

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

266 115

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 05 K 1/03

(21) PV 5590-87.D  
(22) Prihlásené 24 07 87

(40) Zverejnené 14 03 89  
(45) Vydané 13 09 90

(75)

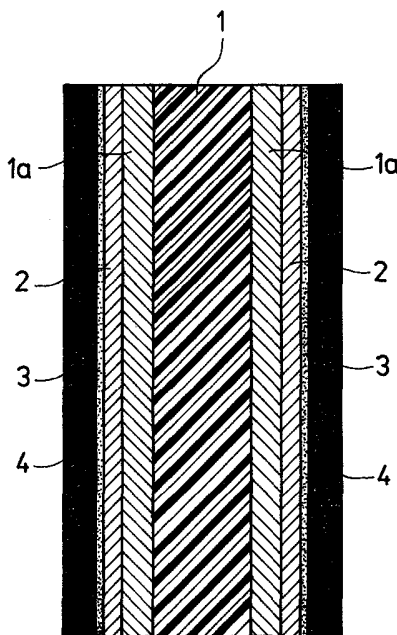
Autor vynálezu

KOVÁČIKOVÁ MAGDALÉNA ing., BENKO PAVOL ing., CHRÁŠČEL KAMIL ing.,  
BRATISLAVA, JELÍNEK VÁCLAV ing., PARDUBICE, HAVRÁNEK MILAN ing.,  
PŘELOUČ

(54)

Laminát pre plošné spoje

(57) Riešenie spadá do oblasti elektrotechnických vrstvených materiálov. Vyvinul sa materiál, vhodný pre samozhášavé plošné spoje, spracovateľné aditívnym alebo semiaditívnym spôsobom. Laminát má adhezívny povrch, chránený nosnou kovovou fóliou. Za účelom zvýšenia pevnosti v odlupovaní vrstvy Cu spojov a zníženia pevnosti v odlupovaní nosnej fólie sa pripravila adhezívna zmes, ktorá spolu so separačnou zmesou podľa tohto riešenia zaručuje požadované vlastnosti. Podstatou riešenia je adhezívna vrstva, zložená z butadiénakrylonitrilového kaučuku modifikovaného karboxylovými činidlami a z termoreaktívnej živice. Separáčna vrstva, nanosená na nosnej fólii je vytvorená zo silikónovej vodnoliehovej emulzie, prípadne neiónových dispergačných prostriedkov alebo emulgátorov na báze etylénoxidu v kombinácii s kyselinou citrónovou.



Vynález sa týka elektroizolačných vrstvených materiálov, vrátane samozhášavých, vhodných na výrobu plošných spojov aditívnym alebo semiaditívnym postupom.

Dosky plošných spojov s vysokou hustotou vodičov, ktoré vyžaduje moderná elektronika, sú navrhované tak, že šírka plošných vodičov a medzier je menšia ako 0,25 mm, v extrémnych prípadoch až 0,1 mm. Subtraktívne metódy výroby plošných spojov, spočívajúce v odleptaní prebytočnej medi z plátovaného základného materiálu týmto požiadavkám z dôvodu podleptania väčšinou nevyhovujú.

Riešenie problému priniesli nové spôsoby výroby plošných spojov, ako sú aditívna a semiaditívna technológia, pri ktorých sa vychádza z neplátovaných materiálov a meď, prípadne iný kov, sa vylučuje z chemického kúpeľa bezprúdu na povrch plastu po predchádzajúcej úprave. Pretože lamináty na báze reaktoplastických živíc, napr. fenolických epoxidových, polyimidových a i., nie je možné vyhovujúco chemicky pokoviť, boli pre aditívne technológie vyvinuté nové typy laminátov, napr. so zosilnenou živičnou vrstvou na povrchu, alebo s nalisovanými termoplastickými fóliami, leptateľnými v polárnych rozpúšťadlách (dimetylformamid, N-metyl-2-pyrrolidón) ako to uvádza patent NSR DE 3 013 130 z 20. 1. 1983. Patenty US 3 959 523 a 3 982 045 z r. 1976 si patentujú lamináty s nalisovanou eloxovanou hliníkovou fóliou.

Najnovší trend smeruje k výrobe špeciálnych typov laminátov s adhezívnou vrstvou, chránenou na povrchu nosnou fóliou, najčastejšie hliníkovou. V patente US 3 956 041 z r. 1976 je patentovaný spôsob použitia prenosového náteru charakterizovaného tým, že živičná vrstva (epoxidová, kaučukovo-rezolová a pod.) je najprv nanosená na jednu stranu prenosového materiálu, ktorým je kovová alebo plastová fólia a po odstránení rozpúšťadla sa fólia natretou stranou priloží na navrstvené prepregy a zlisuje sa na laminát. Ochrannú hliníkovú fóliu je potrebné odstrániť odleptaním.

Použitie anodicky oxidovanej fólie, natretej adhezívnou vrstvou na báze fenolickej polyvinylbutyralovej živice sa patentuje v patente US 3 903 326 z r. 1975 - uvádza sa zlepšenie pevnosti v odlupovaní a teplotnej odolnosti na spájke v porovnaní s použitím nenatretej eloxovanej hliníkovej fólie (patent US 3 620 923). Pri optimálnom vytvrdení vrstvy predstavuje uvedené zlepšenie hodnoty pevnosti v odlupovaní 1,4 až 2,7 N/mm a odolnosti na spájke pri 260 °C za 11 až 30 sekúnd. Niekoľko spôsobov prípravy laminátov s adhezívnou vrstvou na báze rôznych druhov kaučukov alebo zmesí kaučukov a reaktoplastickej živice, uvádzajú patenty Shaula a Wooda (patent US 4 001 466 z r. 1977 a BP 1 355 332 z r. 1974), kde okrem prenosu adhezívnej vrstvy pomocou hliníkovej fólie, ktorá je pevne nalisovaná a treba ju odleptať, uvádzajú aj separovanie nosnej hliníkovej fólie takým spôsobom, že pred nanosením adhezívnej vrstvy opatria fóliu vytvrdeným náterom zo silikónovej živice, alebo náterom parafínu. Nevýhodou náteru silikónovej živice je, že rozpúšťadlá z kaučukovo-živičného roztoku napučiajavajú čiastočne tento náter, takže povrch laminátu po oddelení hliníkovej fólie nie je dokonale hladký a planárny. Parafínový separátor okrem uvedeného spôsobuje ďalšie problémy tým, že migruje do adhezívnej vrstvy a v procese chemického pokovovania svojím hydrofóbnym charakterom sťažuje prilipnutie čiastočiek medi alebo iného kovu. Výsledkom je, že pripravené dosky plošných spojov majú nízku pevnosť v odlupovaní a nízku odolnosť na spájke. Patent NSR DE 2 536 152 patentuje zloženie laminátu s obsahom špeciálneho separátora 0,1 až 5 % fosfolipidu, ktorý môže byť do kaučukovo-živičnej vrstvy na báze nitrilkaučuku a reaktoplastu pridaný, alebo nanosený na hliníkovú fóliu pred náterom adhezívnou vrstvou.

Pre ľahké ručné stiahnutie ochrannej hliníkovej fólie je potrebné, aby jej pevnosť v odlupovaní bola menšia ako 0,2 N/mm. U laminátov bez použitia separátora mechanické stiahnutie nie je možné (pevnosť v odlupovaní je až 10-násobná), preto je potrebné hliníkovú fóliu chemicky odleptať v kyseline chlorovodíkovej alebo v hydroxide sodnom, pričom sa uvoľňuje značné množstvo vodíka.

Nevýhody doterajšieho stavu rieši vynález, ktorého podstatou je na vrstve vnútorných prepregov vytvorená adhezívna vrstva vymedzeného zloženia, na ktorej je umiestnená kovová alebo polymérna fólia. Fólia je v mieste dotyku natretá separačnou vrstvou špecifického zloženia. Ako vnútorné vrstvy sa môžu použiť všetky druhy prepregov používané na lamináty, napr. fenolické živicované papiere, epoxidové alebo polyimidové živicované sklenené tkaniny a iné. Adhezívna vrstva podľa vynálezu pozostáva zo 45 až 75 hmotnostných percent butadién-akrylonitrilového kaučuku modifikovaného karboxylovými činidlami, 15 až 20 hmotnostných percent reaktoplastickej živice a 0,5 až 40 hmotnostných percent anorganického práškoveho plniva, výhodne oxidu antimonitého na zlepšenie samozhášavosti laminátu. Separáčnu vrstvu tvorí film hrúbky 0,1 až 3  $\mu\text{m}$  silikónovej emulzie alebo neiónových dispergačných prostriedkov, resp. emulgátorov na báze etylénoxidu s prídavkom kyseliny citrónovej. Separáčny film je nanosený na nosnej fólii, ktorou môže byť buď kovová alebo polymérna fólia hrúbky 10 až 120  $\mu\text{m}$ , napr. hliníková, polyvinylfluoridová, polyetylentereftalátová, polypropylénová, triacetátová a pod. Vystužujúca vrstva z tkanej alebo netkanej výstuže je výhodne vytvorená zo sklenenej tkaniny, impregnovanej na vysoký nános, t. j. s 70 až 150 hmotnostných percent polovytvrdeného vysušeného epoxidového spojiva na hmotnosť tkaniny.

Výhody nového typu laminátu podľa vynálezu vyplývajú zo zloženia použitého butadién-akrylonitrilového kaučuku, obsahujúceho karboxylové skupiny kompatibilné so živičnou zložkou a umožňujúce zosietenie zmesí. Butadiénakrylonitrilový kaučuk modifikovaný karboxylovými činidlami je okrem toho veľmi dobre rozpustný v aromatických rozpúšťadlách a v ketónoch, čo umožňuje väčšiu variabilnosť použitých reaktoplastických živíc vzhľadom na miešateľnosť jednotlivých rozpúšťadiel. Reaktoplastické živičné kompozície pre adhezívnu vrstvu s obsahom napríklad brómepoxidovej živice a oxidu antimonitého zvyšujú samozhášavosť a odolnosť proti šíreniu ohňa. Modifikácia laminátu s použitím výstuže medzi vnútorný prepreg a adhezívnu vrstvu zo sklenenej tkaniny s vysokým nánosom (70 až 150 hmotnostných percent) polovytvrdeného epoxidového spojiva na hmotnosť tkaniny umožňuje vyrobiť kvalitnejšie adhezívne povrchy, u ktorých sa pri ďalšom spracovaní aditívnymi technológiami neobnažuje textúra sklenenej tkaniny. Použitie separačnej vrstvy na báze silikónovej emulzie alebo neiónových povrchovo-aktívnych látok kombinovaných s kyselinou citrónovou v porovnaní s doterajším stavom uľahčujú mechanické stiahnutie nalisovanej ochrannéj kovovej (hliníkovej) alebo polymérnej fólie a ich stopová prítomnosť v adhezívnej vrstve zlepšuje príľnavosť chemicky vylúčenej medi k povrchu substrátu, t. j. zvýšenie pevnosti medi v odlupovaní a tým aj zlepšenie odolnosti na spájke.

Na obrázku 1 je znázornený rez laminátu podľa vynálezu, kde vrstva 1 predstavuje vnútorné prepregy, vrstva la tkaná alebo netkaná výstuž impregnovaná na vysoký 70 až 150 hmotnostných percentný nános polovytvrdeného vysušeného epoxidového spojiva na hmotnosť tkaniny; 2 je adhezívna vrstva, 3 je separačná vrstva hrúbky 0,1 až 3 mikrometrov, 4 je nosná, resp. ochranná kovová alebo polymérna fólia hrúbky 10 až 120 mikrometrov.

V následovnej tabuľke sú uvedené dosiahnuté výsledky pri rovnakom zložení adhezívnej vrstvy obsahujúcej 70 hmotnostných percent kaučukovej zložky:

T a b u l k a:

Vlastnosť	bez separačnej vrstvy	so separačnou vrstvou podľa vynálezu
pevnosť v odlupovaní vylúčenej vrstvy medi v N/mm	1,6 - 2,1	3,0 - 3,5
teplotná odolnosť na spájke pri 260 °C, s	15 - 25	180
pevnosť v odlupovaní ochrannéj Al fólie, N/mm	0,7 - 1,1	0,07 - 0,16

Laminát podľa vynálezu je zložený zo zlisovaných vrstiev prepregov impregnovaných reaktoplastickým spojivom, na ktorých je adhezívna vrstva pozostávajúca zo 45 až 75 hmotnostných percent butadiénakrylonitrilového kaučuku modifikovaného karboxylovými činidlami, 15 až 20 hmotnostných percent reaktoplastickej živice, výhodne brómepoxidovej, krezolanilín-formaldehydovej, melamínovej, epoxidovej butadién-styrénovej, dikyándiamidformaldehydovej alebo ich zmesí a z 0,5 až 40 hmotnostných percent práškoveho plniva, výhodne oxidu antimoni-tého. Adhezívna vrstva sa chráni hliníkovou fóliou, ktorá je za účelom ľahkého stiahnutia ochrannej fólie z laminátu natretá separačnou vrstvou výhodne vytvorenou z 0,5 až 5 hmotnostných percent vodnou alebo vodnoliehovou emulziou silikónového oleja, prípadne 1 až 15 hmotnostných percent roztokom neiónového emulgátora na báze etylénoxidu, prípadne vosku s prídavkom 1 až 5 hmotnostných percent kyseliny citrónovej.

Najvýhodnejší spôsob výroby takéhoto laminátu je, že nosná hliníková, resp. polymérna fólia opatrená separačnou vrstvou hrúbky 0,1 až 3  $\mu\text{m}$  a adhezívnou vrstvou podľa prihlášky vynálezu sa nalisuje na vnútorné prepregy a vylisuje pri 120 až 200  $^{\circ}\text{C}$  a tlaku 2 až 10 MPa, alebo sa adhezívna vrstva naniesie na vnútorné prepregy, potom sa prekryje ochrannou hliníkovou alebo polymérnou fóliou opatrenou separačnou vrstvou a vylisuje podľa už uvedených podmienok. Po ochladení vylisovaného laminátu na izbovú teplotu sa ochranná kovová alebo plastová fólia stiahne, obnažená adhezívna vrstva ostáva na povrchu laminátu a má schopnosť po oxidačnom zaleptaní, napr. v kyseline chrómovej alebo chrómsírovej pri teplote 40 až 50  $^{\circ}\text{C}$  počas 5 až 20 minút a následnej katalýze v roztoku paladnatých solí, viazať na svojom povrchu čiastočky kovu z chemických pokovovacích kúpeľov.

Vynález je ďalej objasnený príkladmi prevedenia:

#### P r í k l a d 1

Na hliníkovej fólii hrúbky 100  $\mu\text{m}$  sa vytvorí separačná vrstvička nanosením roztoku pozostávajúceho z 10 kg emulgátora s obsahom etylénoxidu 75 hmotnostných percent, 10 kg kyseliny citrónovej a 180 kg etylalkoholu a vysušením pri 100 až 120  $^{\circ}\text{C}$ . Na takto upravenú fóliu sa naniesie roztok pripravený zo 70 kg butadiénakrylonitrilového kaučuku obsahujúceho 0,08 karboxylových skupín na 100 g a 27 % akrylonitrilu a 5 % mastenca, 26 kg krezolanilín-formaldehového rezolu, 4 kg koloidnej kyseliny kremičitej, 400 kg metyletylketónu a 26 kg etanolu. Získaná adhezívna vrstva po vysušení pri 120 až 170  $^{\circ}\text{C}$  majúca plošnú hmotnosť 50  $\text{g}/\text{m}^2$  obsahujúca 0,3 % prchavých látok sa priloží z oboch strán na paket vytvorený z 18 vrstiev papiera impregnovaného fenolicou živicom rezolového typu, modifikovanou alkylfenolmi, drevným olejom a retardérmí horenia tak, aby nosič, t. j. hliníková fólia tvorila vonkajšiu stranu paketu a zlisuje sa pri 155  $^{\circ}\text{C}$  a tlaku 7 MPa počas 120 minút. Po vylisovaní sa hliníková fólia stiahne a obnažená adhezívna vrstva na povrchu sa zaleptá 7 minút v kyseline chrómovej a po katalýze v roztoku paladnatých solí sa pokoví v chemickom mediacom kúpeli počas 20 minút. Vylúčená vrstvička medzi hrúbky 1 až 1,5  $\mu\text{m}$  sa po vytvorení motívu plošných vodičov galvanicky zosilní na hrúbku 20 až 35  $\mu\text{m}$ .

Pevnosť v odlúpaní vylúčenej vrstvy medi je 2,6 N/mm a teplotná odolnosť na spájke pri 260  $^{\circ}\text{C}$  je 40 s. Laminát je samozhášavý, pri horizontálnej skúške horľavosti zhasína do 15 s.

#### P r í k l a d 2

Na hliníkovú fóliu so separačnou vrstvičkou, vytvorenou ako v príklade 1 sa naniesie roztok pozostávajúci zo 48 kg butadiénakrylonitrilového kaučuku, 100 kg 50 percentného toluénového roztoku butadién-styrénového reaktoplastického živického spojiva, 2 kg oxidu horečnatého a 270 kg toluénu.

Adhezívna vrstva po vysušení pri 100 až 145  $^{\circ}\text{C}$  s plošnou hmotnosťou 70  $\text{g}/\text{m}^2$  sa priloží na paket, zložený z 15 vrstiev butadién-styrénovou živicom naimpregnovaných papierov a zlisu-

je sa pri teplote 165 °C a tlaku 5 MPa počas 90 minút na laminát. Po stiahnutí ochrannej hliníkovej fólie sa laminát spracuje na dosky plošných spojov aditívnym alebo semiaditívnym postupom.

#### P r í k l a d 3

Navrství sa 10 hárkov skloepoxidového prepregu s nánosom živičného spojiva 70 percent, predtvrdeného tak, aby bol výtok živice skúšobnej dosky rozmerov 100x100 mm pri teplote 165 °C a tlaku 5 MPa 18 až 22 percent. Na obidve strany paketu sa priloží 1 hárok prepregu s nánosom živičného spojiva 150 percent a výtokom skúšobnej dosky pri 165 °C a tlaku 1,5 MPa 3 až 5 percent. Paket sa z obidvoch strán prekryje hárkami hliníkovej fólie opatrenej separačnou a adhezívnou vrstvou ako v príklade 1 a vylisuje sa pri teplote 165 °C a tlaku 7 MPa počas 120 minút.

Pripravený laminát je po navítaní otvorov a stiahnutí ochrannej hliníkovej fólie vhodný na prípravu plošných spojov s pokovenými otvormi semiaditívnou technológiou. Epoxidové živičné spojivo použité na prípravu vnútorných vrstiev laminátu sa môže aditivovať vhodnou fotosenzibilnou zlúčeninou, napr. antrachinónom, benzofenónom, alebo derivátmi pre absorbciu ultrafialového žiarenia pri fotoaditívnych procesoch.

#### P r í k l a d 4

Pripraví sa adhezívna kompozícia zo 72 kg akrylonitrilového kaučuku, 15 kg 80 percentného roztoku brómepoxidovej živice s epoxidovým ekvivalentom 0,18 až 0,24/100 g sušiny, 3 kg diaminodifenylmetánu, 20 kg 50 percentného roztoku krezolanilínformaldehydovej živice v etanole, 3 kg oxidu antimonitého a 405 kg metyletylketónu. Touto kompozíciou sa z oboch strán ovrství vopred pripravený nosič, ktorým je prepreg na báze brómepoxidovej živice a sklenej tkaniny s nánosom vysušeného živičného spojiva 150 percent. Celková plošná hmotnosť adhezívnej vrstvy po vysušení je 100 g/m<sup>2</sup>, obsah prchavých látok menej ako 2,5 percent.

Laminát sa pripraví zlisovaním 12 vrstiev sklenej tkaniny impregnovanej brómepoxidovou živicom s tvrdivom, 2 vrstiev nosiča s adhezívnou vrstvou na oboch stranách a 2 hliníkových fólií opatrených vrstvičkou separátora, vytvorenou na hliníkovej fólii hrúbky 50 μm nanášaním 1,5 percentnej vodno-liehovej emulzie silikónového oleja. Lisuje sa pri 170 °C a tlaku 8 MPa 120 minút. Po vylisovaní je možné ochrannú hliníkovú fóliu ľahko ručne stiahnuť a povrchovú adhezívnu vrstvu, ostávajúcu na lamináte, je možné chemickým spracovaním pokryť súvislou, pevne lipnúcou vrstvou medi. Laminát je samozhášavý pri horizontálnej i vertikálnej plameňovej skúške. Charakteristické vlastnosti sú nasledovné:

- pevnosť v odlupovaní hliníkovej fólie	0,07 N/mm
- pevnosť v odlupovaní vylúčenej vrstvy medi	3,6 N/mm
- pevnosť v odtrhnutí kontaktnej plochy	170 N
- teplotná odolnosť na spájke pri 260 °C	>180 s

#### P r í k l a d 5

Adhezívna vrstva na nosiči, pripravená obojstranným ovrstvením nosiča podľa príkladu 4 je vhodná ako lepiaca medzivrstva na zlepovanie základných plátovaných laminátov s vyleptanými motívmi pri výrobe viacvrstvových plošných spojov.

Pri zlisovaní takejto adhezívnej vrstvy so skloepoxidovými prepregmi v počte potrebnom pre požadovanú hrúbku a medenou fóliou docielia sa 2 až 2,5-násobné zvýšenie pevnosti v odlupovaní v porovnaní s bežnými typmi skloepoxidových laminátov.

## P r í k l a d 6

Adhezívnou kompozíciou obsahujúcou 65 kg butadiénakrylonitrilového kaučuku (Hycar 147 Z), 4 kg koloidnej kyseliny kremičitej (Aerosil 200), 23 kg krezolanilínformaldehydového rezolu rozpusteného v 28 kg etanolu, 3 kg melamín formaldehydovej živice éterifikovanej butanolom (Melform E-45), 2,5 kg emulgátora na báze etylénoxidu (Slovasol 6 018) + 2,5 kg kyseliny citrónovej a 450 kg metyletylketónu sa nalakuje polyesterová alebo polypropylénová fólia hrúbky 70  $\mu\text{m}$ . Z nalakovanej fólie sa odparia rozpúšťadlá pri 80 až 110  $^{\circ}\text{C}$ . Po narezaní na príslušný formát sa plastová fólia priloží nanesenou vrstvou k paketu naskladaných skloepoxidových prepregov a zlisuje na laminát. Po stiahnutí fólie sa laminát spracováva aditívnymi postupmi ako je uvedené v predchádzajúcich príkladoch.

## P r í k l a d 7

Prepreg na báze sklenej tkaniny a epoxidom modifikovanej polyimidovej živice s obsahom spojiva 55 až 60 percent sa z jednej strany ovrství adhezívnou kompozíciou obsahujúcou 45 kg butadiénakrylonitrilového kaučuku modifikovaného karboxylmi, 35 kg brómepoxidovej živice, rozpustnej v acetóne, 3,5 kg diaminodifenylsulfónu, 15 kg oxidu antimónitého a 1,5 kg koloidnej kyseliny kremičitej (Aerosil) a 385 kg metyletylketónu. Po vysušení počas 8 až 12 minút pri 80 až 100  $^{\circ}\text{C}$  sa táto vrstva prilisuje k vnútorným listom laminátu, pozostávajúcich zo sklenej tkaniny, naimpregnovanej polyimidovou živicom na obsah spojiva 36 percent tak, aby nános adhezíva bol na vonkajšej strane paketu. Súčasne sa paket obloží z oboch strán polyvinylfluoridovou fóliou a lisuje sa pri 190  $^{\circ}\text{C}$  a tlaku MPa počas 180 minút.

Po stiahnutí ochrannej fólie sa adhezívna vrstva na povrchu pokovuje chemicky alebo galvanicky na použitie pre plošné spoje, u ktorých sa požaduje vysoká teplotná odolnosť.

## P r í k l a d 8

151 kg butadién-akrylonitrilového kaučuku s karboxylovými skupinami (Hycar 1 472) sa nechá reagovať s 54 kg epoxidovej živice diánového typu s epoxidovým ekvivalentom/100 g 0,50 až 0,53 v 450 kg metyletylketónu a 350 kg xylénu pri teplote 78 až 80  $^{\circ}\text{C}$  4 hodiny. Po ochladení sa k roztoku pridá 11 kg 4,4'-diaminodifenylmetánu rozpustného v 200 kg metyletylketónu. Takto vzniknutá adhezívna kompozícia sa použije na prípravu základného laminátu vhodného pre aditívnu, resp. semiaditívnu technológiu podľa niektorého z postupov uvedených v predchádzajúcich príkladoch.

## P r í k l a d 9

Adhezívna kompozícia vhodná na výrobu základného laminátu pre aditívnu a semiaditívnu technológiu sa pripraví reakciou 200 kg butadién-akrylonitrilového kaučuku obsahujúceho 0,07 až 0,08 g karboxylových skupín na 100 g, 40 kg nízkomolekulárnej epoxidovej živice diánového typu s epoxidovým ekvivalentom/100 g 0,50 až 0,53 a 58 kg krezolanilínformaldehydového rezolu nasledovným spôsobom:

1. Kaučuk sa rozpustí v 600 kg metyletylketónu a 200 kg xylénu.
2. Pridá sa epoxidová živica a nechá sa reagovať 3 hodiny pri teplote 78  $^{\circ}\text{C}$ .
3. Po ochladení na teplotu 50  $^{\circ}\text{C}$  sa pridá 50 percentný etanolickej roztok rezolu a nechá sa pri tejto teplote reagovať 3 hodiny.
4. Po ochladení na 23  $^{\circ}\text{C}$  sa pridá roztok 9 kg 4,4'-diaminodifenylmetánu v 50 kg metyletylketónu.

Účelom vynálezu je zaistiť u substrátov pre plošné spoje takú povrchovú úpravu, že po pokovení ich povrchu bezprúdovým (chemickým), resp. galvanickým spôsobom sa pevnosť v odlupovaní vylúčenej kovovej vrstvy a tiež teplotná odolnosť na spájke podstatne zvýšia.

#### P R E D M E T   V Y N Á L E Z U

1. Laminát pre plošné spoje, vyznačený tým, že pozostáva z vrstiev vnútorného prepregu (1), na ktorého vonkajších povrchoch je vytvorená súvislá adhezívna vrstva (2), zložená zo 45 až 75 hmotnostných percent butadién-akrylonitrilového kaučuku modifikovaného karboxylovými činidlami, 15 až 50 hmotnostných percent termoreaktívnej živice alebo zmesi takýchto živíc, 0,5 až 40 hmotnostných percent práškoveho anorganického plniva výhodne oxidu antimonitého, na ktorej je umiestnená fólia (4), ktorá je v mieste dotyku opatrená separačnou vrstvou (3), hrúbky 0,1 až 3  $\mu\text{m}$ , pozostávajúcou zo silikónovej disperzie alebo neiónových dispergačných prostriedkov, voskov alebo emulgátorov na báze etylénoxidu v kombinácii s kyselinou citrónovou.

2. Laminát podľa bodu 1, vyznačený tým, že na vnútorné prepregy (1), pod adhezívnou vrstvou (2) je z jednej alebo oboch strán nalisovaná vrstva tkanej alebo netkanej výstuže (1a) s 70 až 150 hmotnostných percent nánosom vysušeného polovytvrdeného epoxidového spojiva na hmotnosť tkaniny.

1 výkres

266 115

