa de rulare 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 sferice, supuse titanizarii pe o instalatie cunoscuta cu limitari dimensionale si spatiale impuse (de fabricant). Astfel pot fi procesate, piese sferice majorate maximal, la marimea ( $d/2$ ) raportat la volumul batiscafului disponibil.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un dispozitiv complex în formă constructivă nouă, originală, pentru rotirea piesei sferice, cu asezare pe doua platane inclinate, din care unul este cu alveole de ghidare iar altul este un platan rotitor cu suprafata rugoasa dar fara motorizare suplimentara (culege miscarea existenta la platan si o transfera prin ax cardanic). Fără acest dispozitiv, in batiscaful instalatiei de titanizare pot fi procesate piese de dimensiuni mici, la marimea platanului dat, nu inasa si piese sferice (bile) mari, la marimea disponibila 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



5

compatibil (cu adaptări rapide și costuri minime) pe orice tip de instalatie de titanizare cunoscuta. Noutatea constă în introducerea mecanismelor, transmisiilor, lagarelor și suportilor reglabili, specifici și adaptați la marimea batiscafului dat.

*Avantaje* ale instalatiilor de titanizare cu dispozitivul de expunere spatiaa a pieselor sferice, în raport cu stadiul actual al tehnicii :

- extensia aplicatiilor la piese sferice supuse titanizarii, in batiscaf cu volum dat la care nu erau admise pana acum decat piese mici la marimea platanului;
- pot fi procesate piese mai mari cu 60%, fata de situatia clasica, obisnuita ;
- nu necesita motorizari suplimentare pentru rotirea pieselor sferice in incinta batiscafului, fata de situatia actuala cand piesa este fixa, asezata pe un platan in 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 in batiscaf ;
- conditia esentiala la dispozitivul creat, cu expunere spatiaa a pieselor sferice la emisia ionilor de titan, este indeplinita;
- foloseste eficient spatiul disponibil in batiscaf si reduce cu 60% consumul de material ionizant(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 sferice 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, fata de interdictia impusa de fabricant la instalatiile actuale, clasice, cunoscute, de a nu se folosi la titanizat piese de forma sferica.

Scopul este să permita extensia aplicatiilor la piese sferice supuse titanizarii, in batiscaf cu volum dat, la care nu erau admise, pana acum, decat piese mici la marimea platanului. Nu necesita motorizari suplimentare pentru generarea dublei miscari de rotatie imprimata piesei sferice in batiscaf. Execuția și adaptarea dispozitivului nu necesită investitii majore. Ele sunt cu mult sub valoarea unei instalatii noi. Din analiza comparată a costurilor, dispozitivul de expunere spatiaa a pieselor sferice reprezenta sub 1,5% din prețul de fabricație al unei instalatii de titanizare, noi, de orice tip sau clasă de mărime.

*Dezavantaj*-ul ar fi tentația beneficiarilor să foloseasca instalatia de titanizare clasica din dotare, fara dispozitiv de extensie a aplicatiilor la piese sferice, pentru care ei prefera sa comande procesarea acestora la alte firme care eventual dispun de instalatii adecvate. 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.

*Inventia*, constă în aceea că dispozitivul, pentru expunere spațială a pieselor sferice la emisia ionilor de titan, poate fi integrat în orice instalație de titanizare cunoscută și realizează extensia aplicațiilor la piese tip bile, în același batiscaf, la care până acum nu erau admise (de fabricant) procesarea pieselor cu forma sferică. Dispozitivul propus necesită investiții reduse, are funcționare sigură cu procesare (titanizare) operativă și maximă eficiență.

*Considerații finale :*

Dispozitivul, pentru expunere spațială a pieselor sferice 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 sferice 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 de instalație de titanizare. Noutatea constă în introducerea mecanismelor, transmisiilor, lagarelor și suporturilor reglabili specifici și adaptați la mărimea batiscafului dat.





### REVEDICARI

1. Se revendică forma nouă, originală, a dispozitivului (fig.1), cu lagare si angrenaje, cu transfer de cuplu fara motorizari suplimentare, introduse intr-un batiscaf de marime data, cunoscuta, **caracterizată prin aceea că realizeaza rotirea continua si expunerea spatiaa a suprafetei piesei(lor) de forma sferica spre tunul de ionizare, pe toata durata procesului de titanizare.**
2. Se revendica structura unitară și modulată, suplă și fiabilă, **caracterizată prin aceea că este interschimbabila și compatibila, cu adaptări rapide și costuri minime, pe orice instalatie de titanizare, cunoscută si poate procesa(titaniza) simultan, una(fig.1) sau mai multe piese cu forme sferice (fig.2) avand dimensiuni majorate maximal (diametru d), la limita maxima a spatiului disponibil in incinta vidata a batiscafului.**
3. Se revendica extensia aplicatiilor la piese sferice supuse titanizarii, in batiscaf cu volum dat, **caracterizat prin aceea ca acum sunt operationale si piese cu dimensiuni majorate, maximal, fata de situatia anterioara, cand nu erau admise decat piese mici la marimea platanului, fiind exclusa forma sferica. Se elimina dezavantajul ne-procesarii formelor sferice, impuse de fabricant, in instalatii actuale, cunoscute.**



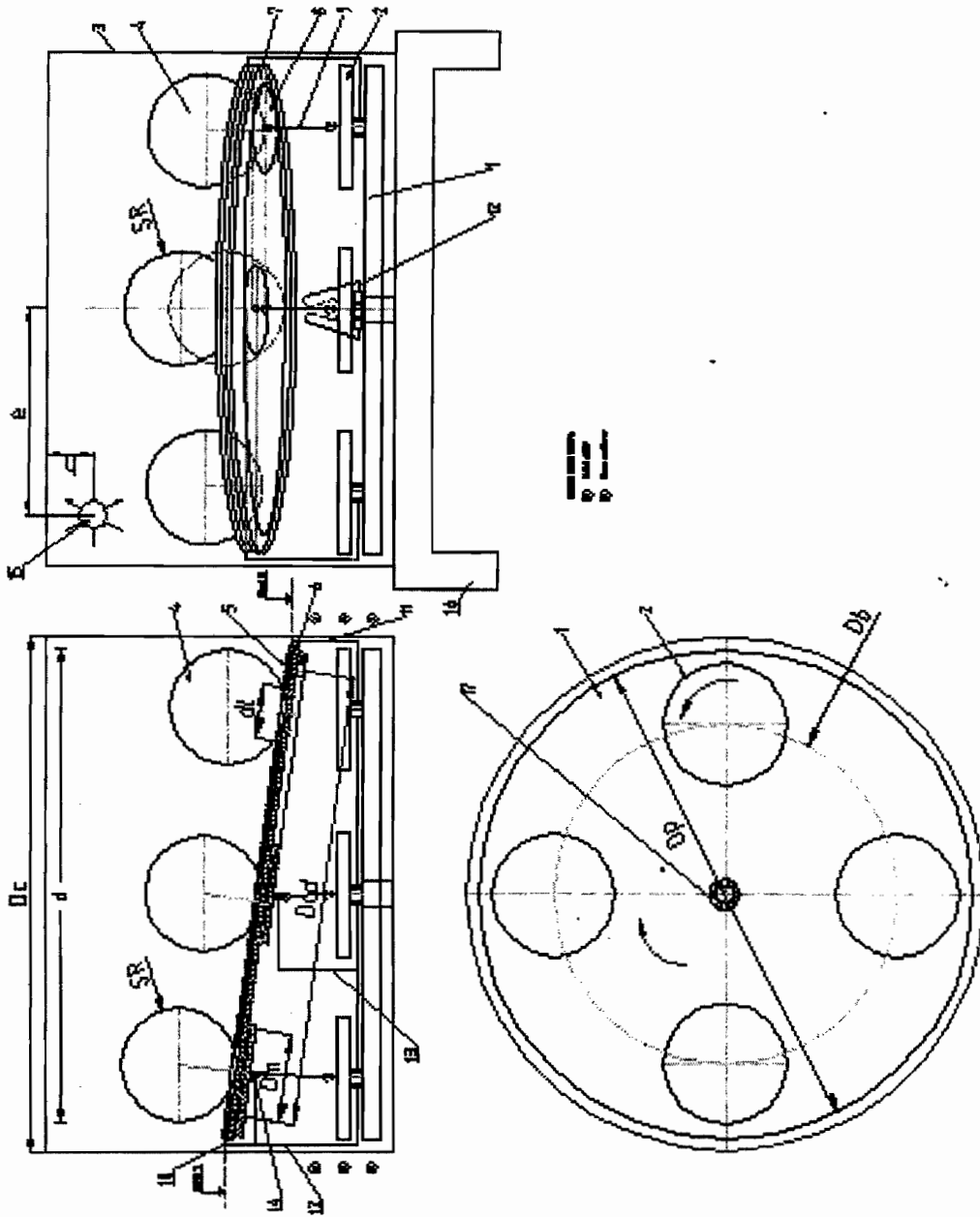


Fig.1 Dispozitiv pentru titanizarea spatiaa a pieselor sferice

