



ORAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230316
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
A 62 D 1/00

(22) Přihlášeno 07 05 82
(21) (PV 3314-82)

(40) Zveřejněno 30 12 83

(45) Vydáno 15 10 86

(75)
Autor vynálezu

FIKESOVÁ ADELA prom. fyz., WEIGL LUBOMÍR ing.,
AMBROS DUŠAN ing., BRNO

(54) Samozhášivý materiál pro slaboproudou elektrotechniku

1

Vynález se týká samozhášivého materiálu vhodného pro slaboproudou elektrotechniku na bázi polyfenylenoxidu ve směsi s jinými polymery, s přidávkou stabilizátorů, retardérů hoření, případně pigmentů, lubrikantů a dalších přísad.

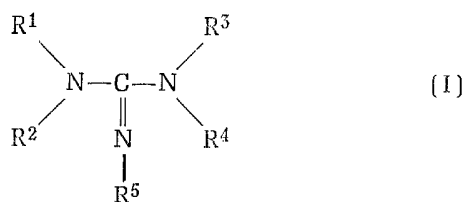
Čistý poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylenoxid) se vyznačuje vynikajícími elektrickými vlastnostmi v širokém intervalu teplot i frekvencí, velmi dobrou rozměrovou stálostí, značnou tepelnou odolností, samozhášivostí a dobrou mechanickou pevností, což spolu s výbornou odolností vůči vlhkosti, kyselinám, zásadám a alkoholům, jej předurčuje pro využití v elektrotechnickém průmyslu. Jeho použití v čisté formě je však velmi omezené vzhledem k vysoké viskozitě taveniny. Obvyklým řešením tohoto problému je smíchávání polyfenylenoxidu s jinými polymery, z nichž se nejčastěji používá čirý nebo houževnatý polystyrén v kombinaci s menším množstvím kaučuků a polyolefinů. Tyto směsi mají velmi dobré tokové i mechanické vlastnosti, přísadou dalších polymerů dochází však ke snížení termoxidační stability a zhoršení elektrických vlastností. Značné množství polystyrénu ve směsích způsobuje navíc hořlavost materiálu; to pro většinu aplikací znamená přidávat kromě stabilizá-

2

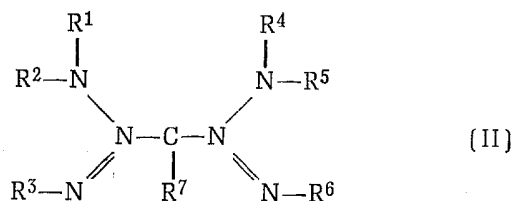
zátorů také retardéry hoření, čímž dochází k dalšímu podstatnému zhoršení elektrických vlastností, zejména ztrátového činitele.

Výrazného zlepšení elektrických vlastností stabilizovaných směsí polyfenylenoxidu se dosáhne podle ČSN 201 766 přísadou substituovaných guanidinů nebo biguanidinů jako složky ve směsi potlačující nežádoucí změny vlastností polyfenylenoxidu při tepelném zpracování. Tyto směsi však při obvyklém obsahu 50 hmotnostních % modifikačních polymerů nejsou samozhášivé. Nyní se ukázalo, že dobré samozhášivosti uvedených směsí při zachování výborných elektrických vlastností materiálu lze dosáhnout kombinací derivátů guanidinu nebo biguanidinu se směsí některého z běžně používaných halogen obsahujících retardérů hoření s kyslíčnickem antimonitým ve vhodném poměru.

Předmětem vynálezu je samozhášivý materiál pro slaboproudou elektrotechniku na bázi polyfenylenoxidu ve směsi se styrenovými plasty a polyolefiny, stabilizátory, s kyslíčnickem antimonitým a halogenovanými deriváty benzeny, případně dalšími přísadami jako jsou například pigmenty nebo lubrikanty, který obsahuje 0,05 až 3 hmotnostní díly derivátů guanidinu (I)



nebo biguanidinu



kde R^1 až R^7 je vodík, metyl, etyl, fenyl, tolyl nebo xylyl a 2 až 10 hmotnostních dílů směsi halogenovaného derivátu benzenu s kyslíčnickem antimonitým v hmotnostním poměru 5 : 5 až 9 : 1.

Jako polyfenylenoxid se rozumí poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylenoxid). Další složkou směsi může být některý z následujících polymerů, případně jejich kombinace: styrenový plast, například čirý polystyren, houževnatý polystyren nebo terpolymer akrilonitrilu, butadienu a styrenu, polyolefiny, například polyetylen, polypropylen, etylen-propylenový kopolymer (s vlastnostmi termoplastu nebo elastomeru), polyizobutylen, dále etylen-propylen-diénový kaučuk nebo butylkaučuk. Celkový obsah těchto modifikačních polymerů se může pohybovat v rozmezí 1 až 70 hmotnostních % počítáno na směs s polyfenylenoxidem.

Materiál obsahuje dále termooxidační stabilizátory, přísady ke zlepšení odolnosti vůči atmosférickému stárnutí, případně také pigmenty, lubrikanty a podobně.

Jako halogenované deriváty benzenu mohou být použity zejména hexabrombenzen, polybromdifenyly jako oktabromdifenyl a dekabromdifenyl, případně polychlordifenyly a dekabromdifenyloxyd.

Samozhášivé směsi podle tohoto vynálezu vykazují lepší samozhášivost a podstatně lepší elektrické vlastnosti (zejména při vyšších teplotách) než materiály obsahující jiné dusíkaté báze než guanidin a biguanidin a retardované kombinací retardérů hoření halogenované deriváty benzenu s kyslíčnickem antimonitým (ve vhodném poměru), nebo

sloučeninou ze skupiny triarylfosfátů. Rovněž ve srovnání s materiálem obsahujícím guanidin nebo biguanidin a retardér ze skupiny triarylfosfátů, vykazují výše uvedené samozhášivé směsi značně lepší elektrické vlastnosti i dobrou samozhášivost.

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

Příklad 1

Ke směsi 50 dílů poly(2,6-dimetyl-1,4-fenylenoxidu), 43 dílů čirého polystyrenu, 7 dílů etylen-propylenového kaučuku, 2 díly kyslíčnicku zinečnatého, 1 dílu tris-4-(1-fenyl)etylphenylesteru kyseliny fosforité jako stabilizátoru bylo přidáno v případě A a B: 0,5 dílu N,N-dimethylhexametyldiaminu, v případě C: 0,5 dílu dimethylguanidinu. Všechny směsi byly retardovány, a to v případě A: 5 díly trifenylofosfátu, v případě B a C: 1,75 dílu dekabromdifenyloxydu v kombinaci s 0,75 dílu kyslíčnicku antimonitého.

K přípravě těchto i v dalším příkladě uváděných vzorků bylo použito práškového polyfenylenoxidu, 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 po důkladné homogenizaci přetavena na laboratorním šnekovém výtlačném stroji a vytlačena struna granulována. Z granulátu byly vylovovány desky a z nich mechanickým obráběním připravena zkušební tělesa na stanovení základních mechanických a tepelných vlastností. Naměřené hodnoty srovnávaných materiálů uvádí tabulka I.

Příklad 2

Ke směsi 50 dílů poly-(2,6-dimetyl-1,4-fenylenoxidu), 48 dílů houževnatého polystyrenu, 2 díly polyetylenu, 3 díly kyslíčnicku titaničitého a stabilizátoru ve složení: 1,2 dílu tris-(nonyl-fenylfosfátu) a 0,2 dílu di-tercbutyl-4-metylphenolu, bylo přidáno 1,5 dílu fenyl-o-tolylxylylguanidinu a retardéry hoření v případě A: 5 dílů izopropylfenyl-difenylofosfátu, v případě B: 7 dílů oktabromdifenyly a 3 díly kyslíčnicku antimonitého. Materiál byl zpracován a vyhodnocen stejně jako v předchozím příkladě, výsledky měření uvádí tabulka II.

Tabulka I

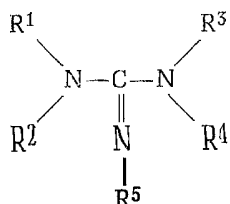
Vlastnost	Teplota měření [°C]	Směs A	Směs B	Směs C
ztrátový činitel, 50 Hz	23	$25 \cdot 10^{-4}$	$12,2 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-4}$
	100	$112 \cdot 10^{-4}$	$53 \cdot 10^{-4}$	$15,2 \cdot 10^{-4}$
ČSN 346 466	150	$710 \cdot 10^{-4}$	$472 \cdot 10^{-4}$	$68 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor [Ω cm] ČSN 346 466	23	$2,2 \cdot 10^{16}$	$1,6 \cdot 10^{16}$	$5,8 \cdot 10^{17}$
hořlavost, UL 94 [s] klasifikace	—	23 V — 1	15 V — 1	6 V — 1
pevnost v tahu [MPa] mikrotělesa s průřezem pracovní části 1 mm ² , deformační rychlost 50 mm/min	23	54,6	53,9	52,8
vrubová houževnatost [J/cm ²] zkušební tělesa ČSN 640 612	23	0,59	0,51	0,50
teplota měknutí podle Vicata [°C] ČSN 640 521, metoda B	—	139	149	145

Tabulka II

Vlastnost	Teplota měření [°C]	Směs A	Směs B
ztrátový činitel, 50 Hz	23	$84 \cdot 10^{-4}$	$11,5 \cdot 10^{-4}$
	100	$58 \cdot 10^{-4}$	$17,2 \cdot 10^{-4}$
	150	$285 \cdot 10^{-4}$	$82,0 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor [Ω cm]	23	$3,0 \cdot 10^{16}$	$1,2 \cdot 10^{17}$
hořlavost, UL 94 [s] klasifikace	—	40 nevyhovuje	2,6 V — O
pevnost v tahu [MPa]	23	55,6	57,0
vrubová houževnatost [J/cm ²]	23	0,80	0,76
teplota měknutí podle Vicata [°C]	—	141	146

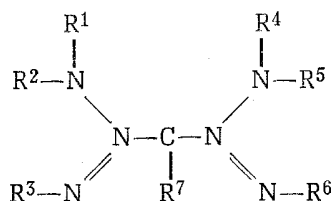
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Samozhášivý materiál pro slaboproudou elektrotechniku na bázi polyfenylenoxidu ve směsi se styrenovými plasty, stabilizátory, s kyslíčnickem antimonitým a halogenovanými deriváty benzenu, případně dalšími přísadami, jako jsou například pigmenty nebo lubrikanty, vyznačený tím, že obsahuje 0,05 až 3 hmotnostní díly derivátu guanidinu (I).



(I)

nebo biguanidinu (II)



(II)

kde R¹ až R⁷ je vodík, metyl, etyl, fenyl, tolyl nebo xylyl a 2 až 10 hmotnostních dílů směsi halogenovaných derivátů benzenu s kyslíčnickem antimonitým v hmotnostním poměru 5 : 5 až 9 : 1.