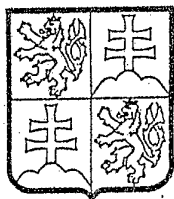


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 276 393

(11) Číslo dokumentu :

(21) Číslo přihlášky : 3541-87. G
(22) Přihlášeno : 15 05 87
(30) Prioritní data : 16 05 86 - IT - 86/20470
(40) Zveřejněno : 15 01 92
(47) Uděleno : 20 03 92
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 13 05 92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

C 08 F 14/06

(73) Majitel patentu : EUROPEAN VINYL CORPORATION (ITALIA) S. p. A.,
PALERMO (IT)

(72) Původce vynálezu : GROSE GIOVANNI PAOLO, SPINEA,
GROSATO ARNALDI ANGELO, TREVISO,
BENUSSI GIOVANNI, MESTRE,
VIDOTTO GRAZIANO, PADOVA (IT)

(54) Název vynálezu : Způsob homopolymerace nebo kopolymerace
vinylchloridu

(57) Anotace :

Homopolymerace nebo kopolymerace vinylchloridu se provádí v přítomnosti alespoň jednoho iniciátoru tvořícího volné radikály a alespoň jednoho suspenzního prostředku. Způsob spočívá v tom, že se vnitřní stěny reaktoru a veškeré části přicházející do styku s polymeračním prostředím zvlhčí před polymerací roztokem nebo suspenzí organické soli. Aniontová část soli je odvozena od alifatických dikarboxylových kyselin se 6 až 16 atomy uhlíku, benzenpolykarboxylových kyselin a aromatických sulfokyselin, kationtová část je odvozena od α -naftylaminu nebo nigrosinu B. Způsob zabranuje tvorbě inkrustací na vnitřních stěnách a ostatních částech reaktoru přicházejících do styku s polymeračním prostředím.

Tento vynález se týká způsobu homopolymerace nebo kopolymerace vinylchloridu ve vodné suspenzi.

Polymerace ve vodné suspenzi je obecně užívaný postup pro výrobu polymerů vinylových monomerů, které obsahují halogen.

Postup spočívá v polymeraci monomeru nebo monomerů v míchaném vodném prostředí a v přítomnosti jednoho nebo několika suspensních prostředků a jednoho nebo několika iniciátorů polymerace, které působí jako zdroj vyvíjející volné radikály. Jako suspensní prostředky se používají jak syntetické, tak přírodní polymery, které mají vlastnosti ochranného koloidu, jako je částečně hydrolyzovaný polyvinylacetát, ethery celulózy, želatina, estery sorbitolu a kyseliny laurové, kyseliny stearové a jiné látky.

Jako iniciátory polymerace se obvykle používají organické peroxidy, jako je lauroylperoxid, benzoylperoxid, isopropylperoxydikarbonáty, acetylcyklohexylsulfonylperoxid, perestery, jako je terciární butyl[perneodekanoát], azosloučeniny jako je azo-bisisobutyronitril, dimethylvaleronitril a podobně.

Polymerace se běžně provádí šaržovým postupem v reaktoru vybaveném lopatkovým míchadlem a popřípadě narážkami.

Během polymerace, zvláště pokud se používá ocelového reaktoru, vytváří se usazeniny polymerů, obecně označované jako inkrustace, které velmi silně ulpívají na povrchu reaktoru, míchadla a narážek.

Inkrustace zapříčiňují řadu negativních jevů. Především špatná tepelná vodivost inkrustací způsobuje obtíže při výměně tepla mezi reakčním prostředím a vnější chladicí stěnou a tyto obtíže vzrůstají s růstem plochy povrchu inkrustací a její tloušťky během polymerace.

Z toho vyplývá, že produktivita reaktoru se snižuje, protože se pracuje při nižší polymerační rychlosti, než jaká by mohla být bez inkrustací. Kromě toho se může stát, že se část těchto inkrustací odděluje během doby nutné pro polymeraci a znečišťuje polymer, v důsledku čehož se zhoršuje jeho jakost, co se projevuje obtížemi při jeho roztavování a rozdílnou morfologií.

Dále je třeba pro provedení následující polymerace na konci každého běhu čistit reaktor, přičemž takové čištění se provádí manuálně buď rozpouštědly, nebo proudem vody. Tyto čistící operace jsou velmi složité, těžké a způsobují prodloužení doby, během které reaktor zůstává mimo provoz. Navíc je nutné mít přístup do vnitřku autoklávu, a není tedy možné pracovat podle technologie uzavření reaktorů při nezbytném čištění při každém ukončení polymerace; taková technologie by poskytovala zdroj znečištění životního prostředí, který by se musel odstranit.

Dělaly se různé zkoušky, které měly zabránit nebo se vyhnout tvorbě usazenin. Tak například v britském patentu č. 1 291 145 je navrženo, aby se povlékaly všechny části a stěny, které mohou přijít do styku s vinylovým monomerem určeným k polymeraci, před začátkem polymerační reakce povlakovým prostředkem, který může sestávat z jedné nebo několika z dále uvedených sloučenin: organická sloučenina obsahující atom dusíku, jako je azoskupina, nitroskupina, nitrososkupina, azomethiny, aziny, aminové sloučeniny, organická sloučenina obsahující atom síry, chinon, keton, aldehyd, alkohol se 6 atomy uhlíku, povrchově aktivní látky na bázi kationtových a aniontových sloučenin, barviva indigoidního typu, sulfidová barviva, nitrobarviva, thiazolová barviva, chinolová barviva, diazobarviva a podobně.

Při testech, které prováděli autoři tohoto vynálezu však bylo zřejmé, že ošetření stěn a jiných částí reaktoru, které přicházejí do styku s kapalným nebo plynným monomerem během polymerace, pomocí jedné nebo několika z výše uvedených sloučenin není zcela účinné ve všech případech a při všech formách polymerace.

Účelem tohoto vynálezu je poskytnout jednoduchou a účinnou metodu, jak předcházet nebo

se vyhnout tvorbě inkrustací uvnitř ocelových reaktorů používaných při polymeraci vinylchloridu ve vodné suspenzi.

Dalším cílem tohoto vynálezu je získat metodu pro přípravu polymerů vinylchloridu ve vodné suspenzi bez tvorby inkrustací. Tím není třeba provádět granulometrickou distribuci částic, což zhoršuje počáteční barevnou a tepelnou stabilitu polymeru.

Homopolymerace nebo kopolymerace vinylchloridu se provádí v přítomnosti jednoho nebo několika suspensních prostředků a jednoho nebo několika iniciátorů tvořících volné radikály. Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že se vnitřní stěny polymeračního reaktoru a veškeré části přicházející do styku s polymeračním prostředím zvlhčí před začátkem polymerační reakce roztokem nebo suspenzí organické soli. Aniontová část soli je odvozena od alifatických dikarboxylových kyselin se 6 až 16 atomy uhlíku, benzenpolykarboxylových kyselin a aromatických sulfokyselin, kationtová část je odvozena od α -naftylaminu nebo nigrosinu B.

Výhodně lze použít organickou sůl, jejíž aniontová část je odvozena od kyseliny adipové, kyseliny trimesinové a kyseliny p-toluensulfonové. Jako rozpouštědlo nebo ředidlo organické soli se použije methanol, ethanol nebo aceton. Minimální množství organické soli použité pro aplikaci na stěny reaktoru a částí přicházejících do styku s polymeračním prostředím je větší než $0,005 \text{ g/m}^2$ exponované plochy.

Vnitřní stěny polymeračního reaktoru jsou buď z kovu, nebo ze skla. Roztok nebo suspenze použité organické soli má hodnotu pH v rozmezí od 0 do 2.

Pro přípravu roztoku nebo suspenze organické soli se může použít libovolného vhodného rozpouštědla nebo ředidla, jako je například methylalkohol, ethylalkohol, voda, aceton, směs vody s acetonem a podobně.

Příklady charakteristických aniontů, které se mohou používat pro přípravu organické soli, používané při způsobu podle tohoto vynálezu, jsou anionty odvozené od kyseliny adipové, kyseliny citronové, kyseliny oxalové, kyseliny trimesinové, kyseliny p-toluensulfonové, kyseliny naftalensulfonové, kyseliny abietové, kyseliny o-toluensulfonové, kyseliny m-toluensulfonové, kyseliny benzensulfonové, kyseliny trimellitové, kyseliny ftalové, kyseliny tereftalové, kyseliny vinné, kyseliny pyromellitové, kyseliny benzoové, kyseliny propionové, kyseliny máselné, kyseliny kapronové a podobně.

Příklady charakteristických kationtů, které se mohou používat pro přípravu organických solí používaných při způsobu podle tohoto vynálezu jsou kationty odvozené od α -naftylaminu, anilinu, m-toluendiaminu, pyrrolu, imidazolu, pyrazolu, pyrazinu, pyrimidinu, pyridazinu, indolu, indazolu, purinu, chinolinu, fenantrolinu, fenantridinu, karbazolu, fenazinu, piperazinu, piperidinu, organických barviv, které obsahují skupinu vzorce $=N-$, $=NH$ nebo $-NH_2$, jako je nigrosin a podobně.

Organická sůl používaná při předmětném procesu podle tohoto vynálezu se s výhodou získává rozpouštěním báze sloučeniny ve zvoleném rozpouštědle a následující neutralizací volných skupin $=N-$, $=NH$ a/nebo $-NH_2$ přidáním organické kyseliny.

Podle vynálezu se organická sůl aplikuje jako tenká vrstva na povrchu reaktoru, na lopatkách míchadla a narážkách, pokud jsou přítomné, tím, že se vytváří povlak smáčením nebo rovnoměrným postříkem roztoku soli na povrchy zmíněné shora.

Uvedené ošetřování se také provádí na stěnách kondenzátoru a potrubí, které je připojeno k polymeračnímu reaktoru, pokud je přítomno.

Množství soli potřebné k dosažení protiusazovacího účinku je velice malé. V praxi se výhodně používá množství většího než $0,005 \text{ g/m}^2$, protože při práci s množstvím menším, než je prahová hodnota, protiusazovací účinek nemusí být bezpečný.

Naopak neexistuje žádná horní limitní hodnota pro množství použité k povlékání za podmínky, že se neprojeví žádné negativní účinky na vlastnosti polymeru. Mohou se používat také množství vyšší než 1 g/m^2 .

Způsob podle tohoto vynálezu se může používat při polymeraci vinylových monomerů obsahujících halogen, která se provádí ve vodné suspenzi.

Výrazem "vinylové monomery obsahující halogen", jak se používá v této popisné části a připojeném předmětu vynálezu, se rozumí všechny monomery, které se mohou polymerovat polymerací iniciovanou volnými radikály, které mají koncovou olefinovou nenasycenou vazbu a obsahují alespoň jeden atom halogenu, jako substituent. Tyto monomery jsou výhodně deriváty ethylenu, z nichž se může mimo jiné jmenovat vinylchlorid, vinylbromid, vinylfluorid, vinylidenchlorid, vinylidenfluorid, chlortrifluorethylen, tetrafluorethylen a podobně. Vinylové monomery obsahující chlor jsou zvláště výhodné a z nich obzvláště vinylchlorid.

Výraz "polymerace", jak se používá v tomto popisu a v připojeném předmětu vynálezu, zahrnuje jak homopolymeraci, tak kopolymeraci dvou nebo více vinylových monomerů obsahujících halogen, která se provádí mezi nimi navzájem, nebo jednoho nebo několika takových monomerů s jedním nebo několika jinými monomery, které jsou s nimi kopolymerovatelné.

Příklady jiných monomerů jsou vinylethery, jako je vinylacetát, estery kyseliny akrylové, jako jsou methylakrylát a glycidylakrylát, nenasycené diestery, jako je dibutylmaleát, allylestery, jako je allylacetát, nenasycené amidy, jako je akrylamid, styren, substituovaný styren, α -olefiny, jako je ethylen nebo propylen a podobně.

Tento vynález se s výhodou používá k polymeraci, kterou se vyrábějí polymery obsahující alespoň 50 % molárních, s výhodou více než 80 % molárních, vinylchloridu.

Protisazovací účinek, který se projevuje s organickou solí při způsobu podle tohoto vynálezu, je nezávislý na typu použitého suspensního prostředku.

Výslovně se mohou používat kopolymery vinylacetátu s vinylalkoholem nebo jinými typy alkoholů, celulózy a/nebo ethery celulózy, polymery nebo kopolymery obsahující kyselé funkce, estery glycerolu a/nebo sorbitolu a ještě jiné látky, buď samotné, nebo ve vzájemných kombinacích. Množství těchto suspensních prostředků obvykle spadá do rozmezí od 0,01 do 1 % hmot., vztaženo na přítomný monomer nebo monomery.

Při způsobu polymerace v suspenzi podle tohoto vynálezu se mohou použít libovolné iniciátory za podmínky, že jsou snášitelné s jinými látkami přítomnými v polymeračním prostředí.

Mezi známými iniciátory se při praktickém provedení ukázaly jako zvláště zajímavé produkty ze skupiny alkylperoxidů, peresterů a perkarbonátů.

Vedle suspensního prostředku a iniciátoru polymerace může polymerační směs obsahovat několik jiných přísad, které jsou vybrány z přísad obvykle používaných při polymeraci ve vodné suspenzi, jako jsou stabilizátory, regulátory molekulové hmotnosti, pufrové systémy a tak dále.

Polymerační podmínky odpovídají podmínkám obvykle používaným při způsobu polymerace ve vodné suspenzi. Polymerace se obvykle provádí po šaržích a vnitřní povlak reaktoru se běžně aplikuje po každé polymerační šarži.

Tímto způsobem je možné udržovat po neomezenou dobu v naprostém pořádku všechny vnitřní části polymeračního reaktoru a veškeré díly, které přicházejí do styku s polymeračním prostředím.

Za účelem lepšího porozumění tomuto vynálezu a jeho praktickému provedení se dále uvádí několik ilustrativních příkladů, které však tento vynález neomezuje.

V příkladech jsou všechny díly míněny hmotnostně, pokud není uvedeno jinak.

Příklad 1 až 12

Do polymeračního reaktoru o objemu 1 500 litrů, vybaveného lopatkovým míchadlem, kde vnitřní stěny a míchadlo byly postříkány za vzniku povlaku roztokem, který je uveden v tabulce 1, se nadávkuje 720 litrů vody, 480 kg vinylchloridu, 675 g laurylperoxidu, 96 g

terciárního butylcyklohexylperoxydikarbonátu, 480 g kopolymeru vinylacetátu s anhydridem kyseliny maleinové, který má molekulovou hmotnost 1 200 000 a obsahuje 52 % molárního acetátu a 48 % molárních anhydridů kyseliny maleinové a dále 960 g kopolymeru vinylacetátu s allylalkoholem, který má číselnou molekulovou hmotnost M_n 6 000 a obsah hydroxyskupin 8,5 %.

Teplota polymerační hmoty vzroste až na 54 °C. Po 10 hodinách se polymerační produkt vyjme a polymerační operace se opakuje dokud se reaktor nemusí čistit v důsledku nadměrné přítomnosti usazenin, které se provádí buď chemicky, nebo manuálně nebo proudem vody.

Manuální odstraňování usazenin prokazuje, že celková hmotnost výsledných inkrustací po provedeném čistění je asi 1 kg.

Jestliže polymerační operace překročí počet deseti bez potřeby čistění, potom se reaktor čistí po desáté šarži a stanoví se hmotnost shromážděných inkrustací.

V tabulce 1 je uveden počet polymeračních operací prováděných před manuálním čistěním a hmotnost shromážděných inkrustací, jako funkce typu roztoku použitého k ošetření stěn reaktoru.

Tabulka 1

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
1	-	-	-	1	3 000
2	kyselina adipová		methanol	1	2 500
3	kyselina trimesinová		methanol	1	2 500
4	kyselina p-toluensulfonová		methanol	1	1 500
5	Nigrosin B		methanol	1	1 500
6	α -naftylamin		methanol	1	2 200
7	sůl kyseliny adipové a α -naftylaminu		methanol	5	1 100
8	sůl kyseliny trimesinové a α -naftylaminu		methanol	4	1 200
9	sůl kyseliny p-toluensulfonové a α -naftylaminu		methanol	6	900
10	sůl kyseliny adipové a Nigrosinu B		methanol	8	1 000
11	sůl kyseliny trimesinové a Nigrosinu B		methanol	10	100
12	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy

Příklady 13 až 15

Formy provedení z příkladu 1 se opakují, přičemž se 480 g kopolymeru vinylacetátu s maleinanhydridem a 960 g kopolymeru vinylacetátu s allylalkoholem nahradí směsí sestávající z 960 g kopolymeru vinylacetátu s vinylalkoholem, který má limitní viskozitní číslo 20 ml/g, je z 30 % hydrolyzován a index n je roven 0,35, a 750 g jiného kopolymeru vinylacetátu s vinylalkoholem, který má limitní viskozitní číslo 66,5 ml/g, je z 72 % hydrolyzován a index n činí 0,40.

V tabulce 2 je uveden počet polymeračních operací provedených před manuálním čistěním a hmotnost shromážděných inkrustací, jako funkce typu roztoku použitého k ošetřování stěn reaktoru.

Tabulka 2

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
13	sůl kyseliny adipové a α -naftylaminu		methanol	4	1 300
14	sůl kyseliny trimesinové a α -naftylaminu		methanol	4	1 300
15	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy

Příklady 16 až 18

Formy provedení z příkladu 1 se opakují, přičemž 480 g kopolymeru vinylacetátu s anhydridem kyseliny maleinové a 960 g kopolymeru vinylacetátu s allylalkoholem se nahradí 400 g methylhydroxypropylcelulózy, která má obsah methylových skupin 28 % a obsah hydroxypropylových skupin 5 %, a 750 g kopolymeru vinylacetátu s vinylalkoholem, který má limitní viskozitní číslo 20 ml/g, je z 55 % hydrolýzován a index n je roven 0,35.

V tabulce 3 je uveden počet polymeračních operací provedených před manuálním čistěním a hmotnost shromážděných inkrustací, jako funkce typu roztoku použitého k ošetřování stěn reaktoru.

Tabulka 3

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
16	sůl kyseliny adipové a α -naftylaminu		methanol	4	1 100
17	sůl kyseliny trimesinové a α -naftylaminu		methanol	4	1 100
18	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy

Příklady 19 až 22

Formy provedení z příkladu 1 se opakují, přičemž 480 g kopolymeru vinylacetátu s anhydridem kyseliny maleinové a 960 g kopolymeru vinylacetátu s allylalkoholem se nahradí 160 g stejného kopolymeru vinylacetátu s anhydridem kyseliny maleinové, 200 g kopolymeru vinylacetátu s vinylalkoholem, který má limitní viskozitní číslo 20 ml/g, je z 25 % hydrolýzován a index n je roven 0,40, a 250 g sorbitan-monostearátu.

V tabulce 4 je uveden počet polymeračních operací prováděných před manuálním čistěním a hmotnost shromážděných inkrustací, jako funkce typu roztoku použitého k ošetřování stěn reaktoru.

Tabulka 4

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
19	sůl kyseliny adipové a α -naftylaminu		methanol	5	1 300
20	sůl kyseliny trimesinové a α -naftylaminu		methanol	6	1 000
21	sůl kyseliny trimesinové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy
22	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy

Příklady 23 až 25

Formy provedení z příkladu 1 se opakují, avšak 96 g terciárního butylcyklohexylperoxydikarbonátu se nahradí 22 g lauroylperoxidu.

V tabulce 5 je uvedena hmotnost inkrustací, které se shromáždily. Tato hmotnost je funkcí typu roztoku použitého k ošetřování stěn reaktoru.

Tabulka 5

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
23	sůl kyseliny adipové a Nigrosinu B		methanol	8	950
24	sůl kyseliny trimesinové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy
25	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy

Příklad 26

Stejně výsledky, jako jsou uvedeny v tabulkách 1 a 5 se získají, pokud se provádí kopolymerace směsi monomerů sestávající z 87 % hmot. vinylchloridu a 13 % hmot. vinylacetátu

za stejných pracovních podmínek, jako jsou uvedeny v příkladech 1 až 12 a 32 až 37.

Příklady 27 až 29

Forma provedení z příkladu 15 se opakuje s tím rozdílem, že jsou rozdílné hodnoty pH vodné suspenze.

V tabulce 6 je uveden počet operací a hmotnost shromážděných inkrustací jako funkce pH roztoku.

Tabulka 6

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	pH	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
27	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	2	10	stopy
28	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	6	10	stopy
29	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	10	stopy

Příklady 30 a 31

Forma provedení z příkladu 15 se opakuje s tím rozdílem, že se použije různých typů rozpouštědel pro přípravu roztoku solí.

V tabulce 7 je uveden počet operací a hmotnost shromážděných inkrustací, jako funkce typu rozpouštědla.

Tabulka 7

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina hmotnost (g)
30	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		ethanol	10	stopy
31	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		aceton	10	stopy

Příklady 32 a 33

Forma provedení z příkladu 1 se opakuje s tím rozdílem, že se použije skleněného polymeračního reaktoru o objemu 500 litrů, opatřeného oběžným míchadlem, jehož vnitřní stěny jsou povlečeny povlakem, který vznikl postříkem roztokem typu uvedeného v tabulce 8. Do reaktoru se nadávkuje 225 litrů vody, 150 kg vinylchloridu, 211 g lauroylperoxidu, 30 g terciárního butylecyklohexylperoxydikarbonátu, 50 g kopolymeru vinylacetátu s anhydridem kyseliny maleinové, 62,5 g kopolymeru vinylacetátu s vinylalkoholem, který má limitní viskozitní číslo asi 20 ml/g, je z 25 % hydrolyzován a index n je roven 0,4, a 78 g sorbitan-monostearátu.

V tabulce 8 je uveden počet polymeračních operací prováděných před manuálním čistěním a hmotnost shromážděných inkrustací, jako funkce typu roztoku použitého k ošetřování stěn reaktoru.

Tabulka 8

	Sloučenina	Použitý roztok	Rozpouštědlo	Počet operací	Usazenina, hmotnost (g)
32	sůl kyseliny trimesinové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy
33	sůl kyseliny p-toluensulfonové a Nigrosinu B		methanol	10	stopy

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob homopolymerace nebo kopolymerace vinylchloridu v přítomnosti jednoho nebo několika iniciátorů tvořících volné radikály a jednoho nebo několika suspensních prostředků, vyznačující se tím, že se vnitřní stěny polymeračního reaktoru a veškeré části přicházející do styku s polymeračním prostředím zvlhčí před začátkem polymerační reakce roztokem nebo suspenzí organické soli, jejíž aniontová část je odvozena od alifatických dikarboxylových kyselin se 6 až 16 atomy uhlíku, benzenpolykarboxylových kyselin a aromatických sulfokyselin, kationtová část je odvozena od α -naftylaminu nebo nigrosinu B.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se použije organických solí, jejichž aniontová část je odvozena od kyseliny adipové, kyseliny trimesinové a kyseliny p-toluen-sulfonové.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se jako rozpouštědlo nebo ředidlo organické soli použije methanol, ethanol nebo aceton.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že minimální množství organické soli použité pro aplikaci na stěny reaktoru a částí přicházejících do styku s polymeračním prostředím je větší než $0,005 \text{ g/m}^2$ exponované plochy.