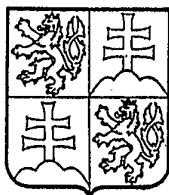


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATÍVNA
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

272 972

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
B 32 B 5/00

(21) PV 8194-87.K
(22) Prihlásené 16 11 87

(40) Zverejnené 12 07 90
(45) Vydané 20 12 91

(75) Autor vynálezu VASILJEV ROMAN RNDr.,
GÁL EGON ing. CSc.,
KAVICKÁ JARMILA, BRATISLAVA

(54) Samozhášavý vrstvený materiál
s polyamidovou výztužou

(57) Zloženie samozhášavého vrstveného materiálu na báze polyamidovej výstuže s nízkou mernou hmotnosťou, určeného najmä pre elektrotechnické účely. Vrstvený materiál okrem výbornej interakcie výstuž - spojivo dosahuje triedu samozhášavosti V-0 podľa metódy UL-94, má vysokú odolnosť proti štiepaniu a dobrú spracovateľnosť. Polyamidová výstuž s plošnou hmotnosťou 100 až 350 g/m² je nasimpregnovaná na obsah 40 až 80 percent hmotnostných vysušeného spojiva, pozostávajúceho zo 100 hmotnostných dielov bromovanej epoxidovej živice diánového typu s hmotnostným epoxiekvivalentom 300 až 750, 0,1 až 10 hmotnostných dielov oxidu antimonitého, 7 až 35 hmotnostných dielov aromatického diaminu a z 0,1 až 10 hmotnostných dielov metylolzlúčenín fenolov s molekulovou hmotnosťou 124 až 233.

Riešenie sa týka samozhášavého vrstveného materiálu na báze polyamidovej výstuže. Účelom riešenia je získanie samozhášavého materiálu s dobrou interakciou výstuže - spojivo, ktorý dosahuje najvyššiu triedu samozhášavosti V-O.

V praxi sú často požadované materiály so špeciálnymi vlastnosťami, napríklad nízkou mernou hmotnosťou, výbornými mechanickými a elektroizolačnými vlastnosťami, dobrou spracovateľnosťou /strihateľnosť za studena, nízka nasiakavosť a pod./. Naliehavou požiadavkou v súčasnej dobe je aj zvýšená odolnosť proti ohňu a samozhášavosť týchto materiálov.

V súčasnosti známe a vo svete najbežnejšie používané lamináty na báze syntetických výstuží môžeme v zásade podľa ich zloženia rozdeliť do dvoch skupín. Do prvej skupiny možno zaradiť lamináty, zhotovené na báze polyamidovej tkaniny, impregnovanej fenolicou živicom, ktoré spĺňajú všetky požadované vyššie uvedené funkčné vlastnosti, sú však horľavé a z toho dôvodu neaplikovateľné v mnohých odvetviach priemyslu. Do druhej skupiny patria lamináty na báze polyesterovej tkaniny, impregnovanej epoxidovou živicom. Tieto se tak isto vyznačujú dobrou spracovateľnosťou, nízkou nasiakavosťou a dobrými elektroizolačnými vlastnosťami, ale nie sú samozhášavé. Tvrdivo - dikyándiamid - prevažne používaný na vytvrdenie epoxidových živíc, nezaručuje súdržnosť spojiva s vláknom výstuže a z laminátov počas skúšky horenia odkvapávajú horiace častice.

Opísané nevýhody doterajšieho stavu v plnej miere odstraňuje riešenie podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že polyamidová výstuž s plošnou hmotnosťou 100 až 350 gm^{-2} je naimpregnovaná na obsah 40 až 80 percent hmotnostných vysušeného spojiva, pozostávajúceho zo 100 hmotnostných dielov brómovej epoxidovej živice diánového typu s hmotnostným epoxiekvivalentom 300 až 750, 0,1 až 10 hmotnostných dielov oxidu antimonitého, 7 až 35 hmotnostných dielov aromatického diamínu a z 0,1 až 10 hmotnostných dielov metylolzlúčenín fenolov s molekulovou hmotnosťou 124 až 233.

Pri optimálnom zložení samozhášavého laminátu je polyamidová výstuž s plošnou hmotnosťou 150 g.m^{-2} impregnovaná tak, aby po vysušení bol obsah vysušeného spojiva 45 až 55 hmotnostných percent. Spojivo pritom pozostáva z brómepoxidovej živice s hmotnostným epoxiekvivalentom 500 a 20,0 hmotnostným percentom brómu, z 10 hmotnostných dielov 4,4'-diamínodifenylmetánu v interakcii s 10 hmotnostných dielov metylolfenolu, ktorý zvyšuje súdržnosť spojiva na vlákna výstuže a laminát počas horenia neodkvapáva a neuvolňuje horľavé častice. Na zosilnenie samozhášavosti môže spojivo obsahovať 7,0 hmotnostných dielov oxidu antimonitého, ďalej môže byť plnený anorganickými plnivami /hydratovaný Al_2O_3 , mletý vápenec, príp. grafit, MoS_2 na zníženie trenia/ a to až do 50 hmotnostných dielov na 100 hmotnostných dielov spojiva. Spojivo je riedené na impregnačnú koncentráciu 40 až 80 hmotnostných percent ketónmi /acetón/ alebo inými rozpúšťadlami /napríklad toluén, dimetylformamid, metylolglykol/.

K hlavným výhodám vrstveného materiálu podľa vynálezu patrí jeho samozhášavosť, dosahujúca vysoké hodnoty, t.j. materiál zodpovedá triede nehorľavosti V-1 a v optimálnych zloženiach dosahuje až triedu V-O podľa metódy UL-94. Z vrstveného materiálu ani počas horenia neodkvapávajú horľavé častice, ktoré by mohli spôsobiť následné požiare v okolí. Ďalšou výhodou riešenia je nízka merná hmotnosť samozhášavého vrstveného materiálu - 1,2 až 1,3 kg m^{-3} , ďalej dobrá spracovateľnosť a pružnosť. Použitím metylolfenolov do impregnačnej zmesi sa dosiahne lepšia adhézia epoxidového spojiva k polyamidovým vláknam v dôsledku čoho sa dosiahne aj veľmi dobrá odolnosť materiálu proti štiepeniu, ktorá dosahuje hodnôt epoxilaminátov na báze sklenených tkanín.

Riešenie je ďalej dokumentované šiestimi príkladmi konkrétneho vyhotovenia materiálov podľa vynálezu. Príklady sú uvedené v tabuľkovej forme, pričom v príkladoch

1a, 2a a 3a ide o referenčné vzorky. V tabuľke 1 je uvedené zloženie samozhášavých vrstvených materiálov a v tabuľke 2 vlastnosti týchto materiálov.

Tabuľka č. 1 - Zloženie vrstveného materiálu

Príklad č.	1	1a	2	2a	3	3a	4	5
Polyamidová tkanina plošnej hmotnosti /gm ⁻² /	140	140	140	140	340	340	140	140
spojivo /hmot.dielu/								
epoxidová brómovaná živica /hmot.ekv. 500; Br 20 %/	100	100	100	100	100	100	100	-
epoxidová brómovaná živica /hmot.ekv. 305; Br 49 %/	-	-	-	-	-	-	-	50
nízkomolekulová epoxidová živica /hmot.ekv. 190/	-	-	-	-	-	-	-	50
4,4'diamínodifenylmetán	10	-	10	10	10	-	6	28
4,4'diamínodifenylmetán	-	-	-	-	-	-	5	-
dikyándiamid	-	4	-	-	-	4	-	-
urýchľovač na báze bismočoviny	-	2	-	-	-	1	-	-
metylolfenol /Mg-rezol/	10	-	10	-	10	-	-	-
metylolkrezol	-	-	-	-	-	-	11	8
oba 45 % roztok								
oxid antimonitý	7	7	4	4	7	7	7	5

Tabuľka č. 2 - Vlastnosti vrstveného materiálu

Príklad č.	1	1a	2	2a	3	3a	4	5
Doba samovolného horenia podľa ČSN 34 6510 čl. 2.22								
Metóda A /s/	4	3 ^x	6	2	3	5 ^x	4	3
Metóda B /s/	20	20 ^x	32	52-84	20	20 ^x	30	18
Odolnosť proti štiepaniu /N/			4000	2200				

Pozn.: ^x Počas horenia zo vzoriek odkvapávajú horiace častice.
Vzorky vyhovujú len triede horľavosti V-2

Samozhášavý vrstvený materiál podľa vynálezu sa uplatní najmä v dynamicky namáhaných častiach zariadení, ako konštrukčný elektroizolačný materiál do vlhkého prostredia, ďalej v strojárskom priemysle na výrobu púzdiar, klzkých plôch, ozubených kolies a pod. a veľmi výhodná je jeho aplikácia pre konštrukcie v leteckom priemysle.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Samozhášavý vrstvený materiál s polyamidovou výstužou napustenou impregnačným spojivom vyznačujúci sa tým, že polyamidová výstuž s plošnou hmotnosťou 100 až 350 gm⁻² je naimpregnovaná na obsah 40 až 80 percent hmotnostných vysušeného spojiva, pozostávajúceho zo 100 hmotnostných dielov brómovej epoxidovej živice diánového typu s hmotnostným epoxiekvivalentom 300 až 750, 0,1 až 10 hmotnostných dielov oxidu antimonitého, 7 až 35 hmotnostných dielov aromatického diamínu a z 0,1 až 10 hmotnostných dielov metylolzlúčenín fenolov s molekulovou hmotnosťou 124 až 233.