



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

197263

(11)

(B2)

(22) Přihlášeno 15 01 76
(21) {PV 276-76}

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 15 02 83

{51} Int. Cl.³
C 08 F 2/34

{72}

Autor vynálezu

JEZL JAMES LOUIS, ST. CHARLES a
PETERS EDWIN FRANCIS, WINFIELD (Sp. st. a.)

{73}

Majitel patentu

STANDARD OIL COMPANY, CHICAGO (Sp. st. a.)

{54} Způsob zpracování vinylových polymerů

1

Vynález se týká nového způsobu účinného dodávání tepla částicím pevného polymeru, které opouštějí reaktor pracující v parní fázi, takže tento polymer se taví a má zvýšenou teplotu dostačující pro účinné odvádění roztaveného polymeru řadou koncových stupňů pro taveninu. Vynález se zvláště týká nového způsobu zpracování pevných částic polymeru, které opouštějí polymerační reaktor pracující v parním stavu, kde postup využívá postpolymeračního pásma za reaktorem, do kterého jsou dopravovány pevné částice polymeru bez podstatného poklesu tlaku a kam se přidává dodatkový monomer a nechává probíhat polymerace v podstatě za adiabatických podmínek tak, že u těchto pevných částic polymeru se zvýší teplota a roztaví se za vzniku taveniny pro další zpracování.

Podle tohoto vynálezu způsob zpracování vinylových polymerů vyrobených polymerací v parní fázi v polymeračním pásmu z alespoň jednoho vinylového monomeru v parní fázi, spočívá v tom, že se pevný polymer odvádí spolu s odpadajícími plyny z polymeračního pásma do postpolymeračního pásma, kam se zavádí dodatkový polymer k v podstatě adiabatické polymeraci, popřípadě za současné dodávky přídavného tepla

2

a roztavený polymer se odvádí z postpolymeračního pásma.

Podle tohoto vynálezu tedy pevné částice polymeru odstraňované z reaktoru pracujícího v parní fázi bez podstatného poklesu tlaku mají dostatečně vysokou teplotu a taví se v postpolymeračním pásmu, kde dále v podstatě adiabatickou polymerací monomeru ve formě par z reaktoru a dodatkově přidávaného monomeru může docházet k místnímu zahřívání spojenému se zvyšováním vzniku taveniny, která je schopná plynule téci. Kromě toho se roztavený polymer popřípadě potom zpracuje s látkou rozkládající katalyzátor a s dalšími přísadami, jako stabilizátory a barvivy, pak se odplyní, načež se roztavený produkt ochladí a zpracuje na produkt o komerční velikosti částic.

Jedním z problémů polymerace monomeru v roztoku nebo v suspenzi jsou výrobní náklady. Polymerace monomeru prováděná v parní fázi může být podstatně hospodárnější, pokud se podaří vyřešit některé problémy spojené s polymerací v parním stavu. Při tomto postupu se používá katalyzátorů a kokatalyzátorů poskytujících vysoké výťažky, tj. zpracovává se vyrobený polymer, ze kterého není zapotřebí odstraňovat zbytky katalyzátoru. Pevné částice polymeru se odvádějí z reaktoru a potom, po rozkladu

katalyzátoru a kokatalyzátoru se po přidání aditiv roztavené vytlačují na produkt, který je komerčně vhodný. Výhodného uchování potřebného tepla se může dosáhnout, pokud se pevné částice polymeru po opuštění reaktoru taví přímo bez přechodného chlazení a potom se provádí veškeré konečné zpracování roztaveného polymeru. Avšak roztavení polymeru z reaktoru vnějším přenosem tepla je nepostačující, protože pevné částice polymeru i roztavený polymer mají nízkou tepelnou vodivost a nízkou rychlost přenosu tepla.

Nyní autoři vynálezu objevili, že dodávání důležité části dodatkového tepla, vyžadované pro zvýšení teploty pevných částic polymeru odcházejících z reaktoru, nad teplotu tání polymeru v podstatě adiabatickou polymerací v postpolymeračním pásmu je mimořádně účinnou metodou přípravy roztaveného polymeru, která je vhodná pro konečnou výrobu taveniny. Dodatková výhoda získaná při tavení polymeru za reaktorem spočívá ve zlepšení čistoty konečného produktu, protože postpolymeračním tavením se polymer zvláště odplyní, ještě před stupněm pro rozklad katalyzátoru. Důležitého ekonomického přínosu se dosahuje úsporou spotřeby energií, surovin a základního vybavení.

Na obr. 1 je znázorněn proudový diagram provedení podle vynálezu.

Obr. 2 ukazuje podélný pohled na postpolymerační pásmo (tavicí článek).

Způsob podle vynálezu využívá adiabatické polymerace za reaktorem, při kterém se zužitkuje proměnné množství tepla z polymerace, což pomáhá k roztavení polymeru a ke zvýšení teploty jeho pevných částic, které opouštějí reaktor pracující v parní fázi. Polymer se dostává do postpolymeračního pásma společně s plyny opouštějícími reaktor. V tomto pásmu se nechává probíhat polymerace v přítomnosti dodatkově přidávaného monomeru za v podstatě adiabatických podmínek. Teplota v postpolymeračním pásmu vzrůstá v závislosti na polymerovaném monomeru, rozsahu polymerace, která se provádí v polymeračním pásmu a na teple dodávaném z vnějšku. Polymer se přitom roztaví a vzrůstá teplota až je postačující pro úspěšnou dopravu polymeru v roztaveném stavu v řadě konečných polymeračních stupňů.

Výrazem reaktor pracující v parním stavu nebo postup v něm prováděný se rozumí reaktor nebo postup, při kterém se pracuje s monomerem nebo monomery v parách nebo plynech.

Na obr. 1 se částice pevného polymeru odstraňují bez podstatného poklesu tlaku z reaktoru **101** do postpolymeračního pásma, do nádoby pro vystupující polymer **103**, společně s určitou částí plynů, které unikly z reaktoru. Monomer z těchto plynů a monomer přidávaný vedením **113** se dále polymerují v pásmu, protože částice obsahují urči-

té množství stále ještě aktivního katalyzátoru a pokud se použil, též kokatalyzátoru. Tato dodatečná polymerace se provádí v podstatě za adiabatických podmínek a umožňuje mimořádně vynikající přestup tepla do pevného polymeru, jak se teplo z polymerace v podstatě stejnoměrně produkuje v částicích polymeru v jednotlivých místech polymerace.

V závislosti na rychlosti odvádění polymeru z reaktoru, rychlosti přidávání monomeru vedením **113**, množství stále ještě aktivního katalyzátoru apod., teplo z polymerace přispívá ve větším nebo menším měřítku, nebo je dokonce zcela postačující pro roztavení polymeru. Dodatkové teplo se obvykle přivádí topným tělesem **148**, aby vzrostlo rozmezí teploty roztaveného polymeru v nádobě pro vystupující polymer **103** tak, aby se roztavený polymer mohl účinně přemísťovat do dalších koncových stupňů.

Vedle účinného způsobu zvýšení polymerační teploty v nádobě pro vystupující polymer **103** tavenina polymeru se v podstatě zbavuje monomeru a popřípadě též většího množství chladicí kapaliny (při zpracování v reaktoru, který využívá chladicí kapalinu) a vodíku, po dopravě čerpadlem taveniny **105**. Předchozí odplynění při tavení v nádobě pro vystupující polymer **103** poskytuje čistý polymer, který obsahuje méně zbytků katalyzátoru z výsledného stupně rozkladu katalyzátoru a popřípadě pohlcené chladicí kapaliny.

Polymer se potom snadno čerpá do mísiče **150**, kam se přidává látka rozkládající katalyzátor, obvykle voda, a to vedením **107**. Potom se mohou přidat, odděleně nebo smíšeně, vedením **109** přísady, jako stabilizátory a barviva. Tyto přísady se mísí s roztaveným polymerem v mísiči **111**. Avšak přísady se mohou též přidávat za odplyňovacím stupněm.

Při výhodném provedení se může přidávat jak látka způsobující rozklad katalyzátoru, tak přísady společně, suspendované v netekavé látce, jako v hexanu a podobně. V takovémto případě se látky mísí s roztaveným polymerem před odplyňovacím stupněm.

Potom se roztavený polymer s výhodou zahřívá ve výměníku tepla **146** a vede do odplyňovací věže **119**, která je při výhodném provedení upravena tak, že se polymer vytlačuje přes standardní trysku na hlavě odplyňovací věže **119**. Tenké provazce roztaveného polymeru vznikající u trysky padají ke dnu a ve vakuu, kterým se pohybují, se odplyňují. Těkavé podíly, jako produkty rozkladu katalyzátoru, popřípadě použitý vodík, monomer a podobně, se odstraňují vedením **115**. Popřípadě se může k odplyňovací věži **119** připojit čistící linka pro čištění těkavých látek odcházejících vedením **115**, při použití páry, dusíku nebo jiné netekavé látky.

Výhodný účinek při použití tohoto postu-

pu po polymeraci ethyleny za použití vodíku spočívá v tom, že se podstatné množství ethanu produkovaného hydrogenací ethyleny během polymerace přivádí z reaktoru 101 smíchané s polymerem a odsává se v tomto odplyňovacím stupni.

Roztavený polymer 152 na dně odplyňovací věže 119 se potom odvádí vedením 121 přes čerpadlo 117 k chlazení a peletizaci nebo podobné formě zpracování na komerční výrobek.

Při použití vynálezu pro konečné zpracování polyethyleny činí teplota taveniny přibližně nad 129 °C u dna nádoby pro vystupující polymer 103, asi nad 149 °C v oblasti, kde dochází k rozkladu katalyzátoru a až asi do 288 °C v odplyňovací věži 119. Pokud se vynálezu používá pro konečné zpracování polypropyleny, činí teplota taveniny přibližně nad 166 °C u dna nádoby pro vystupující polymer 103, asi nad 177 °C v oblasti, kde dochází k rozkladu katalyzátoru a až asi do 288 °C v odplyňovací věži 119. Pro různé polymery budou tyto teploty odlišné a budou záviset na teplotě taveniny nebo na teplotě měknutí, viskozitě roztaveného polymeru a na exaktním charakteru kroků, které se provádějí po roztavení, jaké jsou zřejmé odborníkům v oboru.

Na obr. 2 jsou znázorněny vrstvy pevného a roztaveného polymeru v nádobě pro vystupující polymer 203.

Zde popisovaný postup se může používat při polymeraci polymerovatelných monomerů, které jsou polymerovatelné pod teplotou měknutí jejich polymerů. Mezi ně lze zahrnout ethylen, propylen, 4-methyl-1-penten, 1-buten, vinylchlorid, butadien, styren a směsi těchto monomerů. Zvláště výhodně se používá k polymeraci ethyleny a propyleny.

Podle vynálezu se jako dodatkový monomer používá monomer odpovídající monomeru zaváděnému do hlavního polymeračního pásma, který se zvolí ze skupiny zahrnující shora jmenované monomery.

Katalyzátory, které jsou obecně nejvýhodnější při postupu podle vynálezu jsou ty, které jsou velmi aktivní a poskytují vysoký výtěžek vztažený na katalyzátor. Pro polymeraci olefinů se do této skupiny zahrnují také kokatalyzátory, které sestávají z organokovových sloučenin skupiny Ia, IIa a IIIa periodického systému a katalyzátory na bázi sloučenin přechodových prvků. Jako kokatalyzátory jsou zvláště výhodné sloučeniny hliníku s alkylem a mezi ně lze zahrnout trialkylhliníky a alkylaluminiumhalogenidy, jako dialkylaluminiumchlorid. Katalyzátory obsahující předchodové kovy mohou být takové, které obsahují sloučeniny kovů ze IV. nebo V. skupiny periodického systému, jako sloučeniny titanu a vanadu, sloučeniny VI. skupiny periodického systému, jako kyslíčníky chromu a molybdenu nebo to mohou být sloučeniny přechodových kovových prvků nanášené na hořčíko-

vé bázi na kysličníku hlinítem, na kysličníku křemičitém nebo jejich směsi.

Výhodné katalyzátory a kokatalyzátory jsou, jak již svrchu bylo uvedeno, takové, které poskytují vysoké výtěžky, přičemž takové vysoké výtěžky poskytují katalyzátory a kokatalyzátory, jejichž zbytky není třeba odstraňovat z produktů vyráběných postupem.

Výhodné katalyzátory a kokatalyzátory pro polymeraci ethyleny jsou trialkylhliník, jako kokatalyzátor, s katalyzátorem, kterým je sloučenina titanu nanášená na hořčíkové bázi nebo kysličník chromu nanášený na kysličníku hlinítem, kysličníku křemičitém nebo jejich směsi. Pro polymeraci propyleny je výhodné jako kokatalyzátoru používat dialkylaluminiumchloridu a jako katalyzátoru používat aktivního chloridu titanitého. Avšak postup a zařízení, které jsou zde popsány, nejsou katalyzátory omezeny s výjimkou toho, že při postupu je třeba pracovat s katalyzátory, které poskytují vysoký výtěžek (vztaženo na katalyzátor).

I když vynález je popsán v souvislosti se specifickými příklady uvedenými dále, je třeba rozumět, že tyto příklady jsou uvedeny pouze pro ilustrativní účely. Možné úpravy, změny a úchytky, které jsou zřejmé odborníkům v oboru, spadají též do rozsahu a smyslu připojeného předmětu vynálezu.

Příklad 1

Chlorid titanitý, jako katalyzátor, se suspenduje v isopentanu v koncentraci 30 mg/litr a kontinuálně se čerpá do horizontálního reaktoru pracujícího v parní fázi, s míchaným ložem, rychlostí 300 ml/h. Triethylhliník se ředí isopentanem na koncentraci 1000 mg/litr a kontinuálně čerpá rychlostí, která udržuje žádoucí hmotnostní poměr triethylhliníku ke katalyzátoru 3:1 až 15:1. Ethylen se kontinuálně přivádí takovou rychlostí, aby se při polymeraci udržoval tlak 2,2 MPa. Z reaktoru se odstraňuje kontinuální proud 9,4 l/h plynu pro plynovou chromatografickou analýzu. Koncentrace vodíku v reaktoru se udržuje 34 % molárních občasným přiváděním vodíku, pro řízení molekulové hmotnosti polymeru. Teplota polymerního lože v reaktoru se udržuje na 71 °C nepřetržitým rozstřikováním isopentanu na polymerní lože míchané přiměřenou rychlostí 30 ot/min. Odpařený isopentan se kondenzuje a recirkuluje. Nezkondenzovaný plyn (o teplotě 4,5 až 10 °C) se nepřetržitě recirkuluje zpět ke dnu míchaného polymerního lože. Výška polymerního lože se udržuje otevíráním otvoru v zadržovacím přepadu. Polymer odtéká tenkou šterbinou do tavicího článku, který se udržuje na teplotě 177 až 204 °C teplem z polymerace a teplem dodávaným z vnějšku elektrickým vytápěním. Roztavený polymer klesá ke dnu a vede se horizontálním potrubím o průměru 1,9 cm a délce 122 cm při

204 až 260 °C působením tlaku v reaktoru. Do taveniny polymeru se vstřikuje nepřetržitě voda, a to mezi tavicí článek a mísič pro rozklad katalyzátoru, rychlostí 10 ml/h. Tavenina polymeru se vytlačuje z mísiče pro rozklad katalyzátoru otvorem o průměru 9,5 mm a vede se vodní lázní a pak dělí

na kousky. Polymer se vyrábí rychlostí 0,45 až 1,35 kg/h při výtěžku 100 000 gramů polymeru na gram katalyzátoru. Fyzikální vlastnosti polymeru vycházejícího z tavicího článku jsou uvedeny v tabulce 1. Některé vlastnosti polymeru z reaktoru jsou uvedeny v tabulce 2.

TABULKA 1

Podmínky:

71 °C, 2,2 MPa,

34 molárních % vodíku,

hmotnostní poměr triethylhliníku a katalyzátoru = 13 : 1 až 15 : 1,

1. hmotnostní poměr triethylhliníku a katalyzátoru = 2,6 : 1 až 3,75 : 1.

Obecné vlastnosti	Pokus A	Pokus B1)
Hustota nežíhané taveniny, g/cm ³	0,961	0,959
Hustota žíhané taveniny, g/cm ³	0,977	0,977
Limitní viskozitní číslo, dl/g	1,87	2,29
Tavný index, MF ₁ , g/10 min.	0,92	0,44
Tavný index, MF ₁₀ , g/10 min.	38	24
Poměr, MF ₁₀ /MF ₁	41,4	54,5
Složka extrahovatelná hexanem, % hmot.	0,47	0,41
Složka těkavá v sušárně, % hmot.	0,20	0,28
Tuhost, MPa	1160,0	1120,0
Parametry molekulové hmotnosti, GPC		
Distribuce molekulové hmotnosti, $\overline{M}_w/\overline{M}_n$	7,6	10,5
Tažné vlastnosti		
Pevnost v tahu na mezi trvalé deformace, MPa při 5,2 cm/min	3,18	3,22
Mez pevnosti v tahu, MPa při 5,2 cm/min	2,38	1,97
Prodloužení na mezi trvalé deformace, % při 5,2 cm/min	10	11
Mez prodloužení, % při 5,2 cm/min	1200	689
Rázová houževnatost		
Pevnost v tahu rázem, J/cm ²	13,6	18,5
Rázová houževnatost, Izod, J/cm	12,7	13,5
Tepelné vlastnosti		
Teplota měknutí podle Vicata, °C	130	127
Teplota křehnutí, °C	—	—

TABULKA 2

Podmínky:

71 °C, 2,2 MPa,

34 % molárních vodíku,

hmotnostní poměr triethylhliníku a katalyzátoru = 13 : 1 až 14 : 1.

	Pokus A			Pokus B
Číslo frakce	5R	8R	10R	
Vyrobeno celkem polymeru, g	3628	5509	6637	1952
Sypná hmotnost, g/cm ³	0,35	0,37	0,37	0,41
Tavný index, MF ₁₀ , g/10 min.	28,7	38,7	48,2	—
Tavný index, MF ₁ , g/10 min.	0,89	1,0	1,3	—
Poměr průtokové rychlosti, MF ₁₀ /MF ₁	32,3	38,7	37,1	—

Příklad 2

Horizontální reaktor z uhlíkaté oceli s míchaným ložem o průměru asi 61 cm a délce 92 cm, který je vybaven pro recirkulování plynu a kde je též možné recirkulovat chladicí kapalinu, se používá pro nepřetržitou polymeraci ethylenu a propylenu. Na jednom konci reaktoru se udržuje teplota 83 °C, uprostřed reaktoru je teplota 77 °C a blízko konce, kde je umístěn výstupní přepad, je též teplota 83 °C. Celkový tlak v reaktoru činí 2,9 MPa. Do reaktoru se dává 9,3 kg/hod ethylenu a 0,13 kg/h propylenu. Recirkulovaný plyn má rychlost 0,065 Nm³/min a isopentan, jako recirkulující chladicí kapalina se zavádí rychlostí 1,3 litru za minutu. Titan, jako katalyzátor, se přidává v množství 0,3 g/h ve formě suspenze v isopentanu. Suspenze se zavádí v množství okolo 13,5 litru za hodinu. Triethylhliník jako kokatalyzátor se přidává ve formě roztoku v isopentanu rychlostí 35 ml/h o koncentraci 0,025 g triethylhliníku na mililitr.

Nepřetržitě se provádí analýza plynů z reaktoru, přičemž se shledají tyto typické hodnoty:

vodík	37 % molárních
ethan	0,3 % molárního
propylen	1,1 % molárního
isopentan	1 % molární
ethylen	60,6 % molárního.

Tavný index produktu činí přibližně 0,58 g za 10 minut.

Příklad 3

Ethylen se polymeruje stejným způsobem jako je popsáno v příkladě 1. Jako katalyzátor se použije 2,0 hmot. % kysličníku chromového na kysličníku křemičitém (W. R. Grace 952 SiO₂). Katalyzátor se kalcinuje při 631 °C suchým kyslíkem 12 hodin. Do reaktoru se nepřetržitě dává katalyzátor, triisobutylhliník a ethylen při teplotě 99 °C a tlaku 2,2 MPa. Vodík se přivádí podle potřeby, a to tak, aby se v reaktoru udržoval jeho obsah 35 % molárních. Molární poměr triisobutylhliníku a kysličníku chromového činí 3 : 1. Výtěžek polymeru vztažený na 1 g katalyzátoru je 4600 g. Polymer se nepřetržitě odstraňuje ve formě taveniny. Vyráběný polymer má tyto fyzikální vlastnosti:

TABULKA 3

Frakce	Tavný index MF ₁ g/10 min.	Tavný index MF ₁₀ g/10 min.	Poměr průtokové rychlosti MF ₁₀ /MF ₁	Extrahovatelný podíl, % hmot.	Těkavý podíl % hmot.	Distribuce molekulové hmotnosti M _w /M _n
5	0,20	22,2	111	1,5	0,65	14,7
6	0,12	16,6	138	1,6	0,87	17,0
7	0,12	20,2	168	1,8	0,98	15,4

Příklad 4

Propylen se polymeruje v podstatě stejným způsobem, jako je popsán v příkladě 1. Recirkulovaný plyn a chladicí kapalina je propylen. Teplota v tavicím článku činí 177 °C, přičemž v sekci pro odbourávání katalyzátoru se pracuje při 204 °C. Jako katalyzátor se používá chlorid titanitý (33 mg), společně s kokatalyzátorem, diethylaluminiumchloridem (77 mg). Molární poměr hliníku a titanu činí 3:1. Katalyzátor i kokatalyzátor se dávkuje do reaktoru každých 30 minut. Vodík se zavádí tak, aby se udrželo 2,9 % molárních v plynovém uzavěru reaktoru. Teplota reaktoru se udržuje na 71 °C, přičemž tlak v reaktoru se udržuje na 2,2 MPa. Řízením teploty recirkulované chladicí kapaliny okolo 49 °C. Dosahuje se výtěžku polymeru 10 000 g, vztaženo na 1 g katalyzátoru. Polymer se odstraňuje z reaktoru ve formě taveniny. Polymer vykazuje rychlost toku taveniny 16,4 g za 10 minut při 230 °C, při zatížení 2,060 g. Při teplotě 68 °C činí podíl extrahovatelný n-hexanem 4,0 % hmot.

Příklad 5

Ethylen se polymerizuje stejným způsobem, jako je popsán v příkladě 1, kromě toho, že se v tomto případě použije dvě sekce reaktoru, které se udržují při rozdílných teplotách. Jedna reakční sekce se provozuje při 71 °C, zatímco druhá reakční sekce pracuje při 99 až 110 °C. Toho se dosahuje změnou množství isopentanu, jako chladicí kapaliny, které se přidává do každé sekce. Jako katalyzátor se používá sloučenina titanu a jako kokatalyzátor se přidává triethylhliník, přičemž hmotnostní poměr kokatalyzátoru ke katalyzátoru činí 3 : 1. Reakční tlak se udržuje na 2,1 MPa a koncentrace vodíku na 40 % molárních. Výtěžek činí 62 000 g polymeru na 1 g použitého katalyzátoru. Měřením byl stanoven tavný index polymeru 5,5, poměr průtokové rychlosti MF₁₀/MF₁ asi 40 a spirálový tok 45,8 cm. Polymer vyrobený při jednotných teplotních podmínkách vykazuje stejný tavný index, hodnotu poměru průtokové rychlosti MF₁₀/MF₁ okolo 34 a má spirálový tok přibližně 40,7 cm.

Spirálový tok je empirická metoda pro určení snadnosti zpracovatelnosti polymeru a spočívá na měření délky toku ve speciální formě za specifických teplotních a tlakových podmínek. Delší spirálový tok ukazuje na snadnější možnost zpracovatelnosti.

Zkratka „MF“ se vztahuje k rychlosti toku polymeru stanovené podle americké zkušební metody ASTM D 1238-73, Flow Rates

of Thermoplastics by Extrusion Plastometer. MF₁ se týká rychlosti toku podle postupu označeného jako „Condition E“. MF₁₀ se stanovuje podle postupu označeného jako „Condition F“. Poměr průtokové rychlosti definovaný jako MF₁₀/MF₁ je ukazatelem distribuce molekulové hmotnosti, přičemž vyšší poměr ukazuje širší distribuci a naopak.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zpracování vinylových polymerů vyrobených polymerací v parní fázi v polymeračním pásnu, z alespoň jednoho vinylového monomeru v parní fázi, vyznačující se tím, že se pevný polymer odvádí spolu s odpadajícími plyny z polymeračního pásma do postpolymeračního pásma, kam se zavádí dodatekový monomer k v podstatě adiabatické polymeraci, popřípadě za současnou dodávku přídavného tepla a roztave-

ný polymer se odvádí z postpolymeračního pásma.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se jako dodatekový monomer použije monomer odpovídající monomeru zaváděnému do hlavního polymeračního pásma, který se vybere ze skupiny zahrnující ethylen, propylen, 1-buten, vinylchlorid, 4-methyl-1-penten, butadien a styren.

1 list výkresů

