



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 175

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přiblíženo 14 07 78
(21) PV 4716-78

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ G 08 J 5/12
B 29 C 27/12

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 15 06 82

(75)

Autor vynálezu FIKESOVÁ ADÉLA prom. fyz., WEIGL LUBOMÍR ing. a SLAVÍČEK IVAN ing., BRNO

(54) Způsob výroby plátovaného materiálu pro přípravu plošných spojů

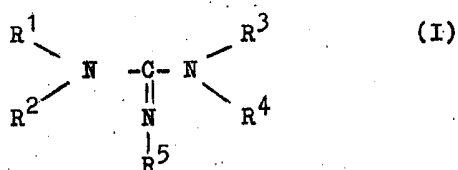
Vynález se týká výroby plošných spojů
přímým lisováním kovové folie na plastic-
kou podložku z polyfenylenoxidu nebo jeho
směsi s jinými polymery. Dobré soudržnos-
ti kovové folie s podložkou se dosáhne,
jestliže materiál podložky obsahuje 0,1
až 5 hmotnostních dílů derivátů guanidinu
nebo biguanidinu na 100 dílů polyfenyle-
noxidu.

Vynález se týká způsobu výroby plošných spojů přímým lisováním kovové fólie na plastickou podložku z polyfenylenoxidu a jeho směsí s jinými polymery.

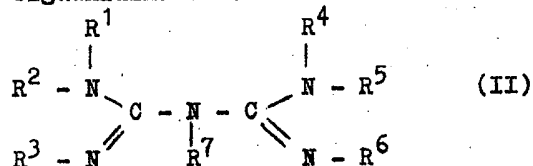
Použití polyfenylenoxidu jako nosné podložky pro výrobu plošných spojů je známé. Využívá se zde jeho výhodných vlastností mechanických i elektrických, z nichž zejména nízká hodnota ztrátového činitele i permitivity zůstává stabilní v širokém teplotním a frekvenčním intervalu. Pro výše uvedenou aplikaci je polyfenylenoxid obzvláště vhodný vzhledem ke své nízké tepelné roztažnosti a použitelnosti v širokém intervalu teplot (od -170 do $+190$ °C). Způsob nanášení vodivé vrstvy na materiál je však zdlouhavý a pracný, protože přímé lisování kovové fólie se neosvědčilo pro nedostatečnou soudržnost, projevující se zejména při teplotách potřebných pro pájení.

Nyní bylo překvapivě zjištěno, že uvedené nevýhody se neprojevují u polyfenylenoxidu a jeho směsí s jinými polymery, kde se podle čs. autorského osvědčení č. 185031 jako složky ve směsi potlačující nežádoucí změny vlastností polyfenylenoxidu při tepelném zpracování používá substituovaných guanidinů nebo biguanidinů.

Předmětem vynálezu je způsob výroby plátovaného materiálu na plošné spoje přímým lisováním kovové fólie na plastickou podložku z polyfenylenoxidu nebo jeho směsí s jinými polymery a popřípadě dalšími přísadami, jako jsou stabilizátory, pigmenty, lubrikanty, plniva, při kterém se kovová fólie lisuje při teplotě 250 až 300 °C a tlaku 5 až 25 MPa na prášek, granulát nebo desku z polyfenylenoxidu nebo jeho směsí s jinými polymery a popřípadě dalšími přísadami, obsahujícími $0,1$ až 5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních dílů polyfenylenoxidu derivátů guanidinu obecného vzorce I

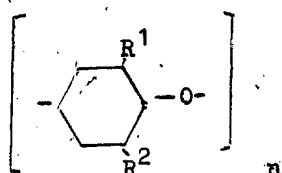


nebo biguanidinu obecného vzorce II



kde R^1 až R^7 je vodík, metyl, etyl, fenyl, tolyl nebo xylol.

Základní složkou směsi je polyfenylenoxid obecného vzorce



Zpravidla se jako polyfenylénoxid rozumí poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylénoxid), který však může případně obsahovat poly (1,2-fenylénoxidy).

Další složkou polyfenylénoxidové směsi může být některý z následujících polymerů, případně jejich kombinace: styrenový plast, např. čistý polystyrén, houževnatý polystyrén nebo terpolymer akrylonitrilu, butadiénu a styrenu, polyolefiny, např. polyetylén, polypropylén, etylén-propylénový kopolymer (s vlastnostmi termoplastu nebo elastomeru), polyizobutylén, dále etylén-propylén-dienový kaučuk, butylkaučuk nebo polysiloxan. Celkový obsah těchto modifikačních polymerů se může pohybovat v rozmezí 0 až 50 hmotnostních %, počítáno na směs s polyfenylénoxidem. Materiál může kromě toho obsahovat další běžně používané přísady, jako jsou stabilizátory, pigmenty, lubrikanty, plniva a podobně.

Při použití derivátů guanidinu a biguanidinu jako modifikující přísady se dosáhne lepší adheze kovové fólie k povrchu materiálu, přičemž výborné mechanické, tepelné i elektrické vlastnosti zůstávají zachovány. Fólie je možno nalísovat v jedné operaci při lisování desky z prášku, granulátu nebo na předem připravenou desku při teplotách 250 až 300 °C, tlaku 5 až 25 Mpa po dobu 2 až 40 minut. Fólie může být hliníková nebo měděná s výhodou a povrchem upraveným pro použití na výrobu běžných laminovaných plošných spojů. Pevnost v loupání se zvýší v průměru o 50 % ve srovnání s polyfenylénoxidem a jeho směsmi připravenými s přísadou dusíkatýchází podle čs. autorského osvědčení č. 159032. Pro pájení je možno použít běžných typů cínových pájek (například Sn 60 %, Pb 40 %) s optimálně nastavenou teplotou a dobou pájení. Při sériové výrobě plošných spojů lze využít techniky pájení na "vlně" - rovněž po odzkoušení nejvhodnějších podmínek.

Vynález osvětluje následující příklady. Díly v příkladech uváděné jsou hmotnostní.

Příklad 1 - srovnávací

K práškovému poly(2,6-dimetyl-1,4-fenylénoxidu) byl přidán N,N'-dimetylhexametyléndiamin (podle čs. autorského osvědčení č. 159032) v množství 2 díly na 100 dílů polymeru. Pro zajištění homogenity směsi byl práškový materiál naimpregnován roztokem přísady, důkladně promíchán a vysušen. K přípravě tohoto a všech dalších vzorků byla použita jedna šarže práškového polyfenylénoxidu, jehož viskozitní číslo bylo 56,5 ml/g měřeno v chloroformu při koncentraci 0,3 g/100 ml. roztoku, při teplotě 25 °C.

Směs byla přetavena na laboratorním šnekovém vytlačném stroji a vytlačená struna granulována. Z granulátu byly vylisovány desky a z nich mechanickým obráběním připravena zkušební tělesa pro stanovení základních mechanických, elektrických a tepelných vlastností. Dále byly připraveny desky plátované Cu - fólií, z nichž byly běžným postupem vyrobeny plošné obvody. V tomto případě i následujících bylo použito 35 μ m silné fólie fy Cle-vite - Metall s úpravou G - 2. Vlastnosti základního i plánovaného materiálu uvádí tabulka 1.

Tabulka I

pevnost v tahu, mikrotělesa s průřezem 1 mm ² deform. rychlost 50 mm/min., 23 °C MPa	72
vrubová houževnatost, ČSN 640612, zkuš. tělesa typu 3, 23 °C J/cm ²	0,55
teplota měknutí podle Vicata, ČSN 640521, metoda B °C	201
ztrátový činitel, ČSN 346466, 50 Hz, 23 °C	$5,1 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor, ČSN 346460, 23 °C cm	$1,1 \cdot 10^{18}$
pevnost v loupání, ČSN 644810 N/cm	7,2
teplota pájky °C	180 - 200

Příklad 2

K poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylénoxidu) byl předán dimetylguanidin v množství 2 díly na 100 dílů polymeru stejným postupem jako v příkladě 1. Další zpracování materiálu bylo rovněž provedeno za stejných podmínek jako v předchozím případě, Cu-fólie byla lisována přímo na granulát. Výsledky měření uvádí tabulka II.

Tabulka II

pevnost v tahu, 23 °C MPa	67
vrubová houževnatost, 23 °C J/cm ²	0,56
teplota měknutí podle Vicata °C	203
ztrátový činitel, 50 Hz, 23 °C	$5,8 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor, 23 °C cm	$8,9 \cdot 10^{17}$
pevnost v loupání N/cm	12,3
teplota pájky °C	190 - 210

Z téhož materiálu byly pro srovnání vylisovány zkušební tělíska z práškové směsi - tj. bez přetavení a granulace, rovněž měděná fólie byla nalisována přímo na prášek. Naměřené vlastnosti se lišily od výsledků uvedených v tabulce II pouze v rámci chyby měření.

Příklad 3

Ke směsi 90 dílů poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylénoxidu) a 10 dílů etylén-propylénového kaučuku bylo přidáno 4,5 dílů o-tolylbiguanidinu. Směs byla dále zpracována jako v předešlých příkladech, měděná fólie byla nalisována na desku předem připravenou z granulátu. Výsledky měření jsou zahrnuty v tabulce III.

Tabulka III

pevnost v tahu, 23 °C	MPa	54,7
vrubová houževnatost, 23 °C	J/cm ²	2,67
teplota měknutí podle Vicata	°C	198
ztrátový činitel, 50 Hz, 23 °C		$5,9 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor, 23 °C	cm	$2,1 \cdot 10^{17}$
pevnost v loupání	N/cm	13,2
teplota pájky	°C	190 - 210

Příklad 4

Ke směsi 85 dílů poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylénoxidu), 10 dílů čírého polystyrénu Krasten 127 a 5 dílů butylkaučuku bylo přidáno 2,5 dílů etylguanidinu a směs byla zpracována stejným způsobem jako v předešlých příkladech. Tabulka IV shrnuje vlastnosti materiálu.

Tabulka IV

pevnost v tahu, 23 °C	MPa	65,7
vrubová houževnatost, 23 °C	J/cm ²	1,7
teplota měknutí podle Vicata	°C	187
ztrátový činitel, 50 Hz, 23 °C		$5,4 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor, 23 °C	cm	$1,5 \cdot 10^{18}$
pevnost v loupání	N/cm	11,2
teplota pájky	°C	200

Příklad 5

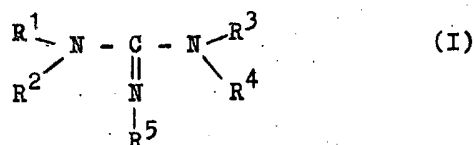
Ke směsi 50 dílů poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylénoxidu), 45 dílů houževnatého polystyrénu a 5 dílů etylén-propylénového kaučuku bylo přidáno 1,5 dílů fenyl-o-tolylxylylguanidinu, 1 díl TiO_2 a stabilizátor. Směs byla zpracována a vyhodnocena jako v předchozích příkladech, výsledky uvádí tabulka IV. Zhoršení elektrických vlastností, nižší tepelná odolnost a nutnost snížení teploty při pájení je dána přítomností značného množství houževnatého polystyrénu ve směsi.

Tabulka V

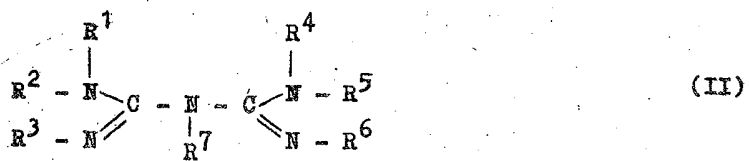
pevnost v tahu, 23 °C	MPa	54,2
vrubová houževnatost, 23 °C	J/cm ²	1,14
teplota měknutí podle Vicata	°C	146
ztrátový činitel, 50 Hz, 23 °C		$7,4 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor, 23 °C	cm	$6,2 \cdot 10^{16}$
pevnost v loupání	N/cm	10,5
teplota pájky	°C	180

P ř e d m ě t v y n á l e z u

Způsob výroby plátovaného materiálu pro přípravu plošných spojů přímým lisováním kovové fólie na plastickou podložku z polyfenylénoxidu nebo jeho směsí s jinými polymery a popřípadě dalšími přísadami, jako jsou stabilizátory, pigmenty, lubrikanty, plniva, vyznačený tím, že kovová fólie se lisuje při teplotě 250 až 300 °C a tlaku 5 až 25 MPa na prášek, granulát nebo desku z polyfenylénoxidu nebo jeho směsí s jinými polymery popřípadě dalšími přísadami, obsahující 0,1 až 5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních dílů polyfenylénoxidu derivátů guanidinu obecného vzorce I



anebo biguanidinu obecného vzorce II



kde R^1 až R^7 je vodík, metyl, etyl, fenyl, tolyl nebo xylyl.