



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208 205

(B 1)

(11)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 05 09 79  
(21) PV 5992-79

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> C 08 F 10/02

(40) Zveřejněno 28 11 80  
(45) Vydáno 31 06 82

(75)

Autor vynálezu

OBDRŽÁLEK LADISLAV prom. fyz.,  
MAJER JOSEF RNDr. CSc.,  
HUDEC PAVEL RNDr. CSc.,  
NEJEDLÝ EMIL Ing. Brno.

(54) Způsob rozdělení polyetylenu

Vynález se týká výroby polyetylenu polymerací v plynné fázi na fluidním silika-  
loži pomocí chromových katalyzátorů.  
Fracionováním prachových částic dle  
velikosti se získávají frakce s různými  
mechanickými vlastnostmi závislými  
na distribuci molekulové hmotnosti.

Vynález se týká způsobu rozdělení vysokohustotního polyetylenu na frakce s různými mechanickými vlastnostmi.

Výroba polyetylenu polymerací na fluidním silika-loži impregnovaném katalyzátory na bázi převážně sloučenin chromu s případným přídavkem organických sloučenin hliníku je ekonomicky progresivní, umožňuje vysokou produktivitu práce. Takto syntetizovaný polyetylen z hlediska průměrné molekulové hmotnosti a šířky i tvaru diferenciální distribuční křivky nelze použít jako univerzálního aplikačního typu, zejména u tenkostěnných výrobků a fólií. Například frakce s extrémně vysokou molekulovou hmotností mohou být zdrojem nehomogenity taveniny při zpracování a tím způsobit lokální optické a pevnostní defekty. Z tohoto důvodu je nutno používat polyetylen připravený jinými technologiemi, které vyžaduje nejen odlišné typy nosičových katalyzátorů tvořených například deriváty titanu na loži chloridu hořečnatého, ale také odlišné výrobní zařízení pro polymeraci v kapalně fázi.

Nyní bylo zjištěno, že hodnota strukturně molekulárních a tím i fyzikálně-chemických parametrů polyetylenu získaného pomocí nosičových katalyzátorů obsahujících chrom, případně hliník je funkcí velikosti prachových částic. Podle druhu katalyzátoru jsou závislosti záporné nebo kladné, nevylučuje se ani korelace s maximem nebo s minimem. Tohoto poznatku lze využít k jednoduché typové modifikaci matečného polymeru.

Předmětem vynálezu je způsob rozdělení polyetylenu, vyrobeného polymerací v plynné fázi na fluidním silika loži pomocí katalyzátorů, obsahujících chrom a případně organické sloučeniny hliníku, na frakce s různými mechanickými vlastnostmi závislými na distribuci molekulové hmotnosti, při kterém se prachové částice polyetylenu mechanicky frakcionují alespoň na tři frakce s velikostí částic menší než je 0,5 mm, 0,6 až 1,0 mm a větší než 1,0 mm.

Polyetylenem rozumíme homopolymer vyráběný za přítomnosti vodíku, případně kopolymer s malým inertovaným množstvím vyšších homologů včetně propylenu a n-buteny.

Mechanickou frakcionací prachových částic lze provádět známými postupy jako je použití sít s oky požadované světlosti nebo cyklonovými odlučovači, jimiž lze s výhodou separovat částice při chlazení a pneumatické dopravě. Jednotlivé frakce se ukládají v samostatných zásobnících, z nichž se odebírají pro granulaci v požadovaných poměrech. Tak lze s použitím jednoho typu výrobního zařízení a jediného typu katalyzátoru produkovat různé druhy polyetyleny vhodné k různému finálnímu použití. Další výhodou dle vynálezu je možnost vyrovnávání případného kolísání vlastností polymeru při nedokonalém řízení polymeračního procesu.

Vynález osvětlí následující příklad.

## Příklad 1

Vysokohustotní polyetylen vyrobený na fluidním silika-loži s naneseným chromovým katalyzátorem aktivovaným organickou sloučeninou hliníku byl rozdělen sadou sít na čtyři frakce s krajní velikostí zrna  $\leq 0,5$  mm a  $> 1,0$  mm. Jejich charakteristiky spolu s výchozím polymerem jsou uvedeny v tabulce 1. Symboly znamenají:  $f_{\max}$  obsah podílu s molekulovou hmotností větší než  $10^6$  (odečteno na záznamu gelové permeační chromatografie), IT = index toku taveniny podle ČSN 640861 jako míra viskozitního středu molekulové hmotnosti,  $\sigma$  = pevnost v tahu při 23 °C, 50 mm/min. a  $\gamma$  = vrubová houževnatost podle ČSN 64 06 12.

Tabulka 1

| Polymer                            | $f_{\max}$<br>hmotnostní<br>% | IT<br>g/10 min | $\sigma$<br>MPa | $\gamma$<br>/m <sup>2</sup> |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| Nefracionovaný polyetylen          | 3,3                           | 0,19           | 28              | 11                          |
| 1 frakce s velikostí částic 0,5 mm | 3,2                           | 0,32           | 28              | 7                           |
| 4 frakce s velikostí částic 1,0 mm | 5,0                           | 0,12           | 35              | 15                          |

Tabulka zachycuje jednu variantu korelace, při níž se vzrůstající velikostí zrna se zvětšuje viskozitní molekulové hmotnosti (index toku klesá) se současným zvětšováním zastoupení extrémně vysoké frakce. Této posloupnosti odpovídají užitékové vlastnosti, přičemž všechny hodnoty pro původní polymer zaujímají střední pozici.

Polyetylen byl použit při 210 °C k lisování fólie na tloušťku 50  $\mu$ m a byl vyhodnocován stupeň nehomogenosti fólie. Při použití frakce s velikostí zrna do 0,5 mm došlo k poklesu počtu center nehomogenosti o 25 % vzhledem k nefracionovanému polyetylenu.

## P ř e d m ě t v y n á l e z u

Způsob rozdělení polyetylenu, vyrobeného polymerací v plynné fázi na fluidním silika-loži pomocí katalyzátorů obsahujících chrom a případně organické sloučeniny hliníku, na frakce s různými mechanickými vlastnostmi závislými na distribuci molekulové hmotnosti, vyznačený tím, že prachové částice polyetylenu se mechanicky frakcionují alespoň na tři frakce s velikostí částic menší než 0,5 mm, 0,5 až 1,0 mm a větší než 1,0.