



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00237**

(22) Data de depozit: **18/03/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2016** BOPI nr. **8/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2012 BOPI nr. **10/2012**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI"**
DIN BACĂU, CALEA MĂRĂȘEȘTI NR. 157,
BACĂU, BC, RO

(72) Inventatori:
• **OSTAHIE CONSTANTIN NARCIS,**
STR. HORODIȘTEA NR. 2,
PIATRA ȘOIMULUI, NT, RO;
• **SAJIN TUDOR, ȘOSEAUA NAȚIONALĂ**
NR. 46 A, BL.D 5, SC.A, ET.9, AP.3, IAȘI, IS,
RO;

• **HYWEL MORGAN, 29 ACORN GROVE,**
CHANDLERS FORD, HANTS, GB;
• **NEDELCU DRAGOȘ IULIAN,**
STR.FRĂȘINET, BL.B 16, ET.4, AP.18,
BUZĂU, BZ, RO;
• **BÎRSAN CĂTĂLIN, COMUNA TAMAȘI, BC,**
RO;
• **VERNICA SORIN-GABRIEL, STR.9 MAI**
NR.58, SC.B, AP.7, BACĂU, BC, RO;
• **MĂRIAN MARIUS GHEORGHE,**
STR.TINERETULUI, BL.11, SC.A, AP.3,
BUHUȘI, BC, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 125825 A2; MD 2139 B1

(54) **ELECTROSEPARATOR DE PARTICULE DIN LICHIDE
DIELECTRICE**



RO 127876 B1

1 Invenția se referă la tehnologiile de epurare a lichidelor dielectrice - uleiurilor de
transformator, uleiurilor pentru motoare, uleiurilor vegetale, combustibililor lichizi, solvenților
3 organici de impuritățile insolubile, și poate fi utilizată în energetică, în industria alimentară, în
construcția de mașini, electrotehnică, radioelectronică, tehnologia petrochimică.

5 Este cunoscut electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, conform brevetului
MD 2071, constituit dintr-o chiuvetă cu racorduri de admisie și de evacuare a lichidului, din niște
7 electrozi cu polaritate alternantă, care formează între ei colectoare pentru particule, dintr-un
canal pentru refularea lichidului și dintr-un emitor, realizat sub forma unui electrod cu înveliș
9 dielectric perforat și amplasat în canal.

11 Dezavantajul electroseparatorului cunoscut este eficiența redusă de reținere a particule-
lor, ca rezultat al electroconvecției fazei continue care antrenează în mișcare particulele sedi-
mentate pe electrozi. Configurația electrozilor nu este rațională pentru captarea eficientă a
13 particulelor, și conțin muchii ascuțite neizolate, care formează jeturi electrohidrodinamice care
sunt orientate în sens invers traiectoriilor de sedimentare a particulelor.

15 Este cunoscut și electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, conform brevetului
MD 2139, constituit dintr-un corp cu racorduri de admisie și de evacuare a lichidului, din doi
17 electrozi, dintre care unul este amplasat în partea de jos a corpului, și este executat sub forma
unei plăci legate la pământ, iar celălalt este poziționat în partea de sus, și este executat sub
19 forma unei tije cilindrice cu înveliș dielectric perforat, dintr-un grup de electrozi intermediari cu
potențiale flotante, amplasați între primii doi electrozi, și executați sub forma unor rame
21 dreptunghiulare, poziționate orizontal și izolate cu izolatori la două capete atât între ele, cât și
de electrodul amplasat în partea de jos a corpului.

23 Prezența electrozilor cu potențiale flotante reduce esențial intensitatea electroconvecției.
Însă configurația electrozilor nu este rațională pentru captarea eficientă a particulelor, și conțin
25 muchii ascuțite neizolate, care formează jeturi electrohidrodinamice care sunt orientate în sens
invers traiectoriilor de sedimentare a particulelor. Din această cauză nici eficiența de reținere
27 a particulelor de către electroseparatorul cunoscut nu este prea mare.

29 Cea mai apropiată soluție tehnică de cea propusă este electroseparatorul de particule
din lichide dielectrice, conform cererii de brevet de invenție **MD 2139**, constituit dintr-un corp
cilindric vertical, închis cu un capac inferior, cu racord de admisie a lichidului dielectric, și cu un
31 capac superior, cu racord de evacuare a acestuia, dintr-un electrod executat sub forma peretelui
cilindric al corpului, confecționat din metal și legat la pământ, și dintr-un electrod cu potențial
33 înalt, poziționat în corp concentric cu electrodul legat la pământ, și executat sub forma unei tije
cilindrice cu înveliș dielectric, perforat cu fante transversale, dintr-un grup de electrozi
35 intermediari, cu potențiale flotante, executați sub formă de discuri cu ferestre centrale circulare,
și poziționați între electrodul legat la pământ și electrodul cu potențial înalt. Suprafețele cilindrice
37 interioare și periferice ale electrozilor intermediari sunt izolate cu straturi cilindrice din dielectric,
fixate pe discurile electrozilor intermediari cu elemente de distanțiere ale acestora, care sunt
39 utilizate și ca izolatori pentru izolarea între ei a electrozilor intermediari; fantele transversale ale
învelișului dielectric al electrodului cu potențial înalt sunt poziționate simetric între electrozii
41 intermediari.

43 Dezavantajul electroseparatorului cunoscut este eficiența limitată de reținere a
particulelor, ca rezultat al configurației neperformante a electrozilor intermediari cu potențiale
flotante. Particulele captate în interstițiile dintre electrozii intermediari sunt supuse unei mișcări
45 oscilante între electrozi, în urma reîncărcării la ciocnirea cu aceștia, și, în mare parte, părăsesc
aceste interstiții, fiind introduși înapoi în lichidul epurat. Curgerea lichidului dielectric nu
47 stimulează captarea particulelor. Forțele gravitaționale de sedimentare a particulelor sunt
perpendiculare pe forțele electrice, ceea ce, de asemenea, nu stimulează captarea particulelor.

RO 127876 B1

Problema tehnică pe care prezenta invenție își propune să o rezolve constă în asigurarea creșterii randamentului de separare și reținere a particulelor din lichidele dielectrice ale unui separator.	1 3
Electroseparatorul cu particule din lichide dielectrice, conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că sub capacul inferior, se află un colector de particule, iar în partea superioară a corpului cilindric este dispus un disc dielectric orizontal, etanșat pe peretele electrozului cu potențial înalt (Φ), muchia periferică a discului dielectric formând cu electrozului legat la pământ un canal inelar de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi, electrozii intermediari fiind executați sub formă de pereți cilindrici cu diametre și înălțimi diferite, și fiind montați etanș pe capacul inferior, și poziționați concentric cu electrozului legat la pământ și cu electrozului cu potențial înalt (Φ), niște camere de captare a particulelor, formate între electrozii intermediari și electrozului legat la pământ, comunicând cu colectorul de particule prin niște canale executate în capacul inferior.	5 7 9 11 13
Electroseparatorul cu particule din lichide dielectrice, conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că diametrele electrozilor intermediari sunt cuprinse între diametrul electrozului cu potențial înalt (Φ) și diametrul interior al electrozului legat la pământ, iar cu creșterea diametrului fiecărui electrod intermediar crește și înălțimea acestuia.	15 17
Electroseparatorul cu particule din lichide dielectrice, conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că, electrozii intermediari, la partea inferioară, sunt montați etanș pe capacul inferior.	19
Electroseparatorul cu particule din lichide dielectrice, conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că racordul de admisie a lichidului dielectric este montat pe capacul inferior coaxial cu electrozului cu potențial înalt (Φ), iar racordul de evacuare a acestuia, pe capacul superior, în imediata vecinătate a electrozului cu potențial înalt (Φ).	21 23
Electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, conform invenției, prezintă avantajele creșterii cu 20...30% a randamentului de reținere a particulelor, în comparație cu electroseparatorul cunoscut.	25 27
Obținerea acestui rezultat tehnic se datorează faptului că:	
- dotarea suplimentară a electroseparatorului sub capacul inferior cu un colector de particule, care comunică prin canale, executate în capacul inferior, cu camerele de captare a particulelor, formate între electrozii intermediari și electrozului legat la pământ, contribuie la separarea finală a particulelor din lichidul dielectric, fără a apărea posibilitatea de reîntoarcere a particulelor captate în fluxul de lichid epurat, ceea ce contribuie la creșterea randamentului de reținere a particulelor;	29 31 33
- dotarea suplimentară a electroseparatorului în partea superioară a corpului cilindric cu un disc dielectric orizontal, etanșat pe peretele electrozului cu potențial înalt, a cărui muchie periferică formează cu electrozului legat la pământ un canal inelar de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi, și montarea racordului de admisie a lichidului dielectric pe capacul inferior coaxial cu electrozului cu potențial înalt, iar a racordului de evacuare a acestuia - pe capacul superior, în imediata vecinătate a electrozului cu potențial înalt, formează curgerea ascendentă a lichidului dielectric, imprimându-i și o orientare radială de la axul electrozului cu potențial înalt spre periferie (spre electrozului legat la pământ), ceea ce stimulează mișcarea particulelor în sensul acțiunii forțelor electrice, și astfel ameliorează randamentul de reținere a particulelor;	35 37 39 41 43
- executarea electrozilor intermediari cu potențiale flotante, sub formă de pereți cilindrici, cu diametre și înălțimi diferite, montarea etanș a acestora pe capacul inferior, și poziționarea lor concentric cu electrozului legat la pământ și electrozului cu potențial înalt, alegerea diametrelor electrozilor intermediari între diametrul electrozului cu potențial înalt și diametrul interior al	45 47

RO 127876 B1

1 electrozului legat la pământ, și creșterea înălțimii fiecărui electrod intermediar, cu creșterea
diametrului acestuia, montarea etanș a electrozilor intermediari pe capacul inferior, cu formarea
3 camerelor de captare a particulelor între electrozii intermediari și electrodul legat la pământ,
orientează liniile de câmp electric, în lungul cărora se deplasează particulele, în interiorul
5 camerelor de captare și, în final, devin paralele cu liniile de câmp gravitațional și au aceeași
orientare (spre capacul inferior), fapt ce stimulează captarea eficientă a particulelor; ca și în
7 electroseparatorul cunoscut, particulele în camerele de captare sunt supuse unei mișcări
oscilante între electrozi, în urma reîncărcării la ciocnirea cu aceștia, dar nu mai pot părăsi
9 aceste camere, sedimentând spre colectorul de particule. Această schemă a grupului de
electrozi intermediari cu potențiale flotante este mult mai performantă decât schema grupului
11 de electrozi intermediari în electroseparatorul cunoscut, ameliorând semnificativ randamentul
de reținere a particulelor.

13 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1 și 2, ce
reprezintă:

- 15 - fig. 1, electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, secțiune longitudinală;
- fig. 2, electrodul cu potențial înalt, lupa A din fig. 1.

17 Electroseparatorul de particule din lichide dielectrice este constituit dintr-un corp cilindric
vertical 1, închis cu un capac inferior 2 cu racord de admisie 3 a lichidului dielectric impur a, și
19 cu un capac superior 4 cu racord de evacuare 5 a a lichidului dielectric epurat b. Electrocul 6
este executat sub forma peretelui cilindric al corpului 1, este confecționat din metal și legat la
21 pământ. Electrocul 7 cu potențial înalt ϕ este poziționat în corpul 1 concentric cu electrocul 6,
și este executat sub forma unei tije cilindrice cu înveliș dielectric 8, perforat cu fante
23 transversale 9. Grupul de electrozi intermediari 10 cu potențiale flotante are electrozii poziționați
între electrocul 6 și electrocul 7.

25 Electroseparatorul este dotat suplimentar sub capacul inferior 2 cu colectorul 11 de
particule, iar în partea superioară a corpului cilindric 1, cu discul dielectric orizontal 12, etanșat
27 pe peretele electrocului 7, a cărui muchie periferică formează cu electrocul 6 un canal inelar 13
de evacuare a lichidului dielectric epurat din spațiul dintre electrozii 6, 7 și 10. Electrozii
29 intermediari 10 sunt executați sub formă de pereți cilindrici cu diametre și înălțimi diferite, și sunt
montați etanș pe capacul inferior 2, și poziționați concentric cu electrozii 6 și 7. Diametrele
31 electrozilor intermediari 10 sunt cuprinse între diametrul electrocului 7 și diametrul interior al
electrocului 6. Cu creșterea diametrului fiecărui electrod intermediar 10 crește și înălțimea
33 acestuia. Electrozii intermediari 10 sunt montați etanș pe capacul inferior 2, formând camerele
14 de captare a particulelor, care comunică apoi cu colectorul 11 prin canalele 15, executate
35 în capacul inferior 2. Racordul de admisie 3 este montat pe capacul inferior 2 coaxial cu
electrocul 7, iar racordul de evacuare 5 a acestuia - pe capacul superior 4, în imediata
37 vecinătate a electrocului 7. Colectorul 11 de particule este dotat cu robinetul 16 de scurgere a
șlamului (amestecului concentrat de lichid dielectric cu particule). Conectarea electrocului 7 la
39 sursa de înaltă tensiune se face cu ajutorul bornei 17. Corpul cilindric 1 este poziționat pe
picioarele 18.

41 Electrofiltrul pentru lichide dielectrice prezentat mai sus funcționează astfel:

43 La pornire, robinetul 16 de scurgere a șlamului se închide. Prin racordul 3 lichidul
dielectric impur a este introdus în interiorul corpului 1 al electrofiltrului. După ce corpul 1 se
45 umple cu lichid dielectric impur, asupra electrocului 7, prin borna 17, este aplicat potențialul înalt
 ϕ . Neomogenitățile create de fantele transversale 9 vor concentra pe ele liniile de câmp electric,

RO 127876 B1

ceea ce va crește local intensitatea câmpului electric, aceste zone generând ioni care încarcă particulele cu sarcini electrice excedentare. Electrozii intermediari 10 vor avea potențiale flotante diferite, între valorile potențialelor electrozilor 6 și 7 , cu atât mai mari cu cât mai apropiate sunt de electrodul 7 .	1 3
Liniile de forță ale câmpului electric creat în spațiul dintre electrozi vor avea o orientare radială spre electrodul 6 , dar cum arată simulările pe calculator, în vecinătatea electrozilor flotanți se reorientează în jos, intrând în camerele 14 de captare a particulelor, și în camerele 14 devenind practic paralele cu liniile de forță ale câmpului gravitațional.	5 7
Sub acțiunea forțelor coulombice ale câmpului electric, particulele încărcate cu sarcini excedentare se vor deplasa în lungul liniilor de forță ale câmpului electric, și vor fi captate în camerele 14 , în care vor oscila între electrozi, aglomerându-se și sedimentând în final în colectorul 11 prin canalele 15 .	9 11
Lichidul dielectric curge de jos în sus de la axul electrodului 7 , având și o componentă radială a vitezei (conform direcției c), care favorizează mișcarea particulelor în sensul acțiunii forțelor electrice. Această curgere a lichidului dielectric se datorează dotării suplimentare a electroseparatorului în partea superioară a corpului cilindric cu discul dielectric orizontal 12 , etanșat pe peretele electrodului 7 , astfel că muchia periferică a discului 12 formează cu electrodul 6 canalul inelar 13 de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi, și montării racordului de admisie 3 a lichidului dielectric pe capacul inferior 2 coaxial cu electrodul 7 , iar a racordului de evacuare 5 - pe capacul superior 4 , în imediata vecinătate a electrodului 7 .	13 15 17 19
Lichidul dielectric epurat este evacuat prin racordul 5 cu un debit care să asigure separarea eficientă a particulelor.	21
După acumularea șlamului, acesta se evacuează din colectorul 11 , deschizându-se robinetul 16 , apoi electroseparatorul se spală, pentru a fi utilizat într-un nou ciclu de electroseparare.	23 25
Sistemul de electrozi al electroseparatorului propus creează condiții optime de separare a particulelor, crescând astfel randamentul de reținere a impurităților până la valori de peste 98%. Construcția electrofiltrului permite dezasamblarea și asamblarea simplă a elementelor acestuia, pentru procedura de spălare a electrozilor.	27 29

Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

25

27

29

31

1. Electroseparator de particule din lichide dielectrice, alcătuit dintr-un corp (1) cilindric vertical, închis cu un capac inferior (2) având un racord (3) de admisie a lichidului dielectric, și cu un capac superior (4) având un racord (5) de evacuare a lichidului, dintr-un electrod metalic (6), executat sub forma peretelui cilindric al corpului (1), legat la pământ, și dintr-un electrod (7) cu potențial înalt (Φ), poziționat în corp (1) concentric cu electrodul (6) legat la pământ, și executat sub forma unei tije cilindrice cu înveliș dielectric (8) perforat cu fante transversale (9), dintr-un grup de electrozi intermediari (10), cu potențiale flotante, poziționați între electrodul (6) legat la pământ și electrodul (7) cu potențial înalt (Φ), **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde suplimentar, sub capacul inferior (2), un colector (11) de particule, iar în partea superioară a corpului cilindric (1) este dispus un disc (12) dielectric orizontal, etanșat pe peretele electrodului (7) cu potențial înalt (Φ), muchia periferică a discului dielectric (12) formând cu electrodul (6) legat la pământ un canal (13) inelar de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi (6, 7 și 10), electrozii intermediari (10) fiind executați sub formă de pereți cilindrici cu diametre și înălțimi diferite, și fiind montați etanș pe capacul inferior (2), și poziționați concentric cu electrodul (6) legat la pământ și cu electrodul (7) cu potențial înalt (Φ), niște camere (14) de captare a particulelor, formate între electrozii intermediari (10) și electrodul (6) legat la pământ, comunicând cu colectorul (11) de particule prin niște canale (15) executate în capacul inferior (2).

2. Electroseparator de particule din lichide dielectrice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** diametrele electrozilor intermediari (10) sunt cuprinse între diametrul electrodului (7) cu potențial înalt (Φ) și diametrul interior al electrodului (6) legat la pământ, iar cu creșterea diametrului fiecărui electrod intermediar (10) crește și înălțimea acestuia.

3. Electroseparator de particule din lichide dielectrice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** electrozii intermediari (10), la partea inferioară, sunt montați etanș pe capacul inferior (2).

4. Electroseparator de particule din lichide dielectrice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** racordul de admisie (3) a lichidului dielectric este montat pe capacul inferior (2) coaxial cu electrodul (7) cu potențial înalt (Φ), iar racordul de evacuare (5) a acestuia, pe capacul superior (4), în imediata vecinătate a electrodului (7) cu potențial înalt (Φ).

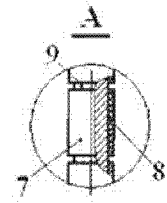
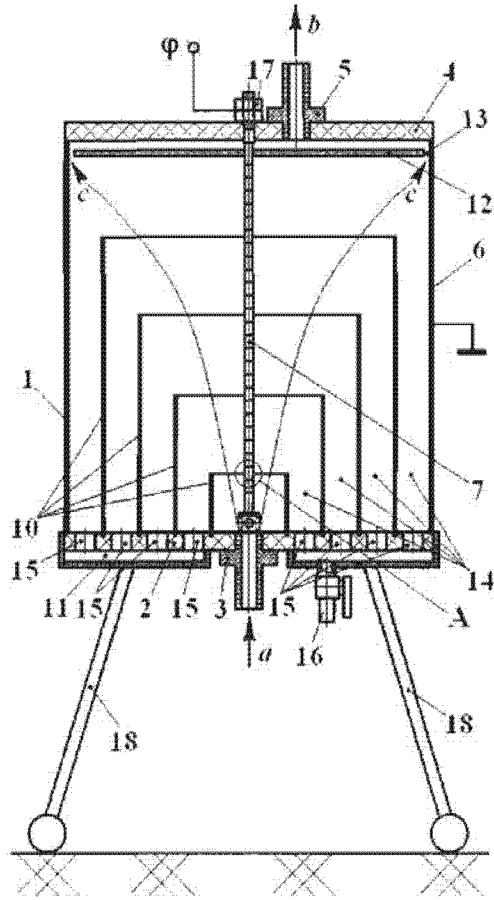


Fig. 2

Fig. 1

