



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00814**

(22) Data de depozit: **30/10/2014**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2016 BOPI nr. **5/2016**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII NR. 13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **RUSU OVIDIU TOADER,**
STR. DRAGOȘ VODĂ NR. 13A, SUCEAVA,
SV, RO;
• **PARASCHIV DRAGOȘ,**
STR. COSTACHE NEGRI NR. 62, SC.B,
AP.17, IAȘI, IS, RO;

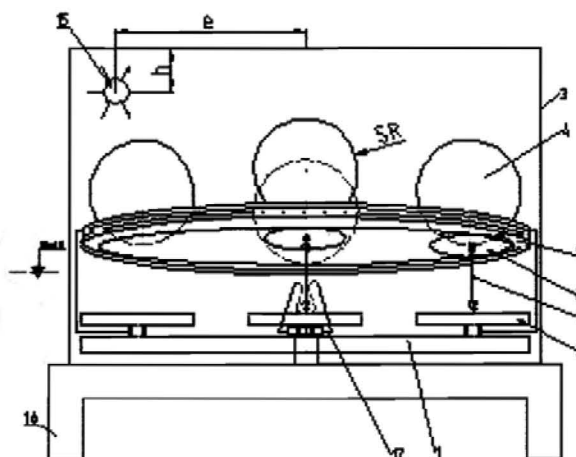
• **POPA SORIN, STR. REPUBLICII NR.24,**
BL.P3, SC.B, ET.4, AP.28, BĂRLAD, VS,
RO;
• **ENCULESCU EUGEN, BD. PRIMĂVERII**
NR.15, BL.A41, SC.B, ET.5, AP.17, IAȘI, IS,
RO;
• **LUNGU SERGIU, STR. DUMITRU POMPEI**
NR.3, BL.C1, AP.2, DOROHOI, BT, RO;
• **ROTARIU CONSTANTIN,**
COMUNA GOLĂEȘTI, PETREȘTI, IS, RO;
• **MUȘAT CONSTANTIN, BD. REPUBLICII**
BL. 14, ET. 5 AP. 21, ROMAN, NT, RO

(54) **DISPOZITIV PENTRU EXPUNERE SPAȚIALĂ A PIESELOR
CU FORMĂ SFERICĂ ȘI DIMENSIUNI MAXIMALE, SUPUSE
EMISIEI IONILOR DE TITAN, ÎN BATISCAFUL INSTALAȚIEI
DE TITANIZARE**

(57) Rezumat:

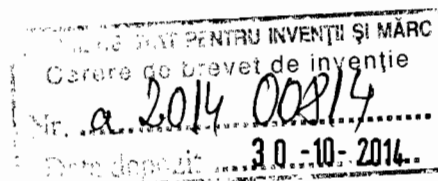
Invenția se referă la un dispozitiv pentru expunerea spațială a pieselor cu forme sferice și dimensiuni majorate maximale, supuse emisiei ionilor de titan în camera de joasă presiune a instalației de titanizare, cu o structură unitară și modulată, suplă și fiabilă; este interschimbabil și poate fi adaptat, cu costuri minime, pe orice instalație de titanizare, dispozitivul având aplicabilitate în domeniul construcțiilor de mașini. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un platou (1) rotitor, cu sens de mișcare orar, pe care sunt dispuse șase platane (2) de mici dimensiuni, ce au mișcarea de rotație în sens antiorar, un platou (5) înclinat, prevăzut cu una sau mai multe alveole care asigură stabilitatea pieselor (4) sferice, un platou (6) rotitor cu suprafață rugoasă, pe care rulează piesa (4) sferică, platoul (5) înclinat având o carcasă centrală în care este montat rulmentul (17) radial, prin care trece axul central al platoului (6) rotitor, care este acționat de un angrenaj compus dintr-o coroană (7) dintată și o roată (8) motoare acționată de platan (2) printr-un ax (9) cardanic, flanșat central pe axa platoului, și două reazeme (10 și 11) fixe, unul superior și altul inferior, care mențin poziția înclinată a platoului (5), ambele reazeme (10 și 11) descărcând sarcina platoului (6) rotitor prin niște suporturi (12).

Revendicări: 3
Figuri: 1



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 pieselor cu formă sferică

Invenția se referă la un dispozitiv pentru expunere spațială a pieselor cu forme sferice și dimensiuni majorate maximal, supuse emisiei ionilor de titan, în camera de joasă presiune a instalației de titanizare și se aplică în domeniul construcțiilor de mașini. Orice instalație de titanizare cunoscută, nu are un sistem eficient și flexibil care să permită efectuarea metalizărilor dure la piese cu forma sferică, capabile să ocupe volumul util al incintei vidate a camerei de joasă presiune. Dispozitivul propus, este unitar, modulat și poate fi aplicat la toate tipurile de instalații de titanizare cunoscute. Numai după fabricarea acestui dispozitiv, destinat procesării pieselor sferice cu dimensiuni (diametre d) majorate, poate fi eliminată restricția procesării formelor sferice, impuse de fabricant la instalații cunoscute, la care sunt admise doar piese de mici dimensiuni la mărimea platanului, exclusă fiind forma sferică la piese. Ele ocupau doar spațiul util pe un platan. În instalațiile actuale, NU pot fi titanizate uniform piese cu forme sferice. Se extinde cu 70% gama aplicațiilor posibile la instalația de titanizare, inclusiv pentru piese sferice, cu dimensiuni majorate la limita superioară a mărimii platoului central a camerei de joasă presiune. NU necesită achiziție de instalații noi (de titanizare). Scad cheltuielile de investiții cu 300%.

Descrierea soluției existente

La toate instalațiile de titanizare actuale, spațiul disponibil în camera de joasă presiune este limitat și permite operarea cu piese mici, la mărimea platanului existent. Când se lucrează cu piese mici sau mari, având forme sferice și dimensiuni majorate cu 70%, nu mai poate fi utilizată instalația cunoscută, fiind necesară o nouă instalație cu camera de joasă presiune mărită. Singura soluție este achiziționarea unei noi instalații cu platan, adaptat pieselor sferice.

Dacă s-ar introduce în camera de joasă presiune piese sferice, ele nu pot fi expuse spațial spre tunul de ionizare și ar rămâne ne-titanizate în zona locașelor/alveolelor de fixare. Piesa sferică se titanizează asimetric, numai pe jumătatea statică expusă ionizării și va fi un rebut. Nu sunt condiții de operare cu piese de formă sferică pe o instalație cunoscută cu camera de joasă presiune normal, fără ajutorul dispozitivului nou propus.

Dezavantajele instalațiilor de titanizare obișnuite, fără dispozitivul de expunere spațială a pieselor cu forma sferică, sunt :

- nu permite operare pieselor sferice cu diametre (d), mai mic sau mai mare decât mărimea platanului;
- risipă de resurse umane, materiale și financiare la lucru cu instalații mai mari (și dispozitiv nou) adecvat piesei;
- risipă de energie electrică la operare cu o singură piesă, așezată pe platan - alta nu încap;
- pierderi colaterale: spațiu disponibil în camera de joasă presiune 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 utilizarea formei sferice și a dimensiunilor maxime admise la piesele care pot fi introduse în camera de joasă presiune.

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

- cu platan perforat sau alveole/locașuri la mărimea pieselor sferice, însă titanizate din două șarje;
- dezvoltarea tiposeriilor de instalații cu dimensiuni (L x l x h) și cu volume majorate în trepte în camera de joasă presiune.

Astfel, la producători consacrați, avem următoarele rezolvări:

- VTD Germania - are în fabricație volume variate și majorate în trepte, la camera de joasă presiune;
- BULATT 1-6 Rusia - cu aceleași volume variate la camera de joasă presiune dar limitate maximal la 600 dm³;

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

Nici un model analizat nu dispune de un sistem, sigur și eficient, pentru expunere spațială a pieselor **sferice**, (SR=sferic cu raza R) majorate la volumul util al incintei și așezate pe spațiul limitat al platanului, gata să preia emisia ionilor de titan în camera de joasă presiune a unei instalații de titanizare, cunoscute.

Descrierea soluției proiectate

Un sistem optim trebuie să elimine dezavantajele enumerate anterior. Toate firmele s-au concentrat pe dezvoltarea tiposeriilor 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 sferice, pe instalații care nu admit mărimi superioare ale pieselor supuse titanizării, descris de invenție, constă în forma nouă, originală a mecanismelor noi introduse într-o camera de joasă presiune de mărime 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.

Noutatea constă în crearea și introducerea unui dispozitiv specific, în structura instalației cunoscute pentru titanizarea pieselor, caracterizată prin aceea că realizează rotirea continuă și expunerea spațială a suprafeței interesate a piesei sferice spre tunul de ionizare, pe toată durata procesului. Este posibilă titanizarea unei singure sfere (bile) la mărimea (SR), cu sau fără goluri la suprafața piesei, având dimensiuni majorate maximal la mărimea 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 șir circular a pieselor de formă sferică pe platanul cu alveole, din interiorul camerei de joasă presiune, când se poate realiza titanizarea simultană la piese multiple cu diametre (2SR) având valori identice sau de mărimi diferite.

Soluția tehnică :

Pe un platou rotitor(1) cu sens de mișcare orar, sunt dispuse șase platane(2) de mici dimensiuni, pe care se așează piesele 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 camerei de joasă presiune (3), care are o formă cilindrică cu diametru D_c . Camera de joasă presiune este o încălțată vidată în care se produce bombardarea cu ioni de titan asupra pieselor mici așezate 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 camera de joasă presiune.

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 angrenajului cilindric interior.

Același raport de transmitere se calculează cu relația:

$$i = z_2 : z_1$$

in 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 $i=10$

Așadar, turația la platane este de 10 ori mai mare decât la platoul central.

Dispozitivul propus mărește gama de utilizare a instalației, inclusiv pentru piese sferice la mărimea platanului sau cu diametre maxime ($d/2$) mai mari, supuse titanizării, cu respectarea condiției de expunere spațială a piesei către tunul de titanizare.

Astfel, piesa sferică(4), o bila cu/fără prelucrări complexe de suprafață, este așezată pe un platou inclinat(5) perforat (cu una sau mai multe alveole). Alveola este un locaș de ghidare a bilei, prevăzut cu adâncime/umeri care să evite căderea bilei de pe planul inclinat. Bila se sprijină și rulează pe un platou rotitor(6), cu suprafața rugoasă, de aceeași mărime situat sub primul platou. Acesta imprimă bilei o mișcare de rotație continuă pe durata procesului de titanizare. Componenta orizontală a greutății bilei coroborat cu rularea ei pe un plan înclinat, contribuie la realizarea rotațiilor pe traiectorii complexe ale suprafeței sferice a piesei, supuse bombardării cu ioni de titan în incinta vidată a camerei de joasă presiune. Platoul perforat are o carcasă centrală în care se montează un rulment radial(17). În inelul interior al rulmentului, se introduce axul central al platoului rotitor(6) cu suprafața rugoasă. Astfel, cele două platouri inclinate se pot roti controlat și independent unul de celălalt. Mișcarea de rotație a piesei sferice, în sens orar, este asigurată de suprafața rugoasă a platoului rotitor, platou acționat prin angrenajul cu dantură interioară compus din coroana dințată condusă(7) cu diametru de divizare (D_{cd}), și pinionul de atac cu diametru de divizare (D_m). Pinionul este o roată motoare(8) acționată de către platanul rotitor(2) prin ax cardanic(9) flanșat central pe axa platanului. Platoul inclinat(5), cu patru alveole dispuse pe diametru (D_b), se rotește sincron cu platoul central(1) al camerei de joasă presiune. Poziția înclinată la platoul (5) este asigurată prin reazem fix (10) la nivel 1(superior) și respectiv prin reazem fix (11) la nivel 2 (inferior). Ambele reazeme descarcă sarcina direct la platanul central(1), prin suport(12).

Dacă situația o cere, acționarea platoului rotitor(6), cu suprafața rugoasă, se poate face prin două axe cardanice. În acest caz, apare un suport(13), suplimentar. Fiecare roată motoare(8) sprijină pe lagare cu rostogolire, cu rulmenți, prin suport(13 și/sau 14), care descarcă sarcina la același platan central(1).

Transferul cuplului motor la piesele sferice(4), are ca efect rostogolirea bilelor de mărime SR pe suprafața rugoasă a platanului rotitor(6), pe traiectorii circulare complexe. Întreg sistemul, așezat pe platoul central, este în mișcare de rotație continuă. Rotațiile

combinat ale bilelor așezate pe platoul inclinat, determină expunerea lor spațială, către tunul de emisie a ionilor de titan din incinta vidată a camerei de joasă presiune. Se asigură astfel expunere la 360^0 a piesei sferice, la o rotație completă a platoului. Poziționarea excentrică a tunului de ionizare(15), în plan vertical în interiorul camerei de joasă presiune, la adâncime(h) reglabilă și cu excentricitate(e) fixă, conferă o orientare spațială pieselor sferice, cu dimensiuni majorate la limita maximă($d/2$), care pot să încapă în interiorul camerei de joasă presiune de titanizare. Tunul de titanizare este staționar, fiind montat pe carcasa camerei de joasă presiune, așezată și ea pe masa de lucru(16), fixă. Rotirea continuă și expunerea spațială a suprafeței interesate a piesei sferice spre tunul de ionizare, pe toată durata procesului (max. 90 minute) face posibilă titanizarea unei singure bile cu diametru maxim ($d/2$). În cazul bilelor multiple, așezate în 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 așezare a pieselor sferice pe două platane înclinate, din care unul este cu alveole iar altul cu suprafața rugoasă, în interiorul camerei de joasă presiune;
- găsirea soluției tehnice optime de rotire a piesei sferice sau a pieselor multiple de aceeași formă, prin cele două platouri care se rotesc independent între ele dar având legătura comună (prin lagar de rostogolire cu rulment);
- găsirea formei adecvate la lagare și angrenaje, cu transfer de cuplu fără motorizări suplimentare;
- adaptarea unui sistem de sprijin a pieselor sferice cu unghi reglabil de înclinare, cu lungimi variabile între reazeme, pentru a înlătura dezavantajul ne-admiterii pieselor sferice în camere de joasă presiune actuale, cunoscute, supuse titanizării;
- să asigure 100% acționarea fermă și rotirea piesei(lor) sferice pe suprafața rugoasă de rulare comparativ cu procentajul de 0% întâlnit la instalațiile 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 aplicațiilor la piese sferice, supuse titanizării pe o instalație cunoscută cu limitări dimensionale și spațiale impuse (de fabricant). Astfel pot fi procesate, piese sferice majorate maximal, la mărimea ($d/2$) raportat la volumul camerei de joasă presiune, disponibil.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un dispozitiv complex în formă constructivă nouă, originală, pentru rotirea piesei sferice, cu așezare pe două platane înclinate, din care unul este cu alveole de ghidare iar altul este un platan rotitor cu suprafața rugoasă,

dar fără motorizare suplimentară (culege mișcarea existentă la platan și o transferă prin ax cardanic). Fără acest dispozitiv, în camera de joasă presiune a instalației de titanizare pot fi procesate piese de dimensiuni mici, la mărimea platanului dat, nu însă și piese sferice (bile) mari, la mărimea disponibilă a incintei camera de joasă presiune considerat.

Altă problemă constă în adoptarea unei structuri unitare și modulate, suple și fiabile, care să poată fi aplicată la orice mărime a camerei de joasă presiune disponibilă. Sistemul este interschimbabil și compatibil (cu adaptări rapide și costuri minime) pe orice tip de instalație de titanizare cunoscută. Noutatea constă în introducerea mecanismelor, transmisiilor, lagarelor și suporturilor reglabili, specifici și adaptați la mărimea camerei de joasă presiune dată.

Avantaje ale instalațiilor de titanizare cu dispozitivul de expunere spațială a pieselor sferice, în raport cu stadiul actual al tehnicii :

- extensia aplicațiilor la piese sferice supuse titanizării, în camera de joasă presiune cu volum dat la care nu erau admise până acum decât piese mici la mărimea platanului;
- pot fi procesate piese mai mari cu 60%, față de situația clasică, obișnuită ;
- nu necesită motorizări suplimentare pentru rotirea pieselor sferice în incinta camerei de joasă presiune, față de situația actuală când piesa este fixă, așezată pe un platan în mișcare de rotație, la randu-i rotit de către platoul central.
- dispozitivul propus nu modifică, funcțional sau tehnologic, sistemul actual, clasic, cu dubla mișcare de rotație imprimată piesei procesate în camera de joasă presiune ;
- condiția esențială la dispozitivul creat, cu expunere spațială a pieselor sferice la emisia ionilor de titan, este îndeplinită;
- folosește eficient spațiul disponibil în camera de joasă presiune și reduce cu 60% consumul de material ionizat (titan).
- dispozitivul este un produs util și căutat care poate completa dotarea tehnică la orice instalație de titanizare clasică, cunoscută.

Beneficiarii interesați de dispozitivul pentru expunere spațială a pieselor sferice la emisia ionilor de titan sunt :

- persoane fizice sau juridice care au în dotare instalații de titanizare, de orice mărime sau tip. Va folosi aceeași cameră de joasă presiune, față de interdicția impusă de fabricant la instalații actuale, clasice, cunoscute, de a nu se folosi la titanizat piese de forma sferică.

Scopul este să permită extensia aplicațiilor la piese sferice supuse titanizării, în camera de joasă presiune 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 sferice în camera de joasă presiune. Execuția și adaptarea dispozitivului nu necesită investiții majore. Ele sunt cu mult sub valoarea unei instalații noi. Din analiza comparată a costurilor, dispozitivul de expunere spațială a pieselor sferice reprezenta sub 15% din prețul de fabricație al platoului de titanizare, nou, 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 sferice, pentru care ei prefera să comande procesarea acestora la alte firme care eventual dispun de instalații 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 aceeași camera de joasă presiune, 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 camera de joasă presiune a 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 camera de joasă presiune cu volum dat, la care nu erau admise, până acum, decât piese mici la mărimea platoului 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, lagărelor și suporturilor reglabili specifici și adaptați la mărimea camerei de joasă presiune dată.

REVENDICĂRI

1. Se revendică forma nouă, originală, a dispozitivului (fig.1), cu lagăre și angrenaje, cu transfer de cuplu fără motorizări suplimentare, introduse într-o camera de joasă presiune de mărime dată, cunoscută, **caracterizată prin aceea că** realizează rotirea continuă și expunerea spațială a suprafeței piesei(lor) de forma sferică spre tunul de ionizare, pe toată durata procesului de titanizare
2. Se revendică structura 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 cu forme sferice (fig.2), având dimensiuni majorate maximal (diametru d), la limita maximă a spațiului disponibil în incinta vidată a camerei de joasă presiune.
3. Se revendica extensia aplicațiilor la piese sferice supuse titanizării, în camera de joasă presiune cu volum dat, **caracterizat prin aceea că** până acum nu erau admise decât piese mici la mărimea platanului, fiind exclusă forma sferică. Se elimină dezavantajul ne-procesării formelor sferice, impuse de fabricant, în instalații actuale, cunoscute.

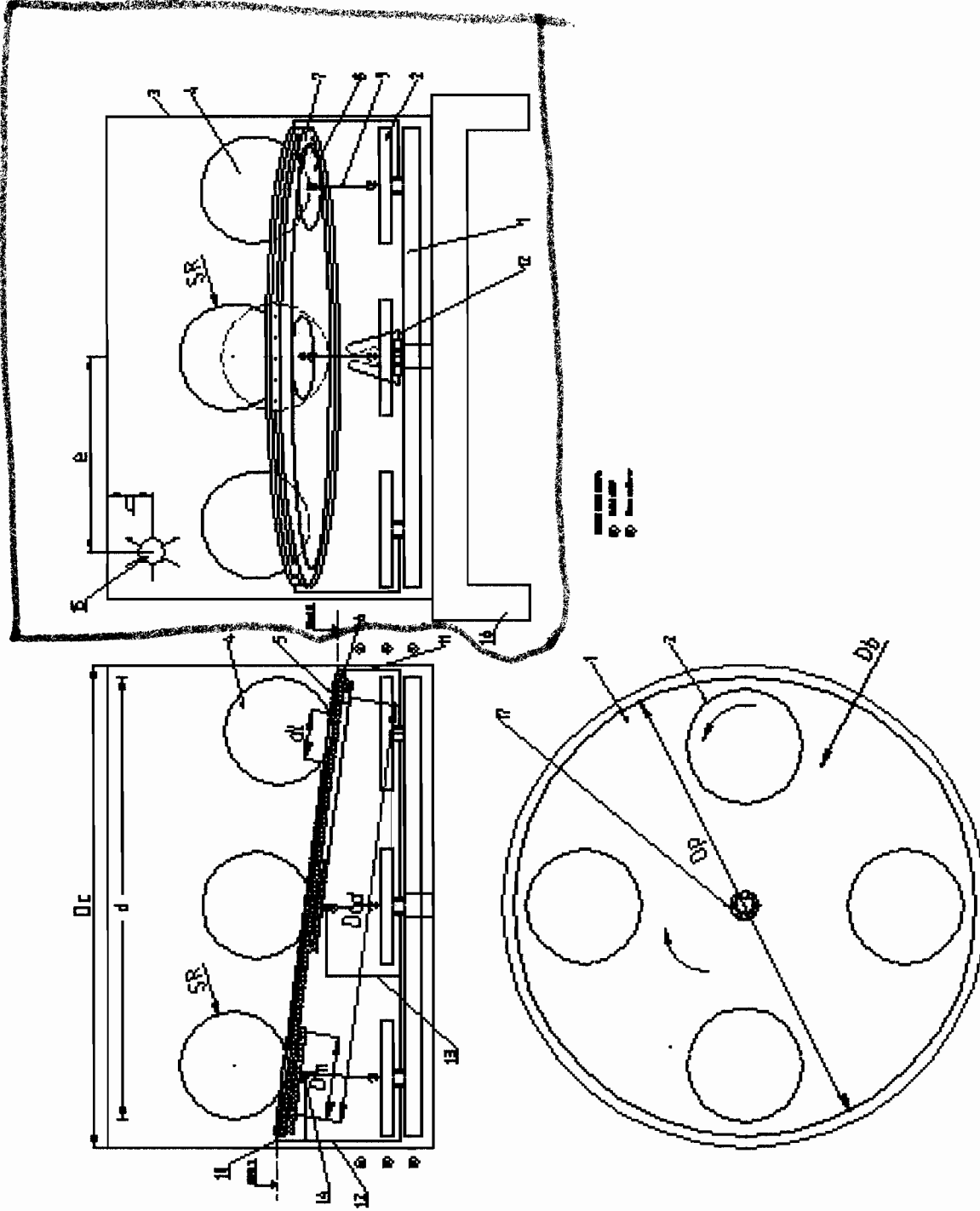


Fig.1 Dispozitiv pentru expunere spatiala a pieselor sferice supuse emisiei ionilor de titan, in batiscaful instalatiei de titanizat