



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

230250
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
C 08 L 23/02

[22] Prihlášené 05 05 83

[21] [PV 3189-83]

[40] Zverejnené 25 11 83

[45] Vydané 15 08 86

[75]

Autor vynálezu

JAHNÁTEK EUBOMÍR ing., NÁPLAVA ANTONÍN ing. CSc., MICHALÍČEK
EUDOVÍT ing. CSc., BRENNER RUDOLF ing., NITRA

(54) Polovodivé kompozície z polyolefínov a ich kopolymérov s vylepšenými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami

1

Vynález sa týka zmesí polyolefínov a ich kopolymérov, ktoré sa vyznačujú zlepšenou elektrickou vodivosťou pôsobením vhodného dispergátora sadzí v polymérnej matrici a súčasne si zachovávajú vylepšené fyzikálno-mechanické vlastnosti.

Doteraz sa používa spôsob úpravy elektrických vlastností plastov pridaním sadzí, resp. ďalších prísad. Tak napríklad podľa britského patentu č. 1 114 133 a USA patentu č. 3 733 765 možno v polyolefínoch znížiť ich povrchový odpor pod hodnotu 10^6 Ohm pridaním 25 % sadzí, ktorých veľkosť častíc je pod $1 \mu\text{m}$. Ak sa podľa USA patentu č. 2 779 684 použijú sadze pod $54 \mu\text{m}$, možno u polypropylénových fólií dosiahnuť povrchový odpor $8,2 \times 10^4$ Ohm.

Zmiešaním nízkomolekulárneho polyetylénu touto zmesou sa podľa juhoafrického patentu č. 7 500 033 vylepší vodivosť a zníži tvorba statickej elektriny. Sadze sa tiež kombinujú s inými prísadami a nosičmi.

V japonskom patente č. 7 847 440 sa odporúča kombinovať sadze s 15 až 35 % objemových práškového železa. Pridaním práškového hliníka sa dosiahne vylepšenie elektrickej vodivosti, čo popisuje francúzsky patent č. 2 645 244. Podľa NSR patentu č. 1 469 877 sa kombinujú sadze s polyetylén-glykolom, čím sa v konečnom dôsledku vy-

2

lepší vodivosť. Ako vidieť z uvedených patentov, sadzí je potrebné pridávať značné množstvo, v závislosti od ich druhu. To sa však prejavuje zhoršením ich úžitkových vlastností, najmä pevnosti, ťažnosti a rázu-vzdornosti. Preto je žiadúce upraviť ich množstvo v polymeri na optimálne množstvo, pri súčasnom zabezpečení dobrých elektrických a ďalších úžitkových vlastností, najmä mechanických.

Tieto nedostatky odstraňuje predmet vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že pozostávajú z 35 až 93 % hmot. polyolefínov ako sú polyetylén, polypropylén, štatistický kopolymér propylén-etylén s obsahom 1 až 10 % hmot. etylénu alebo 1 až 10 % hmot. propylénu, sledové kopolyméry propylén-etylén s obsahom 5 až 20 % hmot. etylénu, ďalej 5 až 35 % hmot. sadzí, 1 až 10 % hmot. dispergátorov sadzí na báze parafinických olejov ako sú vazelinový olej, biely medicínálny olej a polypropylénový olej a 0 až 20 % hmot. etylén-vinylacetátového kopolyméru s obsahom vinylacetátu 5 až 20 % hmot.

Parafinický olej pôsobí ako dispergátor sadzí v polymérnej matrici, čo umožňuje ich lepšie rozptýlenie v zmesi a tiež má funkciu vnútorného mazadla. To znižuje mechanické namáhanie celej polymérnej zmesi a pri

spracovaní nedochádza k rozrušeniu vodivej štruktúry sadzí. Kopolymér polyolefínov pôsobí ako eliminátor vzniku lokálnych centier trhlín spôsobených aglomerátmi sadzí v zmesi, pri vonkajšom mechanickom namáhaní. Tak sa vylepšia mechanické, najmä rázové vlastnosti materiálu.

Výhody spočívajú v tom, že pridaním dispergátorov sadzí do zmesi sa vylepšia ich elektrické vlastnosti, t. j. zníži sa ich elektrický odpor. Ďalšou výhodou je, že použitím kopolymérov na báze etylén-propylén alebo pridaním kopolyméru etylén-vinylace-

tát sa vylepšia ich fyzikálno-mechanické vlastnosti.

Príklad 1

Zmes polyolefínov pripravená miešaním na fluidnej miešačke, granulovaním pri teplote taveniny 200 °C a vstrekaním na dosky hrúbky 2 mm a na normované skúšobné telieska pri teplote taveniny 200 °C pozostávajúca z nízko-hustotného polyetylénu IT = 2 g/10 min a vodivých sadzí má tieto vlastnosti:

Obsah sadzí %	Povrchový odpor Ohm	Pevnosť v ťahu MPa	Ťažnosť %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C
0	$7 \cdot 10^{14}$	12,4	445	neláme sa	94
5	$7 \cdot 10^{13}$	12,1	244	neláme sa	97
8	$2 \cdot 10^{12}$	11,9	70	34,8	97
10	$6 \cdot 10^{11}$	11,8	23	11,9	98
15	$2 \cdot 10^6$	12,2	12	3,8	97

Príklad 2

Zmes polyolefínov pripravená ako v prí-

klade 1 s pridaním 8 % vodivých sadzí a vazelinového oleja má tieto vlastnosti:

Obsah oleja %	Povrch. odpor Ohm	Pevnosť v ťahu MPa	Ťažnosť %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C
3	$5 \cdot 10^7$	11,9	68	29,2	93
5	$2 \cdot 10^6$	11,9	71	27,2	92
8	$9 \cdot 10^4$	11,7	75	23,6	92
10	$1 \cdot 10^4$	12,1	79	20,1	92

Príklad 3

Zmes polyolefínov ako v príklade 1 s pri-

daním 8 % vodivých sadzí a etylén-vinylacetátového kopolyméru s obsahom 13 % vinylacetátu má tieto vlastnosti:

Obsah EVAc %	Povrch. odpor Ohm	Pevnosť v ťahu MPa	Ťažnosť %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C
3	$3 \cdot 10^4$	11,9	95	27,3	96
5	$5 \cdot 10^4$	12,2	97	neláme sa	93
8	$2 \cdot 10^4$	12,2	121	neláme sa	92
10	$8 \cdot 10^4$	12,0	160	neláme sa	93

Príklad 4

Zmes polyolefínov pripravená miešaním na fluidnej miešačke, granulovaním pri teplote taveniny 210 °C a vstrekaním dosiek hrúbky 2 mm a normovaných skúšobných

teliesok pri teplote taveniny 230 °C, pozostávajúca z polypropylénu IT = 4 g/10 min s pridaním 8 % vodivých sadzí, 8 % vazelinového oleja a 5 % etylén-vinylacetátového kopolyméru má tieto vlastnosti:

Pevnosť na medzi klzu MPa	Pomer. predĺž. na medzi klzu %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C	Povrch. odpor Ohm
23,6	35	12	148	$1 \cdot 10^4$

Príklad 5

Zmes polyolefinov ako v príklade 4, pozostávajúca zo štatistického kopolyméru pro-

pylén-etylén s obsahom etylénu 3 %, s pridaním 8 % vodivých sadzí, 8 % vazelínového oleja a 3 % etylén-vinylacetátového kopolyméru má tieto vlastnosti:

Pevnosť na medzi klzu MPa	Pomer. predĺž. na medzi klzu %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C	Povrch. odpor Ohm
21,3	51	14	142	5 · 10 ⁴

Príklad 6

Zmes polyolefinov ako v príklade 4, pozostávajúca zo sledovaného kopolyméru pro-

pylén-etylén s obsahom etylénu 10 %, s pridaním 8 % vazelínového oleja a 3 % etylén-vinylacetátového kopolyméru má tieto vlastnosti:

Pevnosť na medzi klzu MPa	Pomer. predĺž. na medzi klzu %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C	Povrch. odpor Ohm
23,3	32	53	145	8 · 10 ⁴

Príklad 7

Zmes polyolefinov ako v príklade 4, pozostávajúca z polypropylénu IT = 4 g/10

min, s pridaním 8 % vodivých sadzí, 8 % bieleho medicínálneho oleja a 3 % etylén-vinylacetátového kopolyméru má tieto vlastnosti:

Pevnosť na medzi klzu MPa	Pomer. predĺž. na medzi klzu %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C	Povrch. odpor Ohm
23,1	37	14	148	2,3 · 10 ⁴

Príklad 8

Zmes polyolefinov ako v príklade 4, pozostávajúca z polypropylénu IT = 4 g/10

min, s pridaním 8 % vodivých sadzí, 8 % polypropylénového oleja a 3 % etylén-vinylacetátového kopolyméru má tieto vlastnosti:

Pevnosť na medzi klzu MPa	Pomer. predĺž. na medzi klzu %	Vrub. húžev. Charpy kJ/m ²	Teplota mäk. Vicat °C	Povrch. odpor Ohm
22,6	40	14,3	146,8	8,8 · 10 ⁴

Predmet vynálezu možno ešte využiť vo všetkých prevádzkach, kde je nebezpečenstvo výbuchu v dôsledku vzniku statickej

elektriny, v elektrotechnickom priemysle, napríklad na balenie a prepravu mikroelektronických prvkov.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Polovodivé kompozície z polyolefinov a ich kopolymérov s vylepšenými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami, vyznačujúce sa tým, že pozostávajú z 35 až 93 % hmot. polyolefinov ako sú polyetylén, polypropylén, štatistický kopolymér propylén-etylén s obsahom 1 až 10 percent hmotnostných etylénu alebo 1 až 10 percent hmotnostných propylénu, sledové kopolyméry propylén-

-etylén s obsahom 5 až 20 % hmot. etylénu, ďalej 5 až 35 % hmot. sadzí, 1 až 10 % hmot. dispergátorov sadzí na báze parafinických olejov ako sú vazelínový olej, biely medicínálny olej a polypropylénový olej a 0 až 20 % hmot. etylén-vinylacetátového kopolyméru s obsahom vinylacetátu 5 až 20 % hmot.