



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00870**

(22) Data de depozit: **20/11/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2023** BOPI nr. **2/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2017** BOPI nr. **5/2017**

(73) Titular:  
• **COMPRESSOR PUMP INDUSTRIAL  
S.R.L., ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE NR. 36,  
BL. 30B, SC. 2, AP. 65, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **PRODAN MARIAN, ȘOS. PANTELIMON  
NR. 18, BL. 5A, SC. A, AP. 12, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(74) Mandatar:  
**CABINET DOINA ȚULUCA, BD. LACUL TEI  
NR. 56, BL. 19, SC. B, AP. 52, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 5954937; JP 2006289304**

(54) **APARAT PENTRU IONIZAREA APEI ÎN FLUX CONTINUU**



# RO 131866 B1

1           Invenția se referă la un aparat pentru ionizarea apei în flux continuu, cu ioni metalici,  
în celule de electroliză cu diferență de potențial natural între electrozi, realizați din diverse  
3           materiale și care sunt dispuși în perechi de electrozi metal-nemetal sau metal-bimetal.

5           Pentru diferența de potențial realizată în mod natural într-o celulă de electroliză, can-  
titățile de ioni metalici eliberate în electrolit, respectiv apa, sunt echivalente cu cele din pro-  
7           cesele naturale, motiv pentru care modul de realizare și funcționare a acestui aparat îndepli-  
nește condiția de funcționare ecologică și de tratare a apei, fără adăugarea unor compuși  
chimici.

9           În prezent sunt cunoscute numeroase variante de ionizatoare de apă, unele dotate  
cu plăci placate cu metal, care produc apa ionizată, în funcție de sursa de apă, calitatea și  
11          puterea de ionizare, care prezintă mai multe nivele de apă acidă sau apă alcalină, filtre, com-  
ponente de auto-spălare, precum și diverse componente electronice de avertizare sonoră  
13          a schimbării nivelului de pH, sau componente de inversare a polarității plăcii electrodului și  
a direcției de curgere a apei.

15          Mai este cunoscut din brevetul **JP 2008279332** un aparat pentru ionizarea apei  
capabil și de sterilizarea acesteia, constituit din mai multe corpuri ceramice dispuse în jurul  
17          unui corp ceramic central, o multitudine de corpuri integrate și o multitudine de plăci placate  
cu aliaj de argint și zinc, dispuse alternativ, care prezintă pe ambele fețe laterale exterioare  
19          magneți, toate componentele fiind incluse într-o carcasă dispusă în mijlocul cursului unui  
pasaj de apă.

21          Documentul **US 5954937 A** se referă la un aparat electrolitic format dintr-o celulă  
electrochimică regenerabilă electric 30 utilizată pentru deionizarea capacitivă, purificarea  
23          electrochimică și regenerarea electrozilor, care conține două plăci de capăt 31, 32, una la  
fiecare capăt al celulei 30. Doi electrozi de capăt 35, 36 sunt aranjați câte unul la fiecare  
25          capăt al celulei 30, adiacent plăcilor de capăt 31, 32. Un strat izolator 33 este interpus între  
fiecare placă de capăt 31, 32 și electrodul de capăt adiacent 35, 36. Fiecare electrod de  
27          capăt 35, 36 include o singură foaie 44 de material conductiv având o suprafață specifică  
mare și capacitate de sorbție. Într-o variantă de realizare, foaia 44 de material conductiv este  
29          formată din compozit aerogel de carbon. Celula 30 include în plus o multitudine de electrozi  
intermediari cu două fețe în general identici 37, 43 care sunt separați echidistant unul de  
31          celălalt, între cei doi electrozi de capăt 35, 36. Pe măsură ce electrolitul intră în celulă,  
acesta curge printr-un canal deschis, continuu, sub formă de serpentină 65-71 definit de  
33          electrozi, fiind paralel cu suprafețele electrozilor. Prin polarizarea celulei 30, ionii sunt  
îndepărtați din electrolit și sunt reținuți în straturile formate de suprafețele aerogelului de  
35          carbon ale electrozilor. Pe măsură ce celula 30 este saturată cu ionii reținuți, celula 30 este  
regenerată electric, reducând astfel în mod semnificativ apariția deșeurilor secundare.

37          Documentul **JP 2006289304 A** se referă la un aparat electrolitic având o structură  
formată dintr-o multitudine de electrozi metalici care reprezintă o multitudine de unități de  
39          electrozi, cuprinzând fiecare câte un electrod metalic cu secțiune pătrată și un distanțier de  
izolație, montat între electrozi astfel încât sunt aranjați alternativ și pornesc din direcții opuse.  
41          Deoarece fiecare parte laterală a electrodului metalic pe care pot să apară depuneri de  
calcar este acoperită de un distanțier, electrodul nu are depuneri de calcar care rezultă în  
43          urma electrolizei.

45          Aceste variante de ionizatoare de apă au o construcție complexă deoarece prezintă  
o serie de componente, unele electronice, iar realizarea lor necesită manoperă suplimentară,  
ceea ce se reflectă în prețuri de cost ridicate și/sau consum suplimentar de energie electrică  
47          cu sursa de alimentare separată de la rețea.

# RO 131866 B1

Problema tehnică propusă spre rezolvare de prezenta invenție constă în realizarea unei diferențe de potențial în mod natural între electrozi cu polaritate diferită, care lucrează cu apa în flux continuu, ca electrolit și crearea unor condiții de omogenitate și de amestec cu dispersia ionilor în cantitatea de apă vehiculată prin ionizator.	1 3
Aparatul pentru ionizarea apei în flux continuu conform invenției este compus din:	5
- corp cilindric, gol la interior, conceput în așa fel încât să permită curgerea apei în ambele direcții, indiferent de poziția de montaj;	7
- doua reducții filetate, câte una montată la fiecare capăt;	
- diafragme cu șicană pentru turbionarea fluxului de apă;	9
- celule de electroliză naturală în apă, echipată cu cel puțin un electrod de carbon sau metalic, pozitiv și cel puțin un electrod metalic, negativ, montați într-un izolator, astfel încât prin perechile de electrozi cu potențial electric natural diferit.	11
Aparatul funcționează cu apă ca electrolit în flux continuu și realizează un curent electric cu emisie de ioni metalici în apă, cu transfer de ioni de la electrodul cu potențial electric negativ (metal) către electrodul cu potențial electric pozitiv (carbon sau metal).	13 15
Curgerea apei prin aparat are ca efect reînnoirea aproape permanentă a electrolitului, care realizează în acest mod o diferență constantă de potențial natural între electrozi în mod continuu.	17
Invenția prezintă următoarele avantaje:	19
- datorită configurației și a realizării electrolizei continue a unui debit de apă, la tensiune mică, cu perechi de electrozi (pozitiv și negativ), celula de electroliză nu are nevoie de sursă electrică de energie electrică externă, suplimentară, pentru realizarea diferenței de potențial și a electrolizei propriu-zise;	21 23
- se poate realiza tratarea apei în diverse variante de echipare, cu ioni metalici, în vederea realizării unor efecte specifice fiecărui tip de metal pe care dorim să îl introducem în apă;	25
- prezența ionilor de metal în apă, are efecte benefice în special în aplicațiile pentru alimentări cu apă casnică sau potabilă;	27
- se poate folosi pentru tratamentul anticalcar sau tratamentul anticoroziv al apei, în condiții complet ecologice;	29
- realizează puneri în soluție de cantități de ioni metalici echivalente cu cele din procesele naturale a ariilor de zăcământ, motiv pentru care modul de realizare și funcționare a acestui aparat îndeplinește condiția de funcționare ecologică și de tratare a apei, fără adăugarea unor compuși chimici;	31 33
- permite o mare flexibilitate constructivă de realizare a capacității de expunere a electrozilor în contact cu apa, în funcție de debitul de apă vehiculat.	35
În cele ce urmează este prezentat un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig.1...4, care reprezintă:	37
- fig. 1, secțiune longitudinală prin aparatul de ionizare conform invenției;	39
- fig. 2, secțiune și vedere a unei celule de ionizare;	
- fig. 3, vedere și secțiune capac de închidere;	41
- fig. 4, vedere și secțiune diafragmă.	
Aparatul pentru ionizarea apei în flux continuu conform invenției este compus dintr-un corp <b>1</b> cilindric, gol la interior, care permite curgerea apei în ambele direcții, indiferent de poziția de montaj, pe conducte verticale, orizontale sau înclinate, în condițiile realizării aerisirii complete. La ambele capete, corpul cilindric <b>1</b> este închis cu reducții filetate <b>2</b> .	43 45

# RO 131866 B1

1 În interiorul corpului cilindric **1** sunt montate mai multe celule de electroliză, în  
exemplul redat în fig. 1 este prezentat un aparat echipat cu patru celule (se pot monta un  
3 număr mai mic sau mai mare de patru, în funcție de necesități; în cazul în care aplicația o  
impune, se alege tipodimensiunea mai mare, imediat următoare pe diametru, cu o echipare  
5 cu un număr de celule opțional, care să satisfacă aplicația). Aceasta configurație permite  
fabricarea, echiparea și montajul a unui număr variabil de celule de diverse tipodimensiuni  
7 de celule, atât ca lungime cât și ca diametru, în conformitate cu necesitățile aplicației și/sau  
dimensiunea/gabaritul instalației de apă în care se va monta aparatul de ionizare. Din  
9 dimensionare, se pot controla cantitățile de ioni în apă care pot fi dispersate în funcție de  
necesitățile reglajului compoziției și prezenței ionilor de metal în apă. Mai multe celule pot  
11 funcționa separat și simultan, pe diferența de potențial realizată de electrozii alăturați, pentru  
a realiza punerea în soluție a unor cantități de ioni metalici necesari și suficienți pentru  
13 fiecare tip de tratament al apei.

Celulele de electroliză naturală în apă, sunt formate fiecare din perechi de electrozi  
15 cu potențial electric natural diferit, respectiv electrozi **3** pozitivi, de carbon sau metalic pozitiv  
și electrozi negativi **4** metalici care sunt montați și fixați la capete într-un izolator **6**. Astfel,  
17 prin perechile de electrozi **3** și **4** cu potențial electric natural diferit, în prezența electrolitului  
apă, în flux continuu, se realizează un curent electric cu emiterie de ioni metalici în apa.  
19 Numărul electrozilor pozitivi **3** sau al electrozilor negativi **4**, poate varia, ca număr de bucăți  
și tipuri de metale, în funcție de necesitățile aplicației. Perechile de multielectrozi **3**, **4** fac  
21 diferența de potențial în mod natural și lucrează cu apa în flux continuu, ca electrolit nou, fără  
modificarea caracteristicilor electrolizei naturale. În cazul prezentei invenției, condiția fizică a  
23 electrolizei este menținută în permanenta ca parametri electrici în stadiul inițial, deoarece  
electrolitul se schimbă în permanenta și este practic mereu nou, menținând parametri elec-  
25 trici neschimbați, excepție făcând punerea în soluție a ionilor din anod care apare ca transfer  
de masa pe parcursul funcționării; cea mai mare parte din aceasta masa de transfer este  
27 preluată de apa în stare de curgere, cu efect de ionizare a apei cu ioni metalici.

Forma specială a izolatorului permite realizarea unei celule multielectrod cu posi-  
29 bilitate de utilizare în funcție de necesități și echipare cu perechi diferite de electrozi carbon-  
metal, montați în același corp izolator.

31 Flexibilitatea constructivă de realizare a capacității de expunere a electrozilor în  
contact cu apa, în funcție de debitul de apă vehiculat, prin adăugarea succesivă a electrozilor  
33 din același metal în orificiile din izolator **6** sau prin montajul în corpul cilindric **1** a unui număr  
suficient de celule de electroliză, care să satisfacă debitul de apă vehiculat, în așa fel încât  
35 să se poată realiza tratamentul de ionizare al apei cu ioni metalici pentru debitul necesar la  
nivelul rețelei sau al consumatorului și/sau rețeaua de apă echivalentă de la casă, bloc sau  
37 altă aplicație casnică și industrială.

În condițiile de curgere continuă pe instalații de apă, la care vitezele de curgere  
39 aproape de consumator sunt în jur de 1 m/s sau mai mici, ionii metalici care pleacă de pe  
electrodul negativ rămân în dispersie în apă și se deplasează pe conductă odată cu ea, în  
41 starea de curgere.

Fața de o situație clasică a principiului electrolizei, în acest aparat, pentru o apă cu  
43 un  $pH > 5$ , excepție făcând apa distilată, se realizează suficiente condiții pentru a pune în  
soluție o cantitate de ioni metalici care interacționează cu toate elementele chimice existente  
45 în apă la un moment dat.

# RO 131866 B1

Pentru metalele magneziu și zinc, la anod și carbon la catod, se realizează diferența de potențial naturală maximă (de 1,2-1,4 V, în funcție de caracteristicile apei). Efectele asociate acestei puneri în soluție a ionilor metalici, în apă, sunt legate de interacțiunea chimică dintre caracterul reducător și oxidant al apei și implicit alte elemente chimice prezente în apă, care intra în contact cu ionii metalici.	1 3 5
Pentru aceste metale, reacția rezultantă a transferului de ioni în flux continuu de apă este susținută în mod natural de diferența de potențial dintre electrodul de carbon și electrodul metalic (magneziu/zinc), cu sacrificarea electrozului metalic atâta timp cât oricare apă nedemineralizată păstrează condiții rezonabile de închidere a circuitului electric între electrozi, prin apă.	7 9
Efectele asociate acestei reacții, în cazul magneziului și zincului, realizează modificarea precipitării carbonatului de calciu solid și aderent în carbonat de calciu solid, fragmentat și neaderent și/sau realizarea îmbogățirii apei cu cantități foarte mici de ioni de zinc sau magneziu, sub doza zilnică recomandată pentru consumul uman. Această apă poate fi utilizată ca supliment alimentar, cu același efect realizat de suplimentele de minerale vândute în farmacii și dizolvabile în apă, recomandate pentru consum uman și mineralizarea organismului și îmbunătățirea sănătății.	11 13 15 17
Pentru celulele realizate din electrozi de carbon și electrozi de metal, cu diferența de potențial naturală, durata de consum a electrozului metalic este măsurabilă în ani de funcționare, pentru ape nedemineralizate cu pH > 5.	19
Pentru electrozi care realizează diferența de potențial în perechea carbon-argint, se realizează o celulă electrolitică cu o diferență de potențial de 0,3 V-0.4 V care realizează emiterea de ioni metalici de argint în apă.	21 23
Pe baza principiului de funcționare descris mai sus, ionii de metal prezenți în apă, pot realiza diferite tratamente în funcție de tipul de metal utilizat pentru electrodul cu pol negativ (anod).	25
Metalele cu potențial electric negativ față de un metal cu un potențial electric pozitiv sau cu un electrod de carbon pot pune în soluție (apa potabilă) un flux de ioni, într-o rație calculată prin dimensionarea corespunzătoare a celulei și în conformitate cu Legea lui Faraday care explică transferul de masă, la potențialul de electrod: $-m = k \cdot I \cdot t$ .	27 29
Masa "m" exprimă cantitativ cantitatea de materie și/sau echivalent numărul de ioni transferați pentru o condiție de diferență de potențial între cei doi electrozi, la care se stabilește un curent electric de intensitate "I", rezultat din caracteristicile apei potabile, desfășurat ca proces de transfer în intervalul de timp "t".	31 33
Tipurile de ioni metalici (și/sau minerale după denumirea în literatura medicală) care se pot transfera în soluția electrozului (apa potabilă) sunt menționați mai jos și anume:	35
- Zn-Mg produc efecte anticalcar și în egală măsură efecte benefice asupra sănătății corpului uman, pentru rate de amestec ce nu depășesc recomandările medicale, de mediu și /sau conform Organizației Mondiale a Sănătății;	37 39
- Ag: efect antimicrobian la nivelul tratamentului apei și împotriva dezvoltării biofilmului pe conductele de apă potabilă și/sau conducte de apă caldă;	41
- Cu: efect antimicrobian la nivelul tratamentului apei și împotriva dezvoltării biofilmului pe conductele de apă potabilă și/sau conducte de apă caldă;	43
- Mn-Fe-Mo: ca supliment alimentar (minerale), alături de Zn și Mg, în limita dozei zilnice recomandate, în conformitate cu prescripțiile medicale.	45
În acest fel, aparatul poate realiza tratarea apei potabile (sau a apei industriale) în diverse variante de echipare, cu electrozi metalici, în vederea realizării unor efecte specifice fiecărui tip de ion de metal cu care se poate trata apa.	47

# RO 131866 B1

1 Efectul de ionizare apare prin diferența de potențial de electrod a electrodului de  
carbon pozitiv **3** și a electrodul metalic negativ **4** care poate fi din zinc și/sau magneziu, cu  
3 dispersare de ioni în apă și efect anticalcar, ecologic.

5 Aparatul echipat cu celule de electroliză și cu electrolit apă (apă potabilă cu un  
pH > 5, sau oricare altă apă fără contaminanți chimici în exces, excepție făcând apa  
7 distilată), pune în soluție o cantitate suficientă de ioni metalici care interacționează cu toate  
elementele chimice existente în apă la un moment dat sau creează pur și simplu, prezența  
acestor ioni în apă, în funcție de necesități.

9 Pentru electrozi negativi din magneziu sau zinc se realizează diferența de potențial  
natural maximă de 1,1 V-1,2 V (așa cum a reieșit din verificările practice cu multimetru  
11 digital), față de electrodul de carbon (grafit) cu electrolit apa potabilă și care are ca efect  
punerea în soluție a ionilor de magneziu sau zinc. Efectele asociate acestei puneri în soluție  
13 a ionilor metalici, în apă, sunt legate de interacțiunea chimică dintre caracterul reducător și  
oxidant al apei și implicit reacția acesteia cu ionii metalici dispersați în apă și cu celelalte  
15 elemente chimice prezente în apă; apa potabilă, trebuie înțeleasă ca apa plus elementele  
chimice din compoziția acesteia, conform cu buletinul de analiză, în condițiile de acceptare  
17 conform legislației.

Pentru magneziu și zinc, efectele asociate acestei reacții, realizează modificarea  
19 precipitării și cristalizării carbonatului de calciu solid și aderent în carbonat de calciu solid,  
fragmentat și neaderent și/sau realizarea îmbogățirii apei cu cantități foarte mici de ioni de  
21 zinc sau magneziu, sub doza zilnică recomandată pentru consumul uman, ca supliment  
alimentar.

23 Amplasarea ordonată în flux a celulelor de electroliză sau a unor ionizoare, se  
poate utiliza pentru tratamente separate și succesive cu ioni metalici diferiți.

25 Exemple:

- 27 - carbon-zinc: tratamente anticalcar și anticoroziune;
- carbon-magneziu: tratamente anticalcar și anticoroziune;
- carbon-argint: tratament antiseptic și medical.

29 Un corp cilindric aparținând unui ionizator poate primi la montaj mai multe celule,  
pentru modelul exemplificat în desen, în următoarele variante:

31 - patru celule identice, echipate cu electrozi de carbon și electrozi dintr-un singur tip  
de metal (exemplu: zinc sau magneziu, etc.);

33 - patru celule identice, echipate cu electrozi de carbon și electrozi de metal din metale  
diverse (la toate patru celule, perechile, numărul și tipul acestora se păstrează);

35 - patru celule diferite, echipate fiecare în parte, cu electrozi din carbon și cu electrozi  
din metale diferite la nivelul fiecărei celule, în așa fel încât pot fi: o celulă cu electrozi din  
37 carbon și electrozi din zinc, o celulă cu electrozi din carbon și electrozi din magneziu, o  
celulă cu electrozi din carbon și electrozi din argint și o celulă cu electrozi din carbon și  
39 electrozi din cupru, etc.

# RO 131866 B1

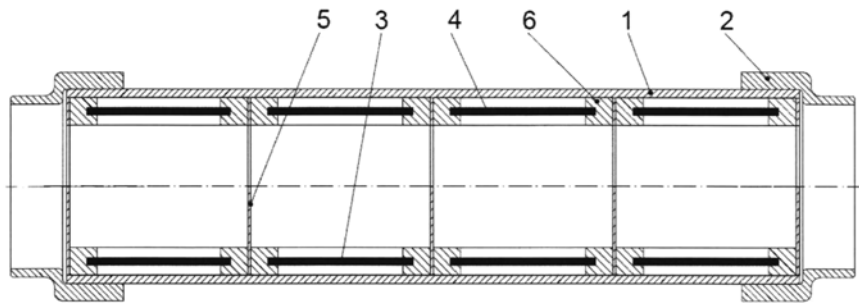
## Revendicări

1. Aparat electrolitic cu ioni metalici folosit la tratarea apei în flux continuu, compus dintr-un corp cilindric (1), gol la interior, conceput în așa fel încât să permită curgerea apei prin interior în ambele direcții, indiferent de poziția de montaj, care este prevăzut la capete cu două reducții filetate (2) și cu niște diafragme cu șicană (5), **caracterizat prin aceea că** corpul cilindric (1) are prevăzute maxim patru celule de electroliză naturală, formate fiecare din mai multe perechi de electrozi, care se montează perimetral într-un cilindru realizat dintr-un material electroizolant (6) și care au în componență un electrod pozitiv de carbon/metalic (3) și un electrod negativ metalic (4), astfel încât între perechile de electrozi, cu potențial electric natural diferit, având ca electrolit fluxul continuu de apă care trebuie tratată, se formează un curent electric prin care sunt emiși ioni metalici în apă, care se combină chimic cu elementele din apă și rezultă un flux continuu de apă tratată. 13
2. Aparat electrolitic cu ioni metalici folosit pentru tratarea apei în flux continuu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prin montarea unor diafragme cu șicane (5) între celulele de electroliză naturală, se realizează un efect de turbulență a fluxului de apă care omogenizează ionii și face ca prin electroliză naturală să se realizeze un mod eficient de tratare a apei. 17
3. Aparat electrolitic cu ioni metalici folosit pentru tratarea apei în flux continuu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în corpul cilindric (1) se pot monta patru celule de electroliză naturală identice, fiecare având electrozi negativi metalici (4) fabricați din metale diferite, astfel încât prima celulă are niște perechi de electrozi formate din carbon și zinc, a doua celulă are niște perechi de electrozi formate din carbon și magneziu, a treia celulă are niște perechi de electrozi formate din carbon și argint și a patra celulă are niște perechi de electrozi formate din carbon și cupru, având ca particularitate că pentru anumite metale electrodul negativ se regenerează în permanență. 25
4. Aparat electrolitic cu ioni metalici folosit pentru tratarea apei în flux continuu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** fiecare celulă de electroliză poate conține electrozi negativi metalici (4), realizați din metale diferite și care se montează alternativ, rezultând astfel un anumit tip de tratare a apei. 29

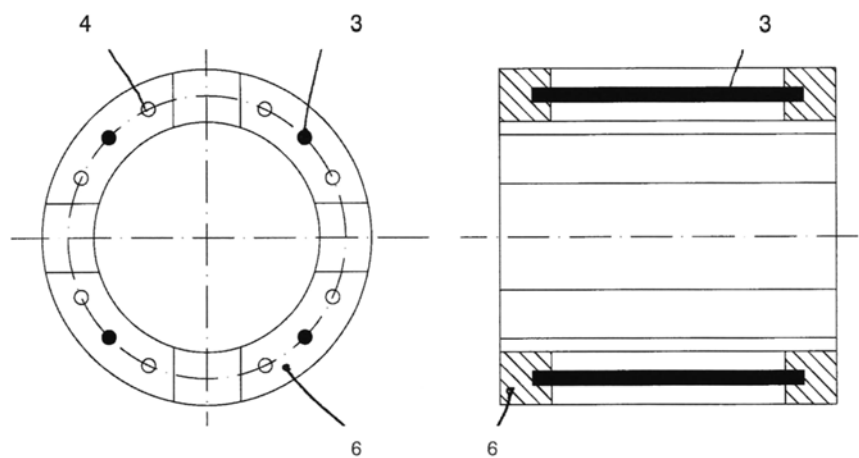
(51) Int.Cl.

**B01J 47/08** (2006.01);

**C02F 1/461** (2006.01)



**Fig. 1**



**Fig. 2**



(51) Int.Cl.

**B01J 47/08** (2006.01);

**C02F 1/461** (2006.01)

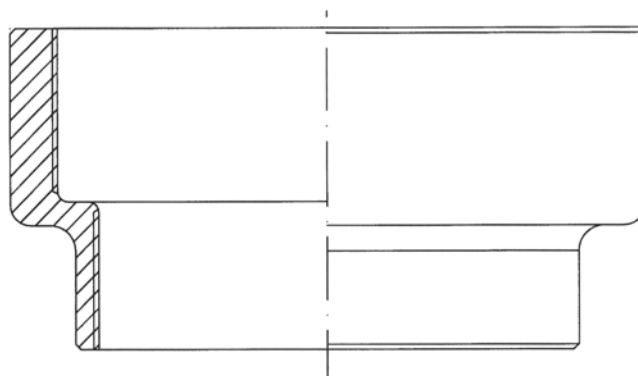


Fig. 3

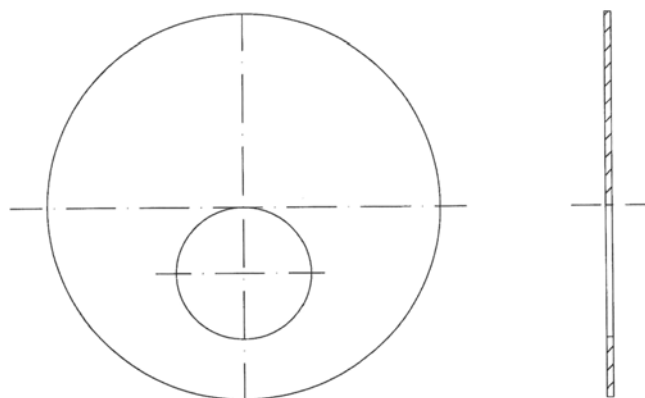


Fig. 4

