



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00212**

(22) Data de depozit: **11.03.2013**

(41) Data publicării cererii:
30.01.2014 BOPI nr. 1/2014

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

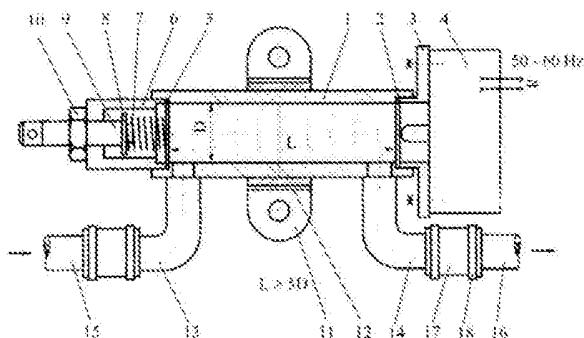
(72) Inventatori:
• LUCA MIHAI ALEXANDRU, STR. BERZEI
NR. 2, SC. B, ET. 9, AP. 26, BRAȘOV, BV,
RO

(54) DISPOZITIV REZONANT PENTRU CATALIZAREA PROCESELOR FIZICO-CHIMICE ÎN MEDII LICHIDE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv rezonant pentru tratamentul substanțelor lichide, cu ajutorul căruia sunt amplificate sau accelerate diverse procese fizico-chimice, prin propagarea unor unde mecanice. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un cilindru (1) închis la un capăt cu o membrană (2) elastică, metalică, fixată prin strângere cu o flanșă (3) pe care se fixează un vibrator (4) electromagnetic având un cap activ care tensionează ușor membrana (2) elastică, iar capătul opus al cilindrului (1) este închis cu o altă membrană (5) elastică, metalică, fixată cu o piesă (6) de strângere, în care este montat un element (7) elastic, de exemplu, un arc elicoidal de compresiune sau tampon din cauciuc siliconic, sprijinit la un capăt pe membrana (5) elastică, iar la celălalt capăt pe un disc (8), elementul (7) elastic putând fi comprimat prin acționarea unui șurub (9) blocat cu o piuliță (10), la cele două capete ale cilindrului (1) fiind prevăzute și două racorduri (13 și 14) prin care se asigură intrarea și, respectiv, evacuarea unui lichid în și din cilindru (1).

Revendicări: 4
Figuri: 1



Nr. Inv. BPT 72/27.02.13

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI
Genere de brevete
Nr. 2613 00212
Data depozit 1.1-03-2013

24

Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico – chimice în medii lichide

Invenția se referă la un dispozitiv rezonant pentru tratamentul substanțelor lichide cu ajutorul căruia sunt amplificate sau accelerate diverse procese fizico-chimice prin propagarea unor unde mecanice de înaltă energie în amestecuri de substanțe păstoase sau lichide.

Din literatura de specialitate este cunoscută influența pe care o au undele elastice care se propagă prin mediile lichide. Sub acțiunea oscilațiilor mecanice se înregistrează sporirea dispersiei din substanțe de tipul pastelor, iar în suspensiile și emulsiile lichide este prevenită sedimentarea gravitațională, înregistrându-se o dispersie avansată la nivel molecular. De asemenea, în lichidele în care se produc reacții chimice, sub acțiunea oscilațiilor viteza de reacție crește. În industria farmaceutică și în cea alimentară propagarea oscilațiilor prin medii lichide este utilizată pentru sterilizare fără încălzire.

În cazul în care energia undelor este suficient de ridicată, în mediul lichid se manifestă fenomenul de cavitație. Ciclurile de compresie crează o presiune pozitivă care determină „apropierea” moleculelor una de alta, iar în zonele învecinate se crează o depresiune care „rarefiază” moleculele. Dacă intensitatea oscilațiilor mecanice este suficient de mare, ciclul de expansiune poate crea „cavități” în lichid, respectiv se produce fenomenul de cavitație. Cavitațiile apar acolo unde presiunea negativă generează forțe suficient de mari, care să depășească forțele de legătură intermoleculare.

Implozia cavităților generează în mediul lichid perturbații puternice care influențează atât câmpul de oscilații mecanice, cât și diversele reacții chimice sau transformări care nu se mai deslășoară la fel ca și în absența cavitației. Prin implozie gazele și vaporii din interiorul cavităților suferă o comprimare rapidă și puternică, fiind astfel generată o căldură intensă care mărește temperatura locală a lichidului din vecinătate. În faza gazoasă se ating temperaturi de peste 5000K, iar în lichidul din vecinătate, peste 2000K. Local, presiunea depășește 500atm., iar vitezele locale de încălzire sau răcire ating 10^9 K/s. Fenomenul de cavitație servește la concentrarea în microvolume a energiei care este distribuită dispers în câmpul de oscilații mecanice.

Din cercetarea brevetelor de invenție care utilizează câmpuri de oscilații mecanice pentru producerea sau accelerarea diverselor procese fizico-chimice din medii lichide, au fost remarcate:

- US7267778/2007: Device and process for treating a liquid medium,
- US744906/2008: Device and process for treating cuttings fluids using ultrasound,
- US8097170/2012: Process for treating a liquid medium.

Aceste invenții au la bază principiul producerii cavitației în medii lichide, dar prezintă dezavantajul că este necesară o sursă suplimentară de generare a unor microbule de gaze în mediul respectiv, precum și un sistem de injectare adecvat. Procedul are o aplicație doar într-un domeniu restrâns, volumul lichidului în care se produce cavitația fiind mic.

Au mai fost studiate și invențiile:

- US8206024/2012: Ultrasonic treatment chamber for particle dispersion into formulations
- US8215822/2007: Ultrasonic treatment chamber for preparing antimicrobial formulations
- US0262597/2009 A1: Ultrasonic treatment chamber for preparing emulsions
- US6482327/2002: Liquid treating process and apparatus, as well as liquid treating system
- US6547951/2003: Method and apparatus for treatment of organic matter-containing wastewater.

Aceste invenții prezintă dezavantajul că se referă la agregate complexe de dimensiuni mari și în plus este impusă existența unor instalații auxiliare și sisteme de comandă complexe.

Alte invenții în domeniu sunt:

- US4602184/2007: Method and apparatus to process substrates with megasonic energy
- US4602184/1984: Apparatus for applying high frequency ultrasonic energy to cleaning

- EP1724005/2006; Liquid agitating device
- EP1469938 B1/2005; Apparatus and process for preparing crystalline particles
- US6322240/2001; Vibrationally fluidly stirring apparatus

Aceste invenții prezintă dezavantajul că suprafața lichidului supus procesării vine în contact cu mediul ambiant și astfel este posibilă contaminarea mediului atmosferic, sau a suspensiei lichide supusă acțiunii undelor mecanice.

Scopul invenției este acela de a înlătura dezavantajele semnalate, prin realizarea unui dispozitiv simplu, posibil de a fi instalat pe orice conductă prin care sunt transportate gaze, lichide, emulsii, suspensii, geluri sau materiale de tipul pastelor.

Avantajul invenției e acela că poate fi aplicată în cele mai diverse domenii: industria chimică și petrochimică, industria alimentară, industria farmaceutică și cosmetică, industria materialelor ceramice și de construcții, la completarea diverselor echipamente medicale, sau la instalațiile sanitare și de ecologizare a apelor reziduale și dejecțiilor din fermele zootehnice, etc.

Alte avantaje ale dispozitivului sunt:

- simplitatea executării acestuia
- prețul redus
- fiabilitatea ridicată
- întreținere simplă
- posibilitatea realizării într-o gamă dimensională largă.

Prin generarea unui câmp de oscilații mecanice de joasă frecvență (50-60Hz - frecvența rețelei electrice), în regim de rezonanță într-un mediu lichid pot fi obținute diverse efecte ca:

- accelerarea reacțiilor chimice și dezvoltarea mai avansată a acestor reacții;
- distrugerea microorganismelor, sterilizarea;
- creșterea gradului de dispersie în emulsii și suspensii;
- sporirea omogenității materialelor fluide vâscoase;
- prevenirea sedimentării și formării de aderențe în dispozitiv, dar și pe conductele la care dispozitivul este racordat.

Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția sunt:

- dispozitivul este simplu și poate fi montat pe orice sistem prin care se transportă fluide prin cădere liberă sau prin acțiunea unei pompe;
- nu necesită operații de întreținere;
- fluidul supus acțiunii câmpului de oscilații mecanice nu vine în contact cu mediul înconjurător și astfel nu se pot produce contaminări;
- frecvența undelor generate în mediul lichid este determinată de frecvența rețelei de alimentare cu energie, 50-60Hz;
- realizarea condițiilor de rezonanță se efectuează simplu, prin comprimarea unui arc elicoidal;
- dispozitivul este montat elastic pe suportul de poziționare, iar racordarea la țevile de transport a lichidului se realizează prin elemente elastice vibroabsorbante și astfel este limitată transmiterea vibrațiilor în exterior;
- dispozitivul poate fi fixat în poziție orizontală, verticală sau înclinat, funcție de condițiile de montaj existente.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a invenției cu referire la figura 1.

Fig.1. Exemplu de realizare: Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico-chimice în medii lichide

Conform invenției, dispozitivul rezonant pentru tratamentul substanțelor lichide are în componență cilindru 1, închis la un capăt cu membrana elastică metalică 2, fixată prin strângere cu flanșa 3, pe care se fixează vibratorul electromagnetic 4, a cărui cap activ tensionează ușor membrana elastică 2. Pot fi utilizate vibratoare electromagnetice comerciale de diferite puteri, care la mers în gol vibrează cu amplitudini de ordinul milimetrilor, la frecvența de 50 sau 60Hz. Vibratorul utilizat trebuie să fie adecvat masei, volumului și debitului lichidului care se află în tranzit prin dispozitiv.

Capătul opus al cilindrului 1 este închis de membrana elastică metalică 5, fixată cu piesa de strângere 6, în care se află un element elastic (arc elicoidal de compresiune sau tampon din cauciuc siliconic) 7, sprijinit la un capăt pe membrana 5, iar la celălalt capăt pe discul 8. Arcul 7 poate fi comprimat prin acționarea șurubului 9 și blocat cu piulița 10. Prin comprimarea arcului întregul sistem format din vibratorul electromagnetic 4, cilindrul 1, membranele 2 și 5, arcul 7 și lichidul care circulă prin cilindru, poate fi adus la rezonanță. Experimentele efectuate au condus la concluzia că între lungimea și diametrul cilindrului trebuie îndeplinită condiția $L > 5D$, pentru ca efectele produse de undele longitudinale care se propagă prin mediul lichid să fie suficient de mari.

Ansamblul dispozitivului este fixat la locul de montaj cu brida 11, prevăzută cu manșonul vibroabsorbant 12, care atenuează vibrațiile transmise în exterior.

La capetele cilindrului 1, sunt fixate două racorduri 13 și 14, prin care se asigură intrarea și evacuarea lichidului care circulă prin cilindru. Legăturile cu țevile de alimentare 15 și evacuare 16 se realizează prin manșoane din cauciuc 17, strânse cu colierele 18. Sunt diminuate astfel vibrațiile care se transmit prin conducte.

Elementele de noutate ale invenției sunt:

- pentru generarea oscilațiilor mecanice care facilitează producerea cavitației în mediul lichid, este utilizat un vibrator comercial care are frecvența de lucru adaptată la frecvența rețele de alimentare electrică, 50-60Hz;
- crearea condițiilor de rezonanță a sistemului, inclusiv a lichidului aflat în interiorul dispozitivului, se realizează prin comprimarea unui arc elicoidal sau tampon de cauciuc care acționează asupra unei membrane elastice.
- elementele vibroabsorbante cu care dispozitivul este cuplat la conductele de alimentare – evacuare, precum și cele de poziționare, reduc efectul vibrațiilor asupra mediului.

Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico – chimice în medii lichide este utilizabil pentru accelerarea unor procese tehnologice din industria chimică și petrochimică, industria alimentară, industria farmaceutică și cosmetică, industria materialelor ceramice și de construcții. De asemenea el poate fi utilizat ca element complementar pentru diverse echipamente medicale, sau la instalațiile sanitare și de ecologizare a apelor reziduale și dejecțiilor din fermele zootehnice, etc.

Dispozitivul poate fi realizat în diverse variante dimensionale, funcție de volumul, densitatea și debitul lichidului supus procesării.

Echipamentele realizate până în prezent, au ca destinație un domeniu de utilizare specializat și strict limitat.

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico – chimice în medii lichide, caracterizat prin aceea că materialul fluid circulă prin cilindrul 1 închis la un capăt cu membrana elastică metalică 2, fixată prin strângere cu flanșa 3, pe care se fixează vibratorul electromagnetic 4, alimentat cu curent monofazic cu frecvența rețelei de 50-60 Hz.
2. Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico – chimice în medii lichide, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că relația dintre lungimea și diametrul cilindrului 1, respectă condiția $L > 5D$.
3. Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico – chimice în medii lichide, conform revendicării 1 și 2, caracterizat prin aceea că la capătul opus al cilindrului 1 este montată membrana elastică metalică 5, fixată cu piesa de strângere 6, în care se află arcul elicoidal de compresiune (sau sistem elastic de cauciuc siliconic) 7, sprijinit la un capăt pe membrana 5, iar la celălalt capăt pe discul 8.
4. Dispozitiv rezonant pentru catalizarea proceselor fizico – chimice în medii lichide, conform revendicărilor 1 2 și 3, caracterizat prin aceea că elementul elastic 7 poate fi comprimat prin acționarea șurubului 9 și blocat cu piulița 10, fiind asigurată funcționarea dispozitivului în regim de rezonanță.

f - - - -

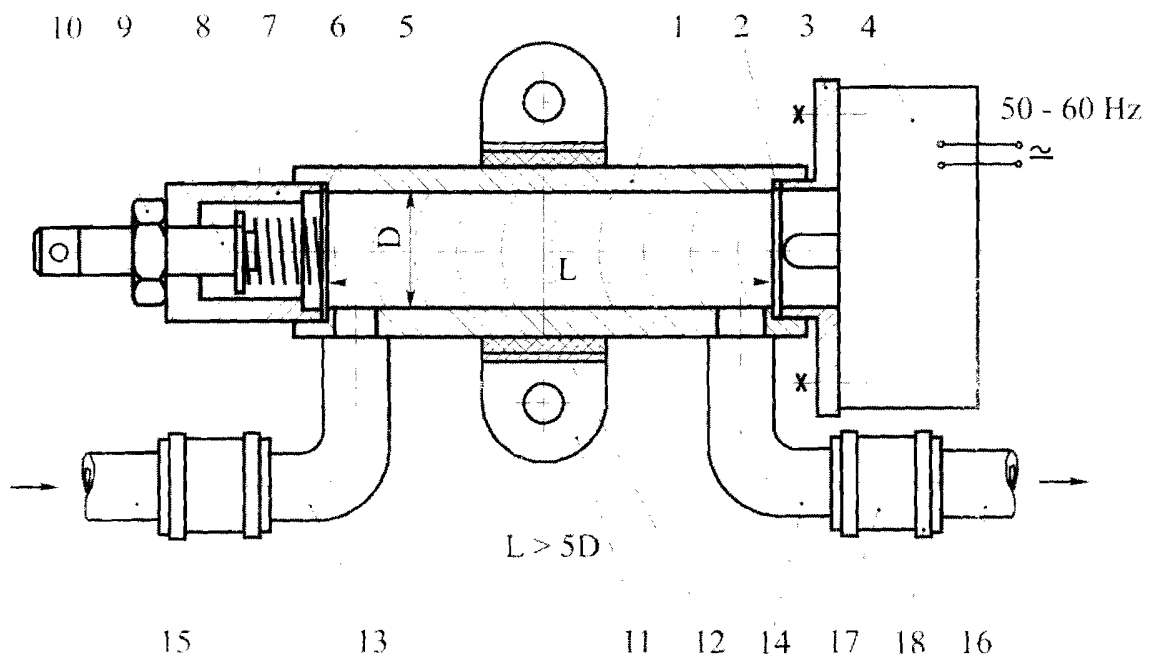


Fig. 1

Handwritten signature or mark.