



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00378

(22) Data de depozit: 15/06/2017

(41) Data publicării cererii:
28/12/2018 BOPI nr. 12/2018

(71) Solicitant:

- INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA, SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU ACOPERIRI AVANSATE ICAA S.A., SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE ȘI ÎNCERCĂRI PENTRU ELECTROTEHNICA -ICMET CRAIOVA, B-DUL DECEBAL NR.118 A, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:

- LINGVAY IOSIF, BD.CHIȘINĂU NR.19, BL.A 5, SC.1, ET.10, AP.41, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;

- OPRINA GABRIELA, STR.NICOLAE BĂLCESCU NR.40 A, CÂMPINA, PH, RO;
- VOINA ANDREEA, STR. CETATEA DE BALTĂ NR. 139-143, BL. 6, SC. C, ET. 4, AP. 45, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- PICA ALEXANDRA, STR.AVRIG NR.63, BL.E 2, SC.5, ET.1, AP.140, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- ȘERBAN FLORENTINA FĂNICA, STR.FILANTROPIEI, NR.15, BUZĂU, BZ, RO;
- STANOI VALERICA, STR.MAREȘAL ALEX.AVERESCU, NR.11, BL.N3, SC.1, AP.10, CRAIOVA, DJ, RO;
- UNGUREANU LIVIA-CARMEN, STR.ANUL 1848, NR.63, CRAIOVA, DJ, RO

(54) FLUID ELECTROIZOLANT PRIETENOS MEDIULUI
ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui fluid electroizolant utilizat pentru realizarea izolațiilor mixte solid/lichid din echipamente electrice. Procedeu, conform invenției, constă în tratarea termică a uleiului vegetal crud având maximum 5% esteri ai acizilor grași de tip acid linoleic sau acid linolenic și minimum 90% esteri ai acizilor grași mononesaturați de tip acid oleic și saturați, de tip acid stearic, într-un raport de 5:1 la 125...135°C timp de 3...5 h, urmată de o deshidratare primară pe silicagel până la maximum 50 ppm conținut de umiditate, după care se adaugă 0,5...0,9% butanol,

amestecul se tratează termic la temperatura de 115...125°C timp de 4...6 h, și la temperatura ambiantă cu silicagel până la maximum 30 ppm conținut de umiditate, după filtrare rezultând un fluid având o rigiditate dielectrică de minimum 45 kV/cm, un punct de inflamabilitate de minimum 250°C, și o biodegradabilitate rapidă în condiții naturale.

Revendicări: 3

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).



R

Fluid electroizolant prietenos mediului și procedeu de realizare

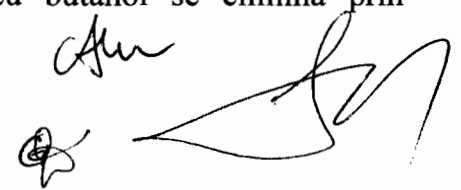
Invenția se referă la un fluid electroizolant prietenos mediului destinat realizării izolațiilor mixte solid/lichid (fluid electroizolant/hârtie) din echipamente electrice (transformatoare, inductanțe pentru tratarea nului etc.) și procedeu de realizare.

Se cunosc fluidele electroizolante destinate realizării izolațiilor mixte hârtie/ulei pe bază de uleiuri minerale caracterizate prin aceea că se obțin prin prelucrarea / distilarea fracționată a țițeiului. Dezavantajele majore ale uleiurilor minerale în aceste aplicații sunt: se obțin din resurse epuizabile, conțin o serie de produși cu sulf care corodează componentele echipamentelor electrice și formează pulbere de sulfură de cupru în suspensie care diminuează drastic performanțele dielectrice, degradează hârtia electroizolantă cu formarea de produși furanici cancerigene, stabilitate termică redusă, punct de inflamabilitate redus (până la 135⁰C), risc ridicat de explozii urmate de incendii, foarte greu biodegradabil, etc.,

De asemenea se cunosc fluidele electroizolante pe bază de esteri sintetici, care deși prezintă o bună stabilitate termică și nu degradează hârtia electroizolantă, sunt relativ scumpe și se obțin din resurse epuizabile prin sinteze chimice complexe cu o serie de produși secundari toxici și greu valorificabile. Se mai cunosc și fluidele electroizolante realizate din esteri vegetali cu adaos de ulei mineral pentru asigurarea unei vâscozități și conductivități termice acceptabile, fluide care deși prezintă o serie de avantaje față de uleiurile minerale, totuși prezintă o serie de limitări cum ar fi stabilitate termică și compatibilitate cu hârtia și biodegradabilitate limitate (datorate conținutului de ulei mineral), conținut de apă relativ ridicat și rigiditate dielectrică limitată (datorate uleiului vegetal).

Problema care apare la utilizarea fluidelor electroizolante în echipamentele electrice constă în asigurarea caracteristicilor dielectrice (rigiditate dielectrică de peste 40kV/cm, pierderi dielectrice mici, etc. impuse, compatibilitate ridicată cu hârtia electroizolantă (viteza de formare a furanilor cât mai mică), stabilitate termică ridicată (sub acțiunea sinergică a stresului termic și a celui electric formarea de gaze – în special al celor inflamabile cum ar fi: H₂, CH₄, C₂H₄, C₂H₆ etc. – să fie cât mai mică, termooxidabilitate redusă, în timpul exploatării să nu-și modifice caracteristicile dielectrice și fizice în special rigiditatea dielectrică, fluiditatea, conductivitatea termică etc.), să nu corodeze componentele metalice ale echipamentelor (în special cuprul), la scurgeri accidentale și la epuizarea timpului de utilizare să nu polueze mediul cu produși toxici persistenți, să fie ușor biodegradabil etc. Pe de altă parte, în perspectiva dezvoltării durabile și sustenabile, problema care apare la realizarea industrială a fluidelor electroizolante constă în utilizarea de materii prime din resurse regenerabile, obținerea prin tehnici și operații prietenoase mediului (consum energetic redus, fără emanări de produse secundare toxice și/sau greu valorificabile/neutrabilizabile etc.).

Fluidul electroizolant prietenos mediului destinat realizării izolațiilor mixte solid/lichid (fluid electroizolant/hârtie) din echipamente electrice și procedeu de realizare, conform invenției înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că se obține dintr-un ulei vegetal cu un conținut redus de esteri ai acizilor grași înalt nesaturați (a. linoleic, a. linolenic etc. – total maxim 5%) la care acizii grași liberi formați în urma hidrolizei trigliceridei sunt esterificați prin adaos de alcool butilic, iar conținutul inițial de umiditate precum și apa formată în urma reacției de esterificare cu butanol se elimină prin dehidratare cu silicagel.

Am


Fluidul electroizolant și procedeul de realizare conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- se obține din materii prime regenerabile prin procedee prietenoase mediului;
- nu conține produși toxici și .sau agresivi cu sulf;
- este complet și rapid biodegradabil;
- siguranță sporită în utilizare – formarea de gaze inflamabile de peste 15 ori mai mică decât la uleiurile minerale tradiționale, punct de inflamabilitate ridicat (peste 270⁰C față de max. 135⁰C al uleiurilor minerale), risc de explozii și incendii substanțial redus;
- compatibilitate ridicată cu hârtia electroizolantă, chiar și la încălziri accidentale excesive, furanii formați (produși cancerigeni) în exploatare sunt de cca. 10 ori mai puțini decât la uleiurile minerale tradiționale;
- stabilitate termooxidativă și durabilitate în exploatare ridicată (de cca. 10 ori mai mare decât la uleiurile minerale).

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a invenției, în context cu figura 1 care reprezintă *Schița fluxului tehnologic* de realizare a fluidului electroizolant prietenos mediului.

Fluidul electroizolant, conform invenției, se obține dintr-un ulei vegetal crud (presat) cu conținut redus de trigliceride înalt nesaturate – respectiv maxim 5% esteri ai acizilor grași cu două sau mai multe duble legături în structură (cum ar fi: a. linoleic C18:2, a. linolenic C18:3) și conținut ridicat de minim 90% esteri ai acizilor grași mononesaturați (a. acid oleic - C18:1) și saturați (a. stearic - C18:0) – raportul dintre conținutul în acizi grași mononesaturați și cei saturați fiind de maxim 5:1. Acești parametri fiind determinanți ai caracteristicilor fizico-chimici ai produsului finit, se impune ca pentru fiecare lot de materie primă să fie verificat (determinat) prin cromatografie lichidă (HPLC).


Conform figurii 1, materia primă verificată/recepționată se supune unui tratament termic la 130±5°C timp de 3-5 ore când cu apa (umiditatea) conținută în uleiul crud are loc hidroliza parțială a triglicerinelor cu formare de acizi grași liberi. Restul de umiditate, până la un nivel maxim de cca. 50 ppm se extrage prin reținere pe silicagel. Materialului dehidratat primar se adaugă între 0,5 și 0,9% butanol, amestecul fiind supus unui tratament termic la 120±5°C timp de 4-6 ore când are loc esterificarea cu butanol a acizilor grași liberi. Restul de umiditate și apa de reacție formată la esterificarea cu butanol se extrage la temperatura ambiantă cu silicagel până când umiditatea produsului coboară sub 30ppm. Fluidul dehidratat rezultat este filtrat print-un filtru celuloidic după care se supune controlului final și este ambalat în recipiente ermetice închise.

Principalele caracteristici ale produsului astfel obținut sunt:

- umiditate (determinat prin metoda Carl Fischer) – maxim 30 ppm;
- rigiditate dielectrică (determinat prin IEC 60156) – minim 45kV/cm;
- pierderi în dielectric (tgδ – la 90 °C – prin IEC 60247) – maxim 0,05;
- viscozitate la 40°C (conform ISO3104) – maxim 50mm²/s;
- aciditate (conform IEC 61125) – maxim 0,06mg KOH/g ulei;
- densitatea la 20°C (conform ISO 21158) – maxim 950kg/m³;
- punct de inflamabilitate (conform ISO 2719) – minim 250°C;
- indice de iod (gradul de nesaturare – prin metoda HANUS) – maxim 90;
- culoare de iod (conform GOST 5477-93) – maxim 11 mg iod/100cm³;
- biodegradabilitate în condiții naturale rapidă și ușoară.

Fluid electroizolant prietenos mediului și procedeu de realizare**REVENDICĂRI**

1. Fluid electroizolant prietenos mediului destinat realizării izolațiilor mixte solid/lichid din echipamente electrice, **caracterizată prin aceea că** este obținut dintr-un ulei vegetal crud cu conținut redus de esteri ai acizilor grași cu două sau mai multe duble legături în structură de maxim 5% și conținut ridicat de minim 90% esteri ai acizilor grași mononesaturați ca acid oleic și saturați ca acid stearic, raportul dintre conținutul în acizi grași mononesaturați și cei saturați fiind de maxim 5:1.
2. Procedeu de realizare a fluidului electroizolant prietenos mediului destinat realizării izolațiilor mixte solid/lichid din echipamente electrice conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, uleiul vegetal crud este supus unui tratament termic de 3 – 5 ore la $130\pm 5^{\circ}\text{C}$ urmat de o dehidratare primară pe silicagel până la maxim 50ppm conținut în umiditate, după care în scopul neutralizării acizilor grași liberi formați se adaugă între 0,5 și 0,9% butanol și se tratează termic amestecul timp de 4 – 6 ore la $120\pm 5^{\circ}\text{C}$ când are loc esterificarea acestora, restul de umiditate și apa de reacție fiind extrase până la un conținut maxim de 30 ppm tot cu silicagel la temperatura ambiantă, fluidul astfel obținut fiind filtrat și ambalat în recipiente adecvate închise etanș în scopul prevenirii absorbției de umiditate din atmosferă.



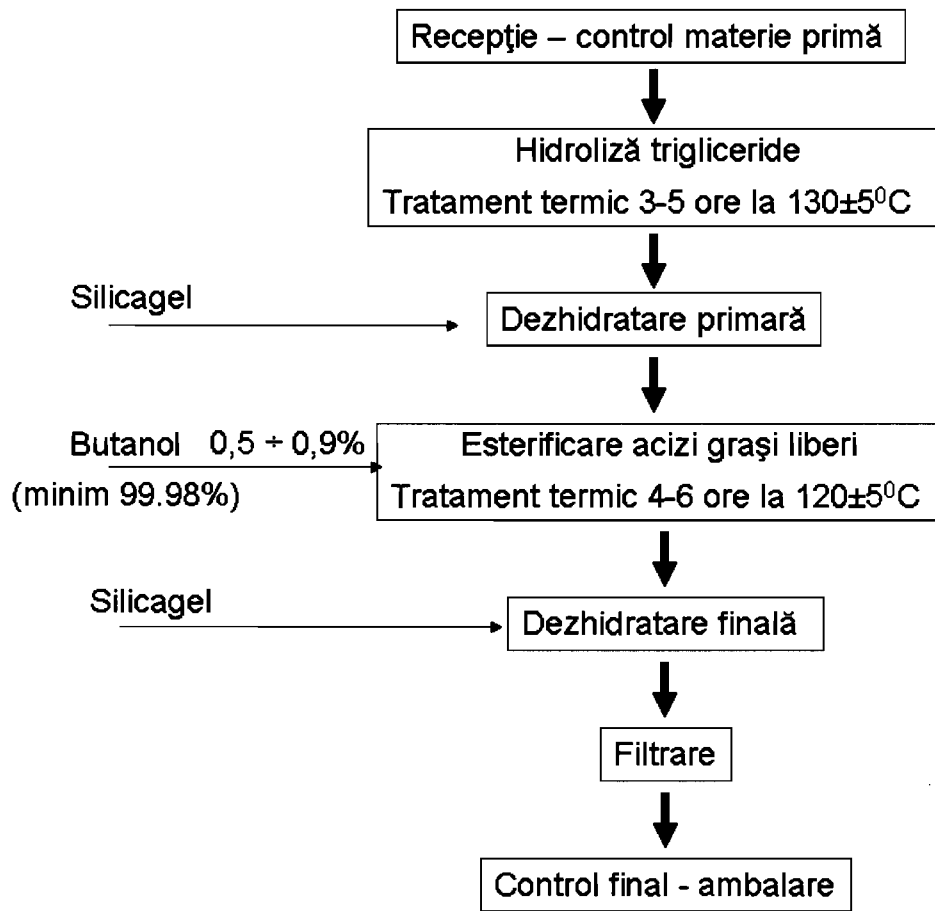


Figura 1. Fluxul tehnologic de realizare a fluidului electroizolant prietenos mediului

flu
[Signature]