

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218289 ✓
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 16 10 80
(21) (PV 6997-80)

[51] Int. Cl.³
C 08 L 77/02
H 01 B 3/30

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu

KUBÁNEK VLADIMÍR doc. ing. CSc., KRALUPY nad Vltavou, BEK JOSEF,
ČÁSENSKÝ BOHUSLAV ing. CSc., KRÁLÍČEK JAROSLAV prof. ing. DrSc.,
MARÍK JIŘÍ ing. CSc., PRAHA, ŠTĚRBÁČEK ZDENĚK, ing. CSc.,
NERATOVICE

[54] Materiál pro výrobu elektroinstalačních prvků

1

2

Vynález se týká použití polyamidu-6 v nehořlavé úpravě jako materiálu pro výrobu elektroinstalačních prvků. Vynález nachází uplatnění v řadě oblastí elektrotechnického průmyslu, především silnoproudého.

Vynález se týká použití polyamidu-6, tj. zejména polyamidu na bázi 6-kaprolaktamu v nehořlavé úpravě jako materiálu pro výrobu elektroinstalačních prvků.

Plasty postupně nalézají stále širší uplatnění v nejrozličnějších odvětvích průmyslu. Elektrotechnický průmysl patří v tomto směru k oborům s nejprogresivnějším vývojem. Využívá ve stále větší míře vlastností umělých hmot, to je jejich přizpůsobivosti k nejrozmanitějším účelům a jejich snadného zpracování lisováním, stříkáním do forem, vytlačováním a litím bez velkých požadavků na teplotu formování.

Vlastnosti užívaných materiálů musí vyhovovat požadavkům po stránce fyzikálně-mechanické, chemické i elektrické. Tyto požadavky na materiály pro výrobu elektroinstalačních prvků jsou specifikovány v příslušných normách ČSN, které mají v řadě svých požadavků větší nároky na materiály než odpovídající mezinárodní doporučení CEE.

Mezi nejdůležitější požadavky pro nosiče živých částí patří vysoká odolnost proti elektrickému oblouku, která je podle normy předepsána minimální hodnotou 50 s a samozhášivost, která je pro tyto materiály předepsána hodnotou V—O, měřeno při tloušťce materiálu 2,6 mm USA metodou UL 94.

V dosavadní praxi se tyto požadavky řeší různými kombinacemi speciálně upravovaných materiálů. Nejvíce využívanými materiály jsou polykarbonáty, a to jak čisté, tak i plněné sklem. Úprava, kterou tyto materiály vyžadují, aby vyhovovaly předepsaným požadavkům, způsobuje, že jsou příliš drahé a relativně málo dostupné.

Tyto požadavky řeší předložený vynález. Jeho podstata spočívá v použití polyamidu-6 nehořlavě upraveného přísadou 0,1 až 3 % hmotnostních červeného fosforu, jako materiálu pro výrobu elektroinstalačních prvků, jako jsou zásuvky, a jiných částí elektrických vedení nebo zařízení.

Polyamid-6 s uvedenou přísadou splňuje požadavky kladené na materiály použitelné pro elektropřístroje s maximálním zařízením elektrickým i mechanickým. Jeho vlastnosti charakterizuje naměřená odolnost proti elektrickému oblouku 122 s a samozhášivost V—O. Je proto použitelný jako nosič živých částí, zejména těch, kde dochází při rozpojování kontaktu ke vzniku elektrického oblouku. Značná výhoda vynálezu spočívá v tom, že se těchto velmi dobrých elektrických a chemických vlastností dosahuje za použití materiálu, který je podstatně dostupnější a levnější než dosud známé materiály, které se k tomuto účelu dosud používaly.

Vynález je vysvětlen na dále uvedených příkladech.

Příklad 1

Na zhotovení zásuvek pro běžné průmyslové účely bylo použito polyamidu-6 s obsahem červeného fosforu 0,75 % hmotnostních. Tento polyamid byl připraven tak, že červený fosfor byl přidán do monomeru před polymerací, která byla iniciována di-kaprolaktamobis(2-metoxi-etoxo)hlinitanem sodným. Z polymeru byly zásuvky vyrobeny běžným vstřikováním do formy. Takto zhotovené zásuvky byly proměřeny a byly zjištěny tyto vlastnosti.

- a) měření elektrického odporu podle ČSN 34 64 60 napětím 500 V ss
měrný povrchový odpor $5,07 \cdot 10^{11} \Omega$
měrný vnitřní odpor $5,045 \cdot 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$
- b) elektrická pevnost podle ČSN 34 64 63 12,3 kV/mm
- c) zkouška odolnosti proti plazivým proudům podle ČSN 34 56 11 zk. 122
zkušební napětí 175 V, 50 Hz, kapky z výše 40 mm v intervalu 30 ± 5 s
naměřená průměrná hodnota 70 kapek
- d) zkouška tahem podle ČSN 64 06 05
mez kluzu $\sigma_{KT} = 4,48 \text{ kN/cm}^2$
mez kluzu σ_{KT} u vzorků při teplotě 233 K (po 24 hod. expozici při teplotě 313 K) $= 6,15 \text{ kN/cm}^2$
mez kluzu σ_{KT} u vzorků exponovaných 24 hod. při teplotě 233 K a po aklimatizaci na teplotu okolí $= 4,26 \text{ kN/cm}^2$
- e) rázová houževnatost podle ČSN 64 06 12 na vzorcích při teplotě 223 K (po 24 hod. expozici při teplotě 223 K) $a_k = 4,8 \text{ J/cm}^2$
- f) vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12
 $a_k = 0,74 \text{ J/cm}^2$
vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12 na vzorcích při teplotě 223 K (po 24 hod. expozici při teplotě 223 K) $a_k = 0,29 \text{ J/cm}^2$
- g) zkouška odolnosti za tepla podle VICA-TA podle ČSN 64 05 21
Byla provedena zkouška podle metody B — celkové zatížení tělesa 50 N, zjištěno $V_z 459 \text{ K}$
- h) zkouška nehořlavosti podle ČSN 34 56 15 — zk. 521
zkušební těleso bylo ponecháno po dobu 1 min. v plameni, hmota se zapálila, po oddálení plamene vzniklé hoření uhaslo do 15 s.

Příklad 2

Na zhotovení krytů elektropřístrojů bylo použito polyamidu-6 s obsahem červeného fosforu 1,5 % hmotnostních. Tento polyamid byl připraven tak, že červený fosfor byl přidán do monomeru před polymerací, která byla iniciována dihydrido-bis(2-metoxi-etoxo)-hlinitanem sodným. Z polymeru byly kryty elektropřístrojů vyrobeny běžným

vstřikováním do formy. Takto zhotovené kryty byly proměřeny a byly zjištěny následující vlastnosti.

- a) měření el. odporu podle ČSN 34 64 60 napětím 500 V ss
měrný povrchový odpor $5,065 \cdot 10^{11} \Omega$
měrný vnitřní odpor $5,145 \cdot 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$
- b) elektrická pevnost podle ČSN 34 64 63 12,3 kV/mm
- c) zkouška odolnosti proti plazivým proudům podle ČSN 34 56 11 zk. 122
zkušební napětí 175 V, 50 Hz, kapky z výše 40 mm v intervalu 30 ± 5 s naměřená průměrná hodnota 80 kapek
- d) zkouška tahem podle ČSN 64 06 05
mez kluzu $\sigma_{KT} = 4,51 \text{ kN/cm}^2$
mez kluzu σ_{KT} u vzorků při teplotě 233 K (po 24 hod. expozici při teplotě 313 K) $= 6,08 \text{ kN/cm}^2$
mez kluzu σ_{KT} u vzorků exponovaných 24 hod. při teplotě 233 K a po aklimatizaci na teplotu okolí $= 4,32 \text{ kN/cm}^2$
- e) rázová houževnatost podle ČSN 64 06 12 na vzorcích při teplotě 223 K (po 24 hod. expozici při teplotě 223 K) $a_n = 4,3 \text{ J/cm}^2$
- f) vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12
 $a_k = 0,71 \text{ J/cm}^2$
vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12 na vzorcích při teplotě 223 K (po 24 hod. expozici při teplotě 223 K) $a_k = 0,26 \text{ J/cm}^2$
- g) zkouška odolnosti za tepla podle VICATA podle ČSN 64 05 21 byla provedena zkouška podle metody B — celkové zatížení tělesa 50 N, zjištěno $V_z 460 \text{ K}$
- h) zkouška nehořlavosti podle ČSN 34 56 15 — zk. 521
zkušební těleso bylo ponecháno po dobu 1 min. v plameni, hmota se zapálila, po oddálení plamene vzniklé hoření uhaslo do 10 s

Příklad 3

Na zhotovení součástí stykačů bylo použito polyamidu-6 s obsahem červeného fosforu 2,5 % hmotnostních. Tento polyamid byl připraven tak, že červený fosfor byl přidán do monomeru před polymerací, která byla iniciována dikaprolaktamo-bis (2-

-metoxyetoxo)hlinitanem sodným. Z polymeru byly součásti stykačů vyrobeny běžným vstřikováním do formy.

Takto zhotovené součásti stykačů byly proměřeny a byly zjištěny tyto vlastnosti.

- a) měření el. odporu podle ČSN 34 64 60 napětím 500 V ss
měrný povrchový odpor $5,073 \cdot 10^{11} \Omega$
měrný vnitřní odpor $5,11 \cdot 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$
- b) elektrická pevnost podle ČSN 34 64 63 12,5 kV/mm
- c) zkouška odolnosti proti plazivým proudům podle ČSN 34 56 11 zk. 122 zkušební napětí 175 V, 50 Hz, kapky z výše 40 mm v intervalu 30 ± 5 s naměřená průměrná hodnota 80 kapek
- d) zkouška tahem podle ČSN 64 06 05
mez kluzu $\sigma_{KT} = 4,47 \text{ kN/cm}^2$
mez kluzu σ_{KT} u vzorků při teplotě 233 K (po 24 hod. expozici při teplotě 313 K) $= 6,12 \text{ kN/cm}^2$
mez kluzu u vzorků exponovaných 24 hod. při teplotě 233 K a po aklimatizaci na teplotu okolí $= 4,4 \text{ kN/cm}^2$
- e) rázová houževnatost podle ČSN 64 06 12 na vzorcích při teplotě 223 K (po 24 hod. expozici při teplotě 223 K) $a_n = 4,9 \text{ J/cm}^2$
- f) vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12
 $a_k = 0,74 \text{ J/cm}^2$
vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12 na vzorcích při teplotě 223 K (po 24 hod. expozici při teplotě 223 K) $a_k = 0,27 \text{ J/cm}^2$
- g) zkouška odolnosti za tepla podle VICATA podle ČSN 64 05 21 byla provedena zkouška podle metody B — celkové zatížení tělesa 50 N, zjištěno $V_z 461 \text{ K}$
- h) zkouška nehořlavosti podle ČSN 34 56 15 zk. 521
zkušební těleso bylo ponecháno po dobu 1 min. v plameni, hmota se zapálila, po oddálení plamene vzniklé hoření uhaslo do 10 s.

Vynález je využitelný v řadě oblastí elektrotechnického průmyslu, zejména při výrobě silnoproudé techniky, jako jsou průmyslové zásuvky, rozvodné skříně, přístroje pro rozvody, dále v automobilovém průmyslu pro výrobu elektrického vybavení a při výrobě elektrických spotřebičů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Použití polyamidu-6 nehořlavě upraveného přísadou 0,1 až 3 % hmotnostních červeného fosforu, jako materiálu pro výrobu

elektroinstalačních prvků, jako jsou zásuvky a jiných částí elektrických vedení nebo zařízení.