



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00211

(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

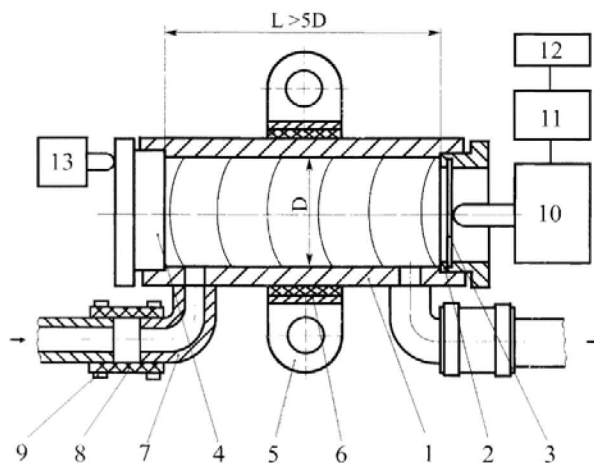
(72) Inventatori:
• LUCA MIHAI ALEXANDRU, STR. BERZEI
NR. 2, SC. B, ET. 9, AP. 26, BRAȘOV, BV,
RO

(54) DISPOZITIV PENTRU ACCELERAREA PRIN VIBRARE A
PROCESELOR FIZICO-CHIMICE ÎN LICHIDE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru accelerarea prin vibrație a proceselor fizico-chimice în lichide. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un cilindru (1) închis la un capăt cu un capac (2) în care este fixată o membrană (3) elastică, metalică, iar la celălalt capăt este prevăzut un alt capac (4) ce are rolul de a reflecta undele elastice care se propagă prin mediul lichid aflat în interiorul cilindrului (1) care este fixat pe un suport cu ajutorul unei bride (5) și al unui manșon (6) de cauciuc, fiind diminuată astfel transmiterea vibrațiilor în mediul înconjurător, la cele două capete ale cilindrului (1) sunt montate și două racorduri (7) prin care se asigură intrarea și, respectiv, evacuarea lichidului, legăturile cu țevile de alimentare cu lichid fiind realizate prin niște manșoane (8) de cauciuc strânse cu coliere (9), fiind diminuate astfel vibrațiile care se transmit prin conducte. Asupra membranei (3) elastice acționează un excitator (10) electrodinamic alimentat printr-un amplificator (11) de putere și printr-un generator (12) de joasă frecvență, frecvența oscilațiilor generate putând fi variată între 20 Hz... 20 kHz și fiind înregistrate condiții de rezonanță pe mai multe armonici, marcarea frecvențelor la care se produce rezonanța fiind evidențiate cu ajutorul unei sonde a unui accelerometru (13).

Revendicări: 4
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 accelerarea prin vibrație a proceselor fizico-chimice în lichide

Învenția se referă la un dispozitiv montat pe o conductă, cu ajutorul căruia sunt amplificate sau accelerate diverse procese fizico-chimice, prin propagarea unor unde mecanice longitudinale în fluidele transportate.

Din literatura de specialitate este cunoscută influența pe care le au undele elastice care se propagă prin mediile lichide. Sub acțiunea oscilațiilor mecanice se înregistrează sporirea dispersiei din suspensii și emulsii și este prevenită sedimentarea gravitațională. De asemenea, în fluidele în care se produc reacții chimice, sub acțiunea oscilațiilor, viteza de reacție crește. În industria farmaceutică și în cea alimentară propagarea oscilațiilor prin medii fluide 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. Cavitățile 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. Fenomenul de cavitație servește la concentrarea în microvolum 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 foarte 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,
- US6322340/2001: Vibrationally fluidly stirring apparatus.

Aceste invenții prezintă dezavantajul că suprafața lichidului supus procesării vine în contact cu mediul ambiant și astfel poate fi contaminat fie mediul atmosferic, fie suspensia lichidă.

Scopul invenției este acela de a înlătura dezavantajele semnalate, prin realizarea unui dispozitiv simplu, montat pe orice conductă prin care sunt transportate 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, la instalațiile de ecologizare a apelor reziduale și dejecțiilor din fermele zootehnice etc.

Alte avantaje ale dispozitivului sunt:

- simplitatea executării acestuia

- preț redus
- fiabilitatea mare
- intretinere ușoară
- posibilitatea construirii lui atât la micro cât și la macrodimensiuni

Prin generarea unui câmp de oscilații mecanice de joasă sau medie frecvență (20Hz -20kHz) într-un mediu fluid, în regim de rezonanță pe diferite armonici, în prezența sau în lipsa fenomenului de cavitație, 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 hidraulic 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 de excitatorul electrodinamic este reglabilă în limitele 20Hz-20kHz;
- amplitudinea oscilațiilor poate fi reglată prin amplificatorul de putere
- atingerea condițiilor de rezonanță pe diferite armonici poate fi evidențiată cu ajutorul unui accelerometru.
- dispozitivul este montat elastic pe suportul de poziționare, iar racordarea la țevile de transport a lichidului se realizează prin manșoane elastice pentru a se limita 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 a dispozitivului pentru accelerarea prin vibrație a proceselor fizico-chimice în lichide

Conform invenției, dispozitivul pentru accelerarea prin vibrație a proceselor fizico-chimice în lichide are în componență cilindrul 1, închis la un capăt cu capacul 2 în care este fixată membrana elastică metalică 3. Celălalt capăt al cilindrului este închis cu capacul 4, care are rolul de a reflecta undele elastice care se propagă prin mediul lichid aflat în interiorul cilindrului. 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. Cilindrul se fixează pe un suport cu ajutorul bridei 5, prin intermediul manșonului din cauciuc 6, fiind astfel diminuată transmiterea vibrațiilor în mediul înconjurător.

La capetele cilindrului 1, sunt fixate două racorduri 7 prin care se asigură intrarea și evacuarea lichidului care circulă prin cilindru. Legăturile cu țevile de alimentare și evacuare se realizează prin manșoanele din cauciuc 8, strânse cu colierele 9. Sunt diminuate astfel vibrațiile care se transmit prin conducte.

Asupra membranei elastice 3, acționează excitatorul electrodinamic 10, alimentat prin amplificatorul de putere 11 și generatorul de joasă frecvență 12. Frecvența oscilațiilor poate fi variată în limitele 20Hz-20kHz, fiind înregistrate condiții de rezonanță pe mai multe armonici. Marcarea frecvențelor la care se produce rezonanța sistemului se evidențiază cu sonda accelerometrului 13.

Elementele de noutate ale invenției sunt:

- pentru generarea oscilațiilor mecanice care facilitează producerea cavitației în mediul lichid, este utilizat un sistem de excitare format dintr-un vibrator electrodinamic comandat de un generator de joasă frecvență, frecvența putând fi variată în limitele 20Hz...20kHz;

- crearea condițiilor de rezonanță a sistemului, inclusiv a lichidului aflat în interiorul dispozitivului, se realizează prin modificarea frecvenței de excitație, rezonanța putând fi pusă în evidență cu ajutorul unui accelerometru;
- instalația este versatilă; În diferite operații tehnologice se obțin efecte maxime în anumite intervale ale frecvențelor de excitație. Prin modificarea frecvenței, pot fi găsite numeroase puncte de rezonanță, pe diferite armonici și astfel poate fi ales domeniul în care efectele oscilațiilor sunt optime;
- elementele vibroabsorbante cu care dispozitivul este cuplat la conductele de alimentare – evacuare, precum și cele de poziționare, reduc efectul vibrațiilor asupra mediului.

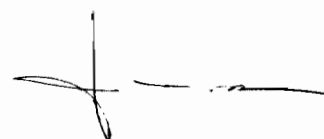
Dispozitivul pentru accelerarea prin vibrație a proceselor fizico-chimice în lichide, nu are un domeniu restrâns de aplicabilitate, precum sunt instalațiile și aparatele existente. El este utilizabil pentru accelerarea unor procese tehnologice în cele mai diverse domenii: industria chimică și petrochimică, 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 pentru accelerarea prin vibrare a proceselor fizico-chimice în lichide, caracterizat prin aceea că materialul fluid circulă prin cilindrul 1 închis la un capăt cu capacul 4, iar la celălalt capăt cu capacul 2 în care este fixată membrana metalică 3, care generează în mediul lichid un câmp unde longitudinale cu frecvență și amplitudine variabile produse de un sistem format din excitatorul electrodinamic 10, amplificatorul de putere 11 și generatorul de frecvență 12.
2. Dispozitiv pentru accelerarea prin vibrare a proceselor fizico-chimice în lichide, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că relația dintre lungimea și diametrul cilindrului 1, respectă condiția $L > 5D$.
3. Dispozitiv pentru accelerarea prin vibrare a proceselor fizico-chimice în lichide, conform revendicărilor 1 și 2, caracterizat prin aceea că domeniu de frecvență eficientă de lucru este cuprins între 20Hz și 20 KHz
4. Dispozitiv pentru accelerarea prin vibrare a proceselor fizico-chimice în lichide, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizat prin aceea că fixarea pe suport și racordarea la conducte se realizează prin intermediul manșoanelor din cauciuc 6 și 8, fiind astfel diminuate vibrațiile care se transmit în exterior.



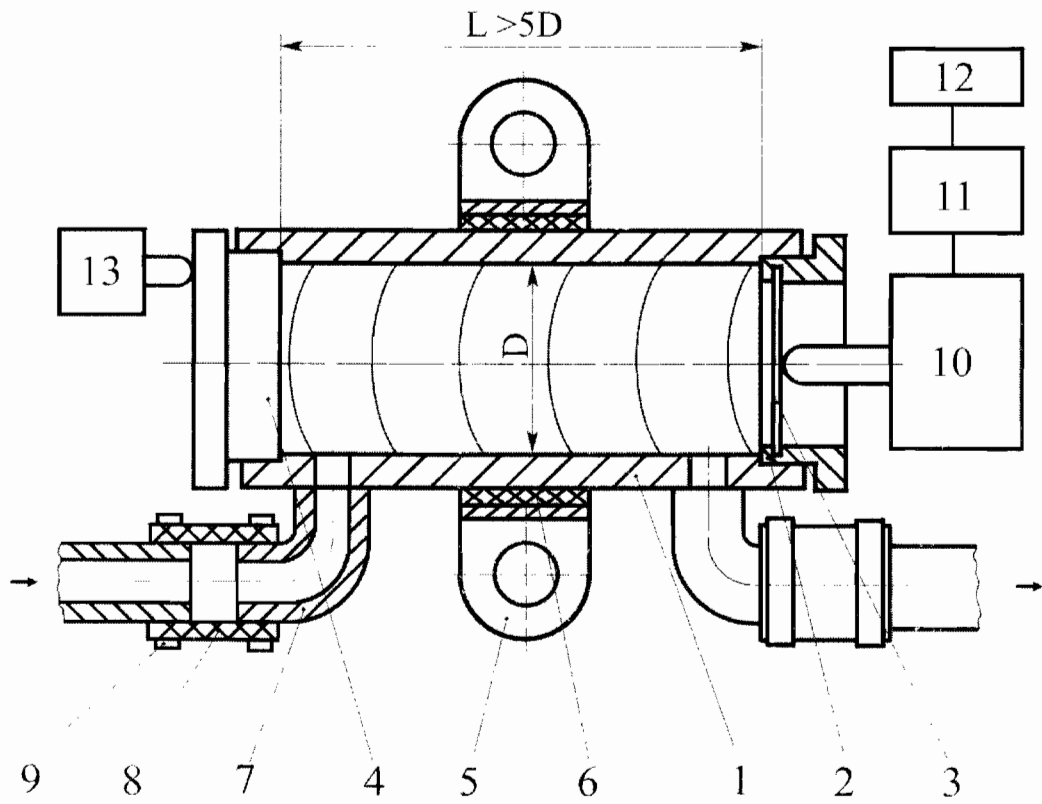


Fig. 1

[Handwritten signature]