



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230317
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁵
A 62 D 1/00

(22) Přihlášeno 07 05 82
(21) (PV 3315-82)

(40) Zveřejněno 30 12 83

(45) Vydáno 15 10 86

(75)
Autor vynálezu

FIKESOVÁ ADÉLA 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 přídavkem stabilizátorů, retardérů hoření, případně pigmentů, lubrikantů a dalších přísad.

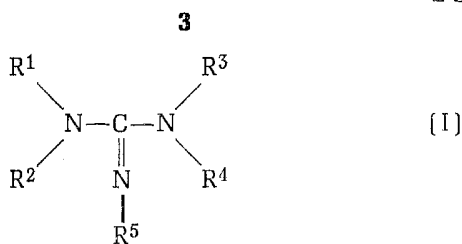
Čistý poly (2,6-dimetyl-1,4-fenylenoxid) se vyznačuje vynikajícími elektrickými vlastnostmi v širokém intervalu teplot i frekvencí, velmi dobrou rozměrovou stálostí, značnou tepelnou odolností, samozhášivostí a dobrou mechanickou pevností, což spolu s výbornou odolností vůči vlhkosti, kyselinám, zásadám 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 a 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

2

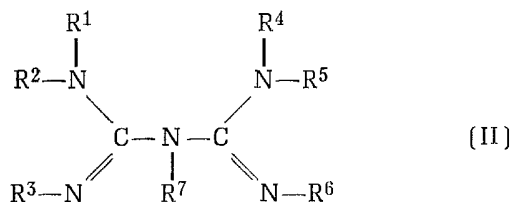
aplikací znamená přidávat kromě stabilizátorů také retardéry hoření, čímž dochází k dalšímu podstatnému zhoršení elektrických vlastností, zejména ztrátového činitele.

Výrazné zlepšení elektrických vlastností stabilizovaných směsí polyfenylenoxidu se dosáhne podle ČSN 201 766 přísadou substitovaných guanidinů nebo biguanidinů jako látek potlačujících ve směsi 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 s elementárním červeným fosforem.

Předmětem vynálezu je samozhášivý materiál pro slaboproudou elektrotechniku na bázi polyfenylenoxidu ve směsi se styrenovými plasty a polyolefiny, stabilizátory a červeným fosforem jako retarderem hoření, případně dalšími přísadami, jako jsou např. pigmenty nebo lubrikanty, který obsahuje 0,05 až 3 hmotnostní díly derivátů guanidinu (1)



nebo biguanidinu



kde R^1 až R^7 je vodík, metyl, etyl, fenyl, tolyl nebo xylyl a 0,1 až 2 hmotnostní díly elementárního červeného fosforu.

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 akrylonitrilu, butadienu a styrenu, polyolefiny, například polyetylén, polypropylen, etylén-propylenový kopolymer (s vlastnostmi termoplastu nebo elastomeru), polyizobutylen, dále etylén — propylén — 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 apod.

Samozhášivě směsi tohoto typu vykazují lepší samozhášivost a podstatně lepší elektrické vlastnosti (zejména při vyšších teplotách) ve srovnání s materiály připravenými s přísadou jiných dusíkatých bází a červeného fosforu nebo sloučeniny ze skupiny triarylfosfátů, jako retardéry hoření. 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 osvětlí 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 etylén-propylenového kaučuku, 2 dílů kysličníku zinečnatého, 1 dílu tris-[4-(1'-fenyl)etylphenylesteru] kyseliny fosforité jako stabilizátoru bylo přidáno v případě A a B: 0,5 dílu N,N' -dimethylhexametyléndiaminu, v případě C: 0,5 dílu dimethylguanidinu. Všechny směsi byly retardovány a to v případě A: 5 díly trifenylfosfátu, v případě B a C: 2 díly elementárního červeného fosforu.

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 vytlačená struna granulována. Z granulátu byly vylišovány desky a z nich mechanickým obráběním připravena zkušební tělesa pro stanovení základních mechanických, elektrických 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 dílů polyetylenu, 3 dílů kysličníku titaničitého a stabilizátoru ve složení: 1,2 dílu tris(nonylphenylfosfitu) a 0,2 dílu di-tercetyl-4-metylphenolu, bylo přidáno 1,5 dílu fenyl-o-tolylxylylguanidinu a retardéry hoření v případě A: 5 dílů izopropylfenyl-difenylfosfátu, v případě B: 0,5 dílu elementárního červeného fosforu. Materiál byl zpracován a vyhodnocen stejně jako v předchozím příkladě, výsledky měření uvádí tabulka II.

Tabulka I

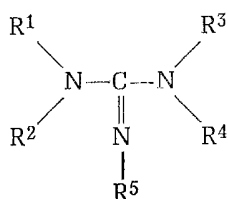
Vlastnost	Teplota měření [°C]	Směs A	Směs B	Směs C
ztrátový činitel, 50 Hz ČSN 346 466	23 100 150	$25 \cdot 10^{-4}$ $112 \cdot 10^{-4}$ $710 \cdot 10^{-4}$	$17,6 \cdot 10^{-4}$ $48,2 \cdot 10^{-4}$ $215 \cdot 10^{-4}$	$14,5 \cdot 10^{-4}$ $27,6 \cdot 10^{-4}$ $88,0 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor [Ω cm]	23	$2,2 \cdot 10^{16}$	$1,2 \cdot 10^{16}$	$3,6 \cdot 10^{17}$
hořlavost, UL 94 [s] klasifikace	—	23 V — 1	19,2 V — 1	11,3 V — 1
pevnost v tahu [MPa] mikrotělesa s průřezem pracovní části 1 mm ² , deformační rychlost 50 mm/min	23	54,6	57,3	57,9
vrubová houževnatost [J/cm ²] ČSN 640 612 zkušební těleso typu 3	23	0,59	0,55	0,57
teplota měknutí podle Vicata [°C] ČSN 640 521, metoda B	—	139	147	149

Tabulka II

Vlastnost	Teplota měření [°C]	Směs A	Směs B
ztrátový činitel, 50 Hz	23 100 150	$84 \cdot 10^{-4}$ $58 \cdot 10^{-4}$ $285 \cdot 10^{-4}$	$9,8 \cdot 10^{-4}$ $19,0 \cdot 10^{-4}$ $78 \cdot 10^{-4}$
měrný vnitřní odpor [Ω cm]	23	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$3,8 \cdot 10^{17}$
hořlavost [s] klasifikace	—	40 nevyhovuje	18 V — 1
pevnost v tahu [MPa]	23	55,6	56,1
vrubová houževnatost [J/cm ²]	23	0,80	0,71
teplota měknutí podle Vicata [°C]	—	141	150

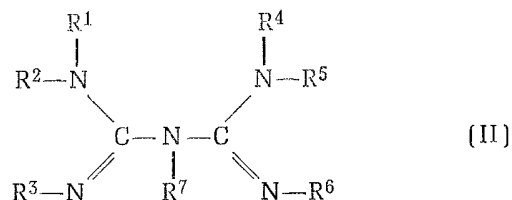
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Samozhášivý materiál pro slaboproudou elektrotechniku na bázi polyfenylenoxidu ve směsi se styrenovými plasty a polyolefiny, stabilizátory a červeným fosforem jako retardérem hoření, případně dalšími přísadami, jako jsou například pigmenty nebo lubrikanty, vyznačený tím, že obsahují 0,05 až 3 hmotnostní díly derivátů guanidinu (I)



(I)

nebo biguanidinu (II)



kde R¹ až R⁷ je vodík, metyl, etyl, fenyl, tolyl nebo xylyl a 0,1 až 2 hmotnostní díly elementárního červeného fosforu.