

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

240489

(11)

(51)

(51) Int. Cl.
B 32 B 11/06

[22] Prihlášené 05 09 84

[21] [PV 6654-84]

[40] Zverejnené 16 07 85

[45] Vydané 15 08 87

(75)

Autor vynálezu

KOVÁČIKOVÁ MAGDALÉNA ing.; CHRÁŠČEL KAMIL ing.;
ŠVEC OVÁ VIERA, BRATISLAVA

(54) Elektroizolačný vrstvený materiál strihateľný za studena

1

Vynález sa týka problematiky elektrotechnických vrstvených materiálov, najmä tvrdených papierov. Rieši sa problém výroby tvrdených papierov s povrchom kompaktilným k naneseným odporovým vrstvám a s dostatočnou pružnosťou dosiek aj pri hrúbkach pod 1 mm.

Princípom vynálezu je, že výstuž je impregnovaná vysychavým olejom modifikovanou fenolickou živcou, pričom fenolickú bázu živice tvorí zmes fenolov a alkylsubstituovaných fenolov. Na zvýšenie pružnosti výstuže sa táto obojstranne prevrství ďalšou impregnovanou alebo neimpregnovanou organickou alebo neorganickou tkaninou.

Vynález sa môže použiť pre výrobu lako-sadzových odporových dosiek a pásov pre potenciometre, ako aj na výrobu dosák s plošnými spojmami.

2

Vynález sa týka zloženia vrstvených izolantov vhodných najmä pre využitie v elektrotechnickom priemysle. Tieto izolanty sú na báze organických alebo anorganických výstuží, najmä tvrdených papierov strihateľných za studena, s povrchom kompaktilným k nanesenej odporovej vrstve.

Na elektroizolačné tvrdené papiere, vyrábané zlisovaním a vytvrdením navrstvených, termoreaktívnymi živíčovými spojkami naimpregnovaných papierov, sa kladú rôzne požiadavky podľa aplikácie. Zložitost a špecifickosť aplikácie jednotlivých druhov materiálov, ako aj ekonomické dôvody, vylučujú možnosť výroby univerzálnych vrstvených izolantov.

Pre výrobu lakosadzových odporových dosiek pre vrstvomé potenciometre je potrebný papier, vyznačujúci sa okrem nízkej nasiakavosti, dobrej strihateľnosti za studena a dobrých elektroizolačných vlastností aj niektorými špeciálnymi vlastnosťami, ktoré sú rozhodujúce v praktickom použití.

Jednou z takýchto vlastností je vytvorenie dokonale hladkého povrchu vylisovanej dosky tvrdého papiera (drsnoť max. 0,2), odolného proti pôsobeniu organických rozpúšťadiel, ako sú trichlóretylén a etylacetát, avšak s určitou jeho narušiteľnosťou v acetóne i po predchádzajúcom tepelnom spracovaní, potrebnou pre zakotvenie vodičového laku.

Dôležité pre vytvorenie takéhoto povrchu je, aby použitý impregnant po vytvrdení vykazoval adhéziu k nanesenej odporovej vrstve, t. j. lakosadzovej paste na báze fenolickej alebo epoxidovej živice plnenej vodivými a nevodivými pigmentami, pričom miera narušenia povrchu súvisí s extrahovateľným podielom v acetóne.

Pre výrobu tvrdených papierov bežne používané nemodifikované fenolické alebo epoxidové živice neumožňujú dosiahnutie uvedených špeciálnych vlastností po vytvrdení. Doterajší stav u porovnateľných výrobkov je charakterizovaný nedostatočnými, resp. kolísavými hodnotami rozhodujúcich spracovateľských vlastností daných acetónovým extraktom, adhéziou povrchu k odporovým vrstvám, ako aj technologickými ťažkosťami pri výrobe, spôsobenými lánavosťou tenkých dosák do hrúbky 0,7 mm.

Nevýhody doterajšieho stavu sa odstránia vynálezom, podstatou ktorého je, že vrstvený izolant je vytvorený z anorganickej alebo organickej výstuže, prednostne bavlneného alebo alfacelulózového papiera, impregnovaného podielom 30 až 60 % hmotnosti spojiva z fenolickej živice, modifikovanej alkylsubstituovanými fenolmi v pomere 0,1 až 1 mól : 1 mól fenolu modifikovanej živice a obsahujúcej 2 až 20 % hmotnosti vysychavého oleja, výhodne dreveného, čiastočne zabudovaného do štruktúry živice.

Živíčný kondenzát sa pred impregnáciou upraví na spracovateľnú konzistenciu prídáním rozpúšťadla, ktorým môže byť toluén,

xylén, acetón, metyletylketón, výhodne metanol, etanol, resp. ich zmesi. Naimpregnované papiere po vysušení pri 130 až 180 °C sa navrstvia na požadovanú hrúbku a zlisujú na laminát pri teplote vytvrdzovania 130 až 170 °C a za pôsobenia tlaku 3 až 10 MPa. Získaný vrstvený materiál má hladký lesklý povrch odolný voči organickým rozpúšťadlám, ale v dôsledku vymedzeného podielu v acetóne extrahovateľných zložiek, s povrchom kompaktilným k nanesenej odporovej vrstve. Materiál je strihateľný za studena a má vysokú pružnosť, čo je výhodné hlavne pri výrobe vrstvených dosiek do hrúbky 1 mm. Materiál je s vývodom prevrstvený bavlnenou, sklenenou, polyamidovou alebo polyesterovou tkaninou.

Nasledujúce príklady demonštrujú prípravu vrstveného elektroizolačného materiálu podľa konkrétnych požiadaviek využitia:

V príklade č. 1 je uvedený vrstvený materiál s nízkou nasiakavosťou, ktorého papierová výstuž je predimpregnovaná fenolalkoholmi alebo metylolfenolmi.

Príklad 1

Živíčovými roztokmi, pripravenými podľa príkladov 1 až 3 v čs. AO číslo 240 490 sa impregnuje bavlnený alebo celulózoový papier, ktorý bol v predchádzajúcej technologickej operácii upravený vodnolievovým roztokom metylolfenolov alebo metylolmelamínov na obsah 15 až 25 % hmotnosti tak, aby celkový obsah živice, počítaný na hmotnosť čistého papiera bol cca 50 % (100 až 110 % nános). Rýchlosť impregnácie a teplota v sušiacom tuneli sa nastaví tak, aby pri lisovaní skúšobnej dosky z piatich listov naimpregnovaného papiera rozmerov 100 × 100 mm pri teplote 160 °C a tlaku 1,5 MPa počas 5 minút bolo množstvo vytečenej živice 4 až 8 hmotnostných %.

Papierová výstuž pre povrchové, tzv. krycie listy sa impregnuje obdobným spôsobom, avšak s použitím živíčného spojiva podľa uvedených príkladov 1 až 3 s prídavkom 0,15 % hmotnosti montánneho vosku.

Listy naimpregnovaného papiera, nasekané na potrebný rozmer sa navrstvia na seba, z oboch strán sa opatria krycím listom a pripravené balíky sa vložia medzi plechy z nehrdzavejúcej ocele do hydraulického eťážového lisu, kde sa vytvrdia pri teplote 150 °C a tlaku 6,5 MPa počas 50 až 90 minút podľa hrúbky. Po ochladení v lise na teplotu 30 °C sa získajú tvrdé papiere s nasledovnými vlastnosťami.

Hrúbka (mm)	1,0
Nasiakavosť:	
po 24 h vo vode (mg)	24,0
po 96 h vo vode (mg)	45,0
Strihateľnosť pri 23 °C podľa ČSN 640 891 (stupeň)	6,0

Acetónový extrakt podľa ČSN 640 234 (%)	1,8
Pevnosť v ohybe (MPa)	100,0
Izolačný odpor, v dod. stave (ohm)	10^{12}
po 24 h vo vode (ohm)	10^{11}
Rozmerová stálosť (%)	
— po pôsobení teploty 100 °C, 4 dni	—0,03
— po pôsobení teploty 100 °C, 10 dní	—0,05
— po klimatizácii 40 °C a 95 % r. v. 4 dni	+0,3
— po klimatizácii 40 °C a 95 % r. v. 10 dní	+0,5

V príklade č. 2 je uvedený vrstvený materiál, kde navrstvená výstuž je plátovaná z jednej alebo oboch strán. Materiál je vhodný na plošné spoje, u ktorých sa požaduje, aby odleptaný povrch dosky bol adhézný k lakosadzovej paste.

Príklad 2

Živičné roztoky, pripravené podľa príkladov 1 alebo 2 uvedeného čs. AO sa zmiešajú s vodnoliehovým roztokom metylolfenolov alebo metylolmelamínov s priemernou molekulovou hmotnosťou 150 až 300 tak, aby na 1000 g cca 50% roztoku olejom modifikovanej živice pripadol podiel 250 g cca 40% roztoku metylolfenolov alebo metylolmelamínov. Získanou živičnou zmesou sa impregnuje vystužujúci materiál bez predchádzajúcej úpravy, tzv. predimpregnácie.

V ďalšom postupe sa papiere naimpregnované na obsah spojiva 50 % hmotnosti vylisujú spolu s medenou fóliou pri 150 °C, tlaku 6 MPa počas 90 minút. Získaný plátovaný materiál má teplotnú odolnosť na spájke pri 260 °C 15 až 20 s.

V príkladoch č. 3 a č. 4 sú uvedené kombinácie naimpregnovanej výstuže s jednou alebo viacerými vrstvami bavlnenej, sklenenej, polyesterovej alebo polyamidovej tkaniny, ktorá môže byť impregnovaná živicom rovnakého zloženia, alebo aj naimpregnovaná. Získajú sa lamináty s vyššou pružnosťou a mechanickou pevnosťou, a teda odstránia sa doterajšie technologické ťažkosti spočívajúce v lámavosti tenkých dosák do 1 mm pri rozoberaní lisovaných balíkov.

Príklad 3

Pri lisovaní dosák hrúbky menšej ako 1 milimeter, je zvlášť výhodné, ak sa naimpregnované papiere podľa príkladu 1, resp. 2 kombinujú s naimpregnovanou vrstvou bavlnenej, sklenenej, polyesterovej alebo polyamidovej tkaniny plošnej hmotnosti 20 až 60 g/m² v nasledovnom poradí vrstvenia:

- 1 vrstva krycieho listu pripraveného podľa príkladu 1 s prídavkom montážneho vosku,
- 1 až 3 vrstvy papiera podľa príkladu 1, resp. 2,
- 1 vrstva neimpregnovanej tkaniny, ktorej rozmery môžu presahovať rozmery ostatných vrstiev o 10 až 20 mm,
- 1 až 3 vrstvy papiera podľa príkladu 1, resp. 2,
- 1 vrstva krycieho listu podľa príkladu 1.

Laminát sa vytvrdí v lise známym spôsobom, pričom dochádza k penetrácii živice z impregnovaného papiera do neimpregnovanej tkaniny. Takto vytvorené zloženie je predmetom vynájdeného riešenia.

Získané vrstvené izolanty majú podobné vlastnosti ako tvrdý papier v príklade 1, prevyšujú ho v hodnotách mechanických pevností, čo je zvlášť výhodné, pretože nedochádza k lámaniu tenkých dosák pri rozoberaní lisovaných balíkov.

Príklad 4

Sklená alebo bavlnená tkanina plošnej hmotnosti 50 až 150 g/m² sa impregnuje živicom, pripravenou podľa príkladov 1 až 3 uvedeného čs. AO tak, aby sa po vysušení v sušiacom tuneli impregnačného stroja získal prepreg s obsahom živice cca 40 %.

Bavlnený, alfacelulózový alebo sulfátový papier sa naimpregnuje postupom opísaným v príkladoch 1 alebo 2. Spôsob skladania vrstiev pred vylisovaním laminátu je nasledovný:

- 1 vrstva krycieho listu podľa príkladu 1 alebo separačná fólia,
- 1 až 2 vrstvy papiera podľa príkladu 1, resp. 2,
- 1 vrstva impregnovanej tkaniny podľa príkladu 4,
- 1 až 2 vrstvy papiera podľa príkladu 1, resp. 2,
- 1 vrstva krycieho listu podľa príkladu 1 alebo separačná fólia.

Kombináciu bodov b) až d) možno niekoľkokrát opakovať podľa požadovanej hrúbky laminátu.

Po vylisovaní pri teplote 155 °C a tlaku 5 MPa sa získa kombinovaný vrstvený izolant s vyššou mechanickou pevnosťou v porovnaní s tvrdými papiermi.

Účelom vynálezu je získanie materiálu strihateľného za studena s vysokou adhezívnosťou k naneseným odporovým vrstvám a s dostatočnou pružnosťou aj pri hrúbkach pod 1 mm, ktorý sa využije na výrobu potenciometrových kartitových dosiek a plošných spojov.

PREDMET VYNALEZU

1. Elektroizolačný vrstvený materiál strihateľný za studena, vhodný aj pre plátovanie kovovou fóliou s povrchom adhézny k odporovej vrstve a vymedzenou odolnosťou voči organickým rozpúšťadlám, vyznačený tým, že pozostáva z organickej alebo anorganickej výstuže, výhodne z bavlneného alebo alfacelulózového papiera, impregnovaného podielom 30 až 60 % hmotnosti fenolickej živice, modifikovanej alkylsub-

stituovanými fenolmi v množstve 0,1 až 1 mól na 1 mól fenolu, modifikovanej živice a obsahujúcej 2 až 20 % hmotnosti vysychavého oleja, výhodne drevného, čiastočne zabudovaného do štruktúry živice.

2. Elektroizolačný vrstvený materiál podľa bodu 1, vyznačený tým, že je prevrstvený bavlnenou, sklenenou, polyamidovou alebo polyesterovou impregnovanou alebo neimpregnovanou tkaninou.