



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2009 01058**

(22) Data de depozit: **18.12.2009**

(41) Data publicării cererii:  
**30.05.2012** BOPI nr. **5/2012**

(71) Solicitant:  
• **CEPROHART S.A.**,  
BD. ALEXANDRU IOAN CUZA NR. 3,  
BRĂILA, BR, RO

(72) Inventatori:  
• **GAVRILĂ MARIA FLORICA**,  
STR. OBORULUI NR.5 BIS, BL. AG. SC.3,  
AP.60, BRĂILA, BR, RO;  
• **LADO ZOLTAN**, BD. GEORGE ENESCU,  
NR.42, BL.T93, SC.A, AP.14, SUCEAVA,  
SV, RO;

• **GAVRILESCU DAN**, ȘOS. PĂCURARI  
NR.36, BL.555, SC.D, AP.2, IAȘI, IS, RO;  
• **BUTEICĂ DAN**, CALEA CĂLĂRAȘILOR  
NR.321, BL.D3, SC.3, AP.100, BRĂILA, BR,  
RO;  
• **GAVRILĂ IONEL**, STR. OBORULUI NR.5,  
BIS, BL. AG. SC.3, AP.60, BRĂILA, BR, RO;  
• **TALASMAN CĂTĂLINA**, ALEEA LEBEDEI  
NR.5, BL.F2, SC.2, ET.1, AP.26, BRĂILA,  
BR, RO

(74) Mandatar:  
**APOSTOL SALOMIA P.F.A.**,  
STR.REGIMENT 11 SIRET NR.15, BL.E4,  
AP.54, GALAȚI, JUDEȚUL GALAȚI

(54) **HÂRTIE ELECTROIZOLANTĂ PENTRU UTILIZĂRI TEHNICE  
ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o hârtie electroizolantă și la un procedeu pentru obținerea acesteia. Hârtia conform invenției este pe bază de celuloză sulfat din rășinoase, neînălbătită, având o conductivitate electrică a extractului apos de 38...39 μS/cm și o rigiditate dielectrică în aer la o temperatură de 20°C de 8,5...8,7 kV/mm și în ulei electroizolant la o temperatură de 90°C de 42,3...43,6 kV/mm. Procedeul conform invenției constă din măcinarea avansată aunei celuloze de înaltă puritate

până la un grad de măcinare de 55...60° SR, pasta de hârtie se lansează pe o mașină de hârtie cu sită plană, având în circuit apă demineralizată cu o conductivitate de maximum 10 μS/cm, iar banda de hârtie astfel obținută se calibrează prin calandrare la o temperatură de 50...60°C și la o presiune de 3...4 bari.

Revendicări: 2



|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI |              |
| Cerere de brevet de invenție             |              |
| Nr. ....                                 | a 2009 01058 |
| Data depozit                             | 18.12.2009   |

## 2. DESCRIERE

Prezenta invenție se referă la un procedeu de obținere a hârtiei electroizolante din celuloză kraft neînălbătită cu puritate avansată utilizată ca dielectric în componența schemei de izolație a transformatoarelor de tensiuni înalte și a motoarelor electrice.

Se cunosc hârtii electroizolante pentru transformatoare electrice realizate din fibre celulozice sau amestecuri de fibre celulozice și fibre sintetice pe bază de polietilenă sau polipropilenă, consolidate prin impregnare cu diferiți agenți de legare cum sunt rășinile poliamidice, într-o proporție de 5...7%, sau prin tratarea termică a fibrelor termoplastice. Aceste produse prezintă dezavantajul fie a stabilității termice reduse și caracterului friabil al hârtiilor, fie a procedurii complicat de realizare a acestora. Procedeu conform invenției înlătură dezavantajele prezentate, prin selectarea unei anumite materii prime fibroase și aplicarea unei tehnologii originale de prelucrare a acesteia.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în stabilirea condițiilor tehnice de obținere a hârtiei electroizolante, în așa fel încât să asigure produsului caracteristicile de funcționalitate și de rezistență mecanică necesare echipării și funcționării în siguranță a utilajelor fabricate cu aceasta.

Hârtia electroizolantă conform invenției este constituită din 100% celuloză kraft neînălbătită de înaltă puritate. Procedeu de prelucrare a celulozei constă în destrămarea și măcinare avansată în hidrapulper până la 55-60 °SR, la o consistență de 4,5...5,5 %, mediul de lucru fiind apa demineralizată cu conductivitatea de maximum 10 μS/cm și pH 6-7. Pasta de hârtie astfel preparată se lansează pe o mașină de hârtie cu sită plană având în circuit de asemenea apă demineralizată cu conductivitatea scăzută, iar banda de hârtie obținută la gramajele de 45...55 g/m<sup>2</sup> se calibrează prin calandrare la cald, la o anumită presiune specifică, pentru obținerea grosimilor standard de 0,06 mm, respectiv 0,08 mm. Apa demineralizată din circuitul mașinii este necesară pentru a asigura realizarea caracteristicilor de rigiditate dielectrică și conductivitatea extractului apos specifice hârtiei electroizolante, respectiv pentru conferirea hârtiei a caracteristicilor de funcționalitate și de rezistență mecanică necesare, și anume: rigiditate dielectrică în aer la 20 °C de minimum 8 kV/mm și în ulei la 90 °C de minimum 40 kV/mm; conductivitatea

18-12-2009

42

extractului apos de maximum 40  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; alungire la rupere în direcție longitudinală de minimum 1,7%, în direcția transversală de minimum 4% și sarcina de rupere medie de 33,5 N pentru hârtia cu grosimea de 0,06 mm și 44,5 N pentru hârtia cu grosimea de 0,08 mm.

Se dau în continuare două exemple de realizare a invenției pe o instalație de fabricare a hârtiei.

### Exemplul 1

Materialul celulozic defibrat și destrămat în hidrapulper la consistența de 4,5...5,5%, turnus 75 minute, s-a prelucrat prin măcinare continuă în rafinoare dublu disc, până la un grad de măcinare de 55 – 60  $^{\circ}\text{SR}$ . Turnusul total la măcinare a fost de 100 minute. Această măcinare a conferit materialului fibros o structură determinată în raport cu lungimea și grosimea fibrelor, flexibilitate, elasticitate, plasticitate și suprafață specifică adecvată asigurării proprietăților fizico-mecanice specifice hârtiei electroizolante. Măcinarea la consistența specificată a permis realizarea pe mașina de fabricație a unei hârtii calibrate, cu uniformitate de structură și grosime avansate. Măcinarea avansată a asigurat realizarea unor densități ridicate hârtiei, respectiv rezistivități de volum ridicate. În continuare pasta de hârtie a trecut în circuitul de epurare și apoi de alimentare a cutiei de lansare a mașinii de hârtie. Cutia de lansare a fost prevăzută cu sistem de recirculare a pastei și de echilibrare a curgerii. Materialul celulozic s-a lansat la consistența de 0,22.....0,28% pe mașina de hârtie cu sită plană. Circuitele mașinii de fabricație s-au alimentat cu apă demineralizată. După deshidratarea benzii de hârtie prin presare mecanică în zona preselor umede până la consistența de 35....40 %, uscarea finală s-a realizat pe cilindri uscători, umiditatea la ieșirea din grupul de uscare este în domeniul 5...7 %.

Banda de hârtie astfel obținută s-a calibrat prin calandrare la un regim de presare de 3 - 4 bari și la temperatura de 50...60  $^{\circ}\text{C}$ , realizându-se grosimea constantă de 0,06 mm  $\pm$  0,005 la un gramaj de 45 g/m<sup>2</sup>.

### Exemplul 2

Idem ca la exemplul 1, cu deosebirea că banda de hârtie s-a realizat la un gramaj de 55 g/m<sup>2</sup> pentru grosimea standard de 0,08 mm cu abatere de +0,002, -0,005.

Verificarea capacității de izolare a hârtiei realizată experimental, s-a efectuat pe o instalație de izolat a conductorilor din cupru pentru transformatoare și a

Saptu



J. G. G. G.

echipamentelor electrice. Caracteristicile de rezistență ridicate permit izolarea conductorilor la viteze de lucru în domeniul 600.....1000 rotații/minut.

Caracteristicile tehnice ale hârtiei electroizolante obținute conform procedurii sunt redate în tabelul 1.

Tabelul 1

| Nr crt | Denumirea caracteristicii                                                                 | Valori      |             | Metoda de analiză și încercare |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------------|
|        |                                                                                           | Exemplul 1  | Exemplul 2  |                                |
| 1      | Grosime, mm                                                                               | 0,06        | 0,08        | SR EN 20534:2005               |
| 2      | Densitate aparentă, g/cm <sup>3</sup>                                                     | 0,60        | 0,60        | SR EN 20534:2005               |
| 3      | Sarcină de rupere, N longitudinal/transversal                                             | 50/22       | 67/29       | SR ISO 1924-1:1997             |
| 4      | Alungirea la rupere, %, longitudinal/transversal,                                         | 1,8/4,0     | 1,85/4,5    | SR EN ISO 1924-2:1996          |
| 5      | Rezistență la sfâșiere, mNcm/cm, longitudinal/transversal                                 | 250/350     | 350/400     | SR EN ISO2194:1997             |
| 6      | Rigiditatea dielectrică, kV/mm,<br>- în aer la 20 °C<br>- în ulei electroizolant la 90 °C | 8,5<br>42,3 | 8,7<br>43,6 | STAS12246:84                   |
| 7      | Conductivitatea extractului apos, μS/cm,                                                  | 38,7        | 39,0        | STAS 8890:80                   |
| 8      | pH extract apos                                                                           | 6-8         | 6-8         | STAS 6367:82                   |
| 9      | Conținut cenușă, %,                                                                       | 0,55        | 0,56        | SR ISO 2144:1999               |
| 10     | Umiditate, %                                                                              | 5..8        | 5...8       | SR EN 20287:1995               |

Hârtia electroizolantă realizată conform procedurii îndeplinește simultan caracteristicile generale (gramaj, grosime, densitate), de rezistență ( sarcina de rupere, alungirea la rupere și rezistența la sfâșiere), dielectrice (rigiditatea dielectrică în aer și ulei) ,conductivitatea extractului apos prin fierbere și un conținut redus de cenușă.

### 3. REVENDICĂRI

1. Hârtie electroizolantă destinată constituirii izolației cablurilor, motoarelor și transformatoarelor electrice, caracterizată prin aceea că este fabricată din 100% celuloză kraft neînălbită de înaltă puritate, hârtia având grosimea de  $0,060 \pm 0,005$  mm și 0,08 mm (+ 0,002, - 0,005 mm), densitatea aparentă de min.  $0,6 \text{ g/cm}^3$ , conductivitatea extractului apos de max.  $40 \text{ } \mu\text{S/cm}$ , rigiditatea dielectrică în aer la  $20^\circ \text{C}$  de minim  $8,0 \text{ kV/mm}$  și în ulei la temperatura de  $90^\circ \text{C}$  de minim  $40 \text{ kV/mm}$  și un conținut maxim de cenușă de 1%.
2. Procedeu de obținere a hârtiei electroizolante conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că celuloza kraft neînălbită de înaltă puritate se prelucurează prin măcinare avansată, până la  $55-60^\circ \text{SR}$ , pasta de hârtie se lansează pe o mașină de hârtie cu sită plană având în circuit apă demineralizată cu conductivitatea de max.  $10 \text{ } \mu\text{S/cm}$ , iar banda de hârtie astfel obținută se calibrează prin calandrare la  $50-60^\circ \text{C}$ , la o presiune specifică de 3-4 bar.



*Apostol*

*Flou*