

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00237

(22) Data de depozit: 18.03.2011

(41) Data publicării cererii:
30.10.2012 BOPI nr. 10/2012

(71) Solicitant:
• 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.D5, SC.A, ET.9, AP.3, IAȘI, IS,
RO;

• HYWEL MORGAN, 29 ACORN GROVE,
CHANDLERS FORD, HANTS, SO53, 4LA,
HANTS, GB, GB;
• NEDELICU DRAGOȘ IULIAN,
STR.FRASINET BL.B16, AP.18, ET.4,
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

(54) ELECTROSEPARATOR DE PARTICULE DIN LICHIDE
DIELECTRICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un electroseparator de particule din lichide dielectrice, pentru uleiuri de transformator, uleiuri pentru motoare, uleiuri vegetale, combustibili lichizi, și este utilizat în energetică, în industria alimentară, în construcția de mașini, electrotehnică, radioelectronică, tehnologia petrochimică. Electroseparatorul conform invenției este alcătuit dintr-un corp (1) cilindric vertical, închis cu un capac (2) inferior, cu racord (3) de admisie a lichidului dielectric, și cu un capac (4) superior, cu racord (5) de evacuare a acestuia, dintr-un electrod (6) metalic, legat la pământ, dintr-un electrod (7) cu potențial (Φ) înalt și dintr-un grup de electrozi (10) intermediari cu potențiale flotante; suplimentar sub capac (2) se află un colector (11) de particule, iar în partea superioară a corpului (1) cilindric se află un disc (12) dielectric orizontal, etanșat pe peretele electrodului (7) cu potențial (Φ) înalt, muchia periferică a discului (12) dielectric formează cu electrodul (6) legat la pământ un canal (13) inelar de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi (6, 7 și 10); între electrozii (10) intermediari și electrodul (6) legat la pământ se formează camere (14) de captare a particulelor, care comunică cu colectorul (11) de particule prin niște canale (15) executate în capacul (2) inferior.

Revendicări: 1
Figuri: 2

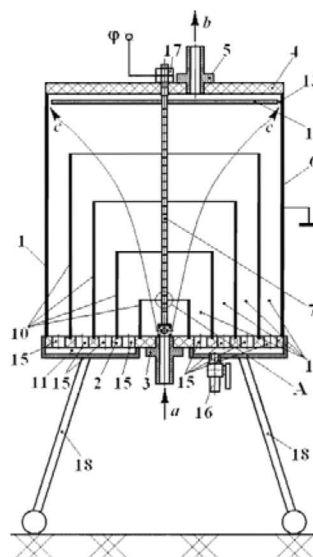
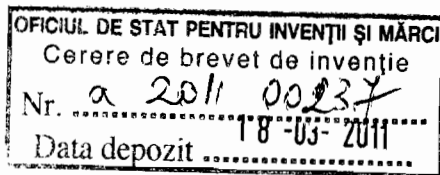


Fig. 1

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).





Cl. Int.⁷ B03C 5/00

ELECTROSEPARATOR DE PARTICULE DIN LICHIDE DIELECTRICE

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

Este cunoscut electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, conform brevet **MD 2071**, constituit dintr-o chiuveta cu racorduri de admisie și de evacuare a lichidului, din niște 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 dielectric perforat și amplasat în canal.

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

Este cunoscut și electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, conform brevet **MD 2139**, constituit dintr-un corp cu racorduri de admisie și de evacuare a lichidului, din doi electrozi, din 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 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 dreptunghiulare, poziționate orizontal și izolate cu izolatori la două capete atât între ele, cât și de electrodul amplasat în partea de jos a corpului.

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

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 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 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 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 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 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 intermediari.

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 oscilante între electrozi în urma reîncărcării la ciocnirea cu aceștia și în mare parte părăsesc aceste interstii fiind introduși înapoi în lichidul epurat. Curgerea lichidului dielectric nu stimulează captarea particulelor. Forțele gravitaționale de sedimentare a particulelor sunt perpendiculare pe forțele electrice, ceea ce de asemenea nu stimulează captarea particulelor.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția propusă, este realizarea unui electroseparator de particule din lichide dielectrice cu configurație performantă a electrozilor pentru procesul de electroseparare și sedimentare gravitațională a particulelor și cu randament înalt de reținere a acestora.

Electroseparatorul de particule din lichide dielectrice, constituit dintr-un corp cilindric vertical, închis cu un capac inferior cu racord de admisie a lichidului dielectric și cu un 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 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 intermediari cu potențiale flotante, poziționați între electrodul legat la pământ și electrodul cu potențial înalt, conform invenției, soluționează problema de mai sus prin aceea că, electroseparatorul este dotat suplimentar sub capacul inferior cu un colector de particule, iar în partea superioară a corpului cilindric cu un disc dielectric orizontal, etanșat pe peretele electrodului cu potențial înalt, muchia periferică a discului dielectric formează cu electrodul legat la pământ un canal inelar de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi, electrozii intermediari sunt executați sub formă de pereți cilindrici cu diametre și înălțimi diferite și sunt montați etanș pe capacul inferior și poziționați concentric cu electrodul legat la pământ și electrodul cu potențial înalt, diametrele electrozilor intermediari sunt cuprinse între diametrul electrodului cu potențial înalt și diametrul interior al electrodului legat la pământ, iar cu creșterea diametrului fiecărui electrod intermediar crește și înălțimea acestuia, în partea inferioară electrozii intermediari sunt montați etanș pe capacul inferior, camerele de captare a particulelor, formate între electrozii intermediari și electrodul legat la pământ comunică cu colectorul prin canale, executate în capacul inferior, racordul de admisie a lichidului dielectric este montat pe capacul inferior coaxial cu electrodul cu potențial înalt, iar racordul de evacuare a acestuia – pe capacul superior, în imediata vecinătate a electrodului cu potențial înalt.

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.

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 electrodul 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;

- dotarea suplimentară a electroseparatorului în partea superioară a corpului cilindric cu un disc dielectric orizontal, etanșat pe peretele electrodului cu potențial înalt, muchia periferică a căruia formează cu electrodul 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 electrodul cu potențial înalt, iar a racordului de evacuare a acestuia – pe capacul superior, în imediata vecinătate a electrodului cu potențial înalt, formează curgerea ascendentă a lichidului dielectric imprimându-i și o orientare radială de la axul electrodului cu potențial înalt spre periferie (spre electrodul legat la pământ), ceea ce stimulează mișcarea particulelor în sensul acțiunii forțelor electrice și astfel ameliorează randamentul de reținere a particulelor;

- 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 electrodul legat la pământ și electrodul cu potențial înalt, alegerea diametrelor electrozilor intermediari între diametrul electrodului cu potențial înalt și diametrul interior al electrodului legat la pământ și creșterea înălțimea fiecărui electrod intermediar cu creșterea diametrului acestuia, montarea etanș a electrozilor intermediari pe capacul inferior cu formarea 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 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 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 aceste camere sedimentând spre colectorul de particule. Această schemă a grupului de electrozi intermediari cu potențiale flotante este mult mai performantă decât schema grupului de electrozi intermediari în electroseparatorul cunoscut, ameliorând semnificativ randamentul de reținere a particulelor.

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

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

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 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 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 transversale (9). Grupul de electrozi intermediari (10) cu potențiale flotante are electrozii poziționați între electrocul (6) și electrocul (7).

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 pe peretele electrodului (7), muchia periferică a căruia formează cu electrocul (6) un canal inelar (13) de evacuare a lichidului dielectric epurat din spațiul dintre electrozii (6), (7) și (10). Electrozii 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 electrozilor intermediari (10) sunt cuprinse între diametrul electrodului (7) cu și diametrul interior al electrodului (6). Cu creșterea diametrului fiecărui electrod intermediar (10) crește și înălțimea acestuia. Electrozii intermediari (10) sunt montați etanș pe capacul inferior (2), formând camerele (14) de captare a particulelor, care comunică cu colectorul (11) prin canalele (15), executate 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 vecinătate a electrodului (7).

Colectorul (11) de particule este dotat cu robinetul (16) de scurgere a șlamului (amestecului concentrat de lichid dielectric cu particule). Conectarea electrodului (7) la sursa de înaltă tensiune se face cu ajutorul bornei (17). Corpul cilindric (1) este poziționat pe picioarele (18).

Electrofiltrul pentru lichide dielectrice prezentat mai sus funcționează astfel.

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 umple cu lichid dielectric impur asupra electrodului (7) prin borna (17) este aplicat potențialul înalt (φ). Neomogenitățile create de fantele transversale (9) vor concentra pe ele liniile de câmp electric, 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).

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.

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).

Lichidul dielectric curge de jos în sus de la axul electrodului (7), având și o componentă radială a vitezei (conform direcției (e)), 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).

Lichidul dielectric epurat este evacuat prin racordul (5) cu un debit care să asigure separarea eficientă a particulelor.

După acumularea șlamului, acestă se evacuează din colectorul (11), deschizându-se robinetul (16), apoi electroseparatorul se spală pentru a fi utilizat într-un nou ciclu de electroseparare.

Sistemul de electrozi al electroseparatorului propus crează condiții optime de separare a particulelor, crescând astfel randamentul de reținere a impurităților până la valori de peste 98%. Construcția electrofiltrului permite dezansamblarea și ansamblarea simplă a elementelor acestuia pentru procedura de spălare a electrozilor.

Revendicare

Electroseparator de particule din lichide dielectrice, constituit dintr-un corp cilindric vertical (1), închis cu un capac inferior (2) cu racord de admisie (3) a lichidului dielectric și cu un capac superior (4) cu racord de evacuare (5) a acestuia, dintr-un electrod (6), executat sub forma peretelui cilindric al corpului (1), confecționat din metal și 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, electroseparatorul este dotat suplimentar sub capacul inferior (2) cu un colector (11) de particule, iar în partea superioară a corpului cilindric (1) cu un disc dielectric orizontal (12), etanșat pe peretele electrodului (7) cu potențial înalt (φ), muchia periferică a discului dielectric (12) formează cu electrodul (6) legat la pământ un canal inelar (13) de evacuare a lichidului dielectric din spațiul dintre electrozi (6), (7) și (10), electrozii 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 electrodul (6) legat la pământ și electrodul (7) cu potențial înalt (φ), 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, în partea inferioară electrozii intermediari (10) sunt montați etanș pe capacul inferior (2), camerele (14) de captare a particulelor, formate între electrozii intermediari (10) și electrodul (6) legat la pământ comunică cu colectatorul (11) prin canale (15), executate în capacul inferior (2), 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).

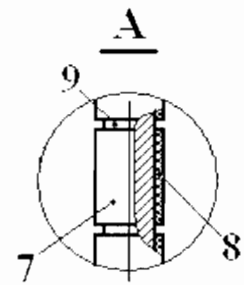
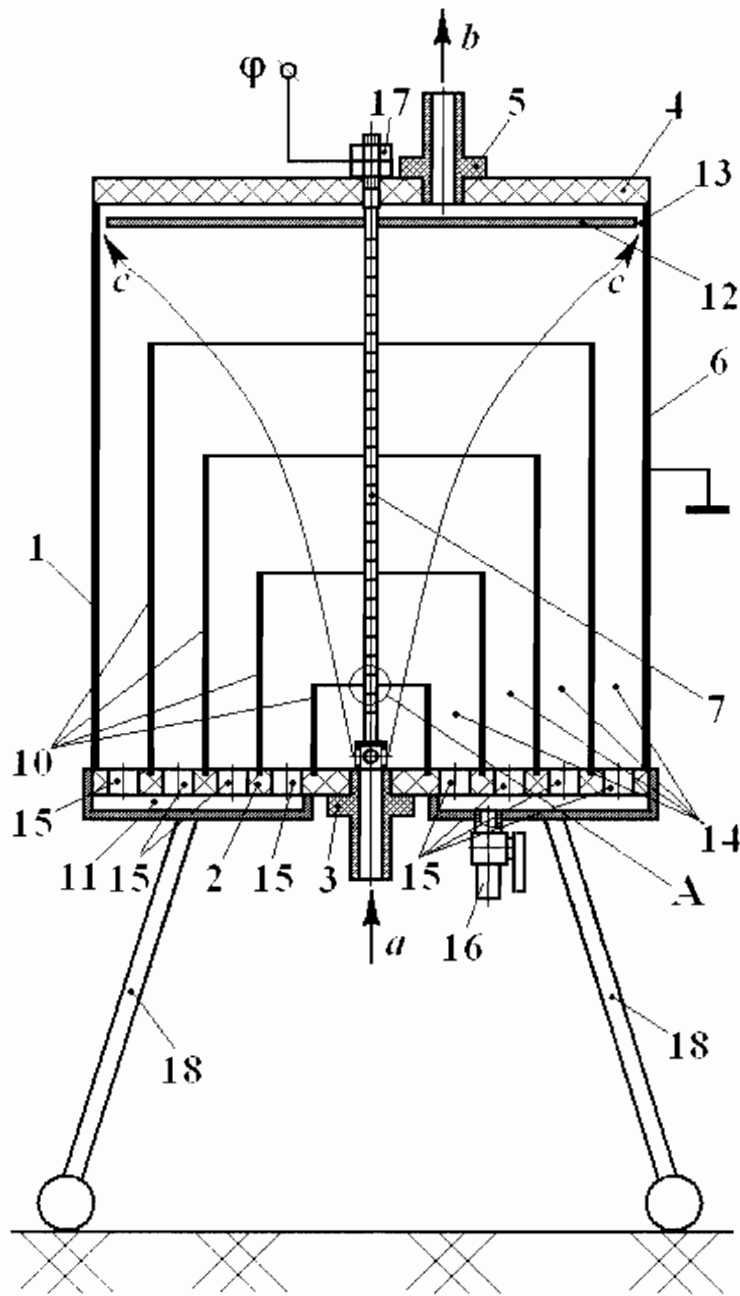


Fig. 2

Fig. 1