



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

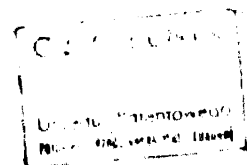
Zgłoszono: 84 08 15 (P. 249200)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 86 02 25

Opis patentowy opublikowano: 89 05 31

Int. Cl.⁴ C08F 222/08
C08F 212/08



Twórcy wynalazku: Alojzy Kłopotek, Maria Jaroszevska

Uprawniony z patentu: Instytut Chemii Przemysłowej,
Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania soli alkalicznych kopolimerów bezwodnika maleinowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania soli alkalicznych kopolimerów bezwodnika maleinowego z monomerami winylowymi. Sole te charakteryzują się jednocześnie bardzo dobrymi własnościami błonotwórczymi, koloidoochronnymi, emulgującymi, dyspergującymi, entyelektrostatycznymi, antyseptycznymi i kompleksującymi jony żelaza, wapnia i innych metali, dlatego mogą być wykorzystane jako składniki środków piorących, pomocniczych do prania, myjących i czyszczących w postaci czystej lub roztworów. Mogą mieć zastosowanie zwłaszcza jako środki do czyszczenia dywanów, dywanowych wykładzin podłogowych i obić tapicerskich.

Nieznane są dotychczas sposoby wytwarzania tego typu soli alkalicznych kopolimerów bezwodnika maleinowego, które łączyłyby wystarczająco dobrze następujące własności: kopolimerów błonotwórczych adsorbujących zanieczyszczenia i wodę (osuszających), lecz nie wykazujących własności higroskopijnych, koloidów ochronnych będących solami liofilowymi, które po dodaniu w niewielkich ilościach do soli liofobowych zwiększają znacznie odporność tych ostatnich na koagulację, emulgatorów ułatwiających przejście dwu nie mieszających się cieczy w układ rozproszony — emulsję i utrwalających ten układ, antyelektrostatyków zapobiegających gromadzeniu się elektryczności statycznej na pranych, mytych lub czyszczonych powierzchniach włókien i tworzyw, antyseptyków zabijających lub hamujących rozwój drobnoustrojów oraz sekwestrantów tworzących rozpuszczalne w wodzie kompleksy z jonami wapnia, magnezu, żelaza i innych metali.

Znane są natomiast metody wytwarzania kopolimerów bezwodnika maleinowego z monomerami winylowymi, polegające na prowadzeniu procesu kopolimeryzacji w takich rozpuszczalnikach, w których rozpuszczają się monomery, natomiast nie rozpuszcza się w nich wytworzony kopolimer. Na przykład sposób wytwarzania kopolimerów bezwodnika maleinowego z monomerami winylowymi znany z opisu patentowego PRL nr 134 882 polega na tym, że polimeryzację prowadzi się w nie mieszających się z wodą rozpuszczalnikach organicznych (benzen, toluen, benzyna ekstrakcyjna), a jako inicjator stosuje się nadtelenek benzoilu, zaś produkt kopolimeryzacji poddaje się działaniu wodnych roztworów kwasu siarkowego lub kwasu fosforowego o stężeniu 0,1–2% wagowych oraz działaniu substancji antyzbrylających w postaci węglowodorów parafinowych o długości łańcuchów większych od 12 atomów węgla.

W znanych dotychczas metodach kopolimeryzacji proces prowadzi się najczęściej w stężeniu 5% wagowych sumy monomerów w stosunku do rozpuszczalnika. Metody te wykazują szereg wad, które występują szczególnie ostro przy ich stosowaniu w skali przemysłowej.

Otrzymany znanymi metodami kopolimer bezwodnika maleinowego ma bardzo dużą powierzchnię właściwą, gdyż jego ziarna mają bardzo małą średnicę — w granicach 1-3 mikronów. Po odfiltrowaniu rozpuszczalnika tzw. placek filtracyjny zawiera zaledwie 10–12% wagowych kopolimeru i aż 88–90% rozpuszczalnika. Do wydzielenia z niego rozpuszczalnika w procesie suszenia trzeba zużyć dużej ilości energii cieplnej. Również drogą wirowania nie można uzyskać znacznego obniżenia zawartości rozpuszczalnika w drobnoziarnistym osadzie kopolimeru. Osad po wirowaniu zawiera ok. 65% wagowych rozpuszczalnika. Ponadto występują duże trudności w doborze aparatury do filtracji lub wirowania cieczy zawierającej silnie toksyczne, wybuchowe lub palne rozpuszczalniki organiczne (benzen, toluen, benzyna ekstrakcyjna, czterochlorek węgla) oraz drobnoziarnisty osad kopolimeru bezwodnika maleinowego i monomeru lub monomerów winylowych. Stosowane jako inicjatory polimeryzacji nadtlenki organiczne są bardzo niebezpieczne ze względu na ich wybuchowość. Ponadto w procesie kopolimeryzacji tylko 70–80% nadtlenku ulega rozkładowi, a jego nierozłożona reszta pozostaje w rozpuszczalniku. W skali przemysłowej oddzielanie i zwracanie rozpuszczalnika do procesu w znanych metodach wytwarzania kopolimeru bezwodnika maleinowego stwarza więc dużo trudności oraz zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi w procesie produkcyjnym.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 4 005 250 kopolimer o masie cząsteczkowej 500–6000, otrzymywany przez kopolimeryzację wolnorodnikową estrów winylowych kwasów organicznych i bezwodnika maleinowego w obecności co najmniej jednego środka przenoszącego łańcuch, który limituje masę molową kopolimeru i staje się jego częścią. Środkami przenoszącymi łańcuch są nasycone cykliczne etery zawierające 5 lub 6 atomów w pierścieniu, jak tetrahydrofuran, dioksan, tetrahydropiran i alifatyczne etery zawierające 3 do 8 atomów węgla, jak eter metyloowoetylowy, eter dietylowy i eter dibutyłowy. Inicjatorami polimeryzacji są azobisisobutyronitryl, nadtlenki kwasowe (nadtlenek kwasu octowego i nadtlenek benzoiu), nadtlenki dialkilowe (nadtlenek dikumylu i nadtlenek ditetrabutylu), wodoronadtlenki (wodorotlenek kumylu i wodoronadtlenek t-butyłu), nadtlenodiwęglany alkilowe (diizopropylo-nadtlenodiwęglany), nadestry (nadbenzoesan t-butyłu) i systemy redoks (żelazo dwuwartościowe i wodoronadtlenek t-butyłu). Środki przenoszenia łańcucha i inicjatory polimeryzacji wchodzi w skład otrzymanych według amerykańskiego opisu patentowego nr 4 005 250 kopolimerów i dlatego zbudowane są one co najmniej z czterech różnych podstawowych elementów. Tak otrzymane kopolimery o niskiej masie cząsteczkowej stosuje się jako środki dyspergujące dla subtelnie rozdrobnionych glin, takich jak kaolin.

Znana jest z opisu patentowego Wielkiej Brytanii nr 1 422 190 kompozycja do zaklejania powierzchniowego, której główny składnik stanowi kopolimer styrenu i co najmniej jednego nienasyconego związku karboksylowego, jak kwasu maleinowego, bezwodnika maleinowego. Wyżej wymieniony kopolimer ma liczbę kwasową równą 80–300 w formie wolnego kwasu i 5–50% grup karboksylowych w ogólnej liczbie grup karboksylowych w formie soli metalu alkalicznego, a 95–50% grup karboksylowych w formie przynajmniej jednej niemetalicznej soli wybranej z soli amonowej i soli C₁–C₃ alkiloaminowej. Kopolimer jest otrzymywany przez kopolimeryzację styrenu z nienasyconym związkiem karboksylowym, wybranym z bezwodnika maleinowego, kwasu maleinowego i półestrów kwasu maleinowego w obecności rozpuszczalnika, takiego jak toluen, a następnie przez neutralizację otrzymanego kopolimeru do formy niepełnej soli. Kopolimer może być alternatywnie otrzymywany przez właściwą kopolimeryzację styrenu i soli nienasyconych związków karboksylowych. Półestryfikacja może być przeprowadzona po skopolimeryzowaniu styrenu z bezwodnikiem maleinowym lub kwasem maleinowym.

Przykładowymi alkoholami do estryfikacji są monowodorotlenowe alkohole alifatyczne, zawierające 1–20 atomów węgla i mające prosty lub rozgałęziony łańcuch lub alicykliczny pierścień. Stosunek molowy styrenu do nienasyconego związku karboksylowego wynosi ogólnie 30–80 : 70–10. Otrzymany kopolimer jest kopolimerem pięcioskładnikowym, zbudowanym z elementów: bezwodnika maleinowego, merkaptanu lauryłowego, 2,2'-bisizobutyronitrylu, styrenu i

metakrylanu metylu, a jego sole są solami niepełnymi. Związki te znajdują zastosowanie jako główny składnik kompozycji do powierzchniowego zaklejania papieru, natomiast są całkowicie nieprzydatne do zastosowań do środków piorących, myjących i czyszczących.

Sposoby kopolimeryzacji styrenu z bezwodnikiem maleinowym i jego pochodnymi znane są z książki C. E. Schildknecht'a — „Polimery winylowe”, PWT, 1956, rozdz. II, s. 76–77. Zgodnie z tą publikacją kopolimeryzację prowadzono rozpuszczając stały bezwodnik w nadmiarze molowym ciekłego styrenu z pewną ilością rozpuszczalnika i roztwór ogrzewano bardzo ostrożnie do temperatury 80–100°C bez katalizatora. Rozpoczęta reakcja kopolimeryzacji stawała się z tych warunków gwałtowna — z nagłym wzrostem temperatury i z pewnym rozkładem, jeżeli reakcja nie była prowadzona w bardzo małym naczyniu. Lepsze wyniki otrzymano prowadząc reakcję w atmosferze azotu z dodatkiem nadtlenku benzoilu jako katalizatora.

Przy ogrzewaniu w autoklawie w temperaturze 85°C 1 części wagowej bezwodnika maleinowego i 2 części wagowych styrenu z niewielką ilością nadtlenku benzoilu otrzymano po kilku godzinach jasny lepki syrop (według amerykańskich opisów patentowych nr nr 2 220 867, 2 333 513 i 2 430 313). W Zakładach IG Farben poddano hydrolizie acetonowy roztwór interpolimeru styrenu i bezwodnika maleinowego za pomocą 1 normalnego roztworu wodorotlenku sodowego w temperaturze 75°C. Otrzymaną sól sodową rozcieńczano wodą do stężenia 1% roztworu o lepkości 10^{-2} Pa·s. Roztworu używano do polimeryzacji perełkowej octanu winylu. Sól amonowa naniesiona na tkaninę reaguje z formaldehydem dając apreturę oporną na działanie wrzącej wody. Żadna jednak ze znanych metod otrzymywania kopolimerów bezwodnika ze styrenem, nie pozwala na uzyskanie produktów wykazujących własności koloidoochronne, pianotwórcze i stabilizujące pianę, odkazające, sekwestrujące i wspomagające zdolność piorącą, myjącą i czyszczącą środków do prania, mycia i czyszczenia. Otrzymane znanymi sposobami kopolimery nie są kopolimerami dwuskładnikowymi, lecz co najmniej trójskładnikowymi — trójelementowymi, gdyż stosowane inicjatory kopolimeryzacji wbudowane są w otrzymany polimer. Wady znanych metod wytwarzania kopolimerów bezwodnika maleinowego i monomerów winylowych wyeliminowano w sposobie wytwarzania soli alkalicznych kopolimerów bezwodnika maleinowego według wynalazku, polegającym na użyciu jako inicjatora kopolimeryzacji nadtlenku wodoru, a ponadto w procesie neutralizacji kopolimerów korzystnym stosowaniu etanoloaminy.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w rozpuszczalniku mieszającym się z wodą (ketony, eter, estry lub ich mieszaniny) kopolimeryzuje się w temperaturze od 35 do 80°C w czasie od 2 do 10 godzin bezwodnik maleinowy z monomerem winylowym z udziałem nadtlenku wodoru jako inicjatora polimeryzacji, przy czym stosunek molowy monomerów wynosi od 1 : 1 do 1 : 50, a ich stężenie w rozpuszczalniku wynosi od 10 do 40% wagowych, zaś wprowadzona do mieszaniny reakcyjnej ilość nadtlenku wodoru wynosi od 0,5 do 5% wagowych sumy monomerów. Powstały w wyniku tak przeprowadzonej syntezy kopolimer w stanie rozpuszczonym lub wydzielonym z roztworu w postaci białego proszku za pomocą zimnej wody o temperaturze od 0 do 15°C, odfiltrowany i wysuszony wprowadza się do roztworu neutralizującego, korzystnie monoetanolaminy, dietanolaminy lub trietanolaminy, i prowadzi proces tworzenia soli alkalicznych kopolimeru lub kopolimerów bezwodnika maleinowego i monomeru lub monomerów winylowych w temperaturze od 20 do 170°C w czasie od 0,1 do 5 godzin.

Sposobem według wynalazku otrzymuje się kopolimery bezwodnika maleinowego i monomerów winylowych będące kopolimerami dwuskładnikowymi, a ich sole alkaliczne są solami pełnymi, jednolitymi. Otrzymane w ten sposób sole alkaliczne kopolimerów bezwodnika maleinowego i monomerów winylowych lub ich roztwory dobrze rozpuszczają się w wodzie i nieoczekiwanie okazało się, że ich wodne roztwory wykazują wysoką zdolność pianotwórczą i wskaźnik trwałości piany, zapobiegają wtórnemu osadzaniu się brudu na tkaninie oraz powierzchniach czyszczonych tworzyw i w ten sposób zmniejszają tendencję brudu do redepozycji oraz zwiększają zdolność deflokulacji, a ponadto poprawiają zdolność piorącą, myjącą i czyszczącą roztworów środków piorących, myjących i czyszczących.

Sole alkaliczne bezwodnika maleinowego obniżają oporność właściwą czyszczonych włókien oraz powierzchni tworzyw i w ten sposób zapobiegają gromadzeniu się na nich ładunków elektrycznych. W roztworach wodnych środków piorących, myjących i czyszczących tworzą rozpu-

szczalne w wodzie kompleksy z jonami metali powodującymi twardość wody, zapobiegają powstawaniu trudno rozpuszczalnych w wodzie soli wapniowych i magnezowych anionowych i amfoterycznych związków powierzchniowo-czynnych, zapewniają rezerwę jonów wodorotlenkowych, utrzymują korzystne i praktycznie stałe pH kąpeli piorącej, myjącej lub czyszczącej, zwiększają zdolności antyredepozycyjne, obniżają krytyczne stężenie tworzenia miceli, zapobiegają inkrustacji organicznej i nieorganicznej tkanin oraz redepozycji brudu podczas ich płukania, hamują rozwój drobnoustrojów, osuszają i powodują kruchość pozostałości czyszczącego preparatu wraz z adsorbowanym brudem na powierzchniach dywanów, dywanowych wykładzin podłogowych i obiciach tapicerskich, dających się usunąć za pomocą odkurzacza. Znane dotychczas kopolimery bezwodnika maleinowego i monomerów winylowych nie rozpuszczają się w wodzie i nie wykazują takich samych lub zbliżonych własności fizykochemicznych i użytkowych, jak sole alkaliczne kopolimerów bezwodnika maleinowego, będące przedmiotem wynalazku. Szczególnie korzystne nasilenie wymienionych własności użytkowych występuje w przypadku neutralizacji kopolimerów etanoloaminami.

Ze względu na posiadane własności błonotwórcze, koloidochronne, pianotwórcze i stabilizujące pianę, emulgujące, antyelektrostatyczne, odkażające, sekwestrujące i wspomagające zdolność piorącą, myjącą i czyszczącą sole alkaliczne kopolimerów bezwodnika maleinowego mogą być stosowane jako składniki środków piorących, pomocniczych do prania, myjących i czyszczących, w tym preparatów do czyszczenia dywanów, dywanowych wykładzin podłogowych i obić tapicerskich. Przedmiot wynalazku przedstawiono w poniższych przykładach wykonania.

Przykład I. Do reaktora zaopatrzonego w mieszadło, termometr i chłodnicę zwrotną wprowadza się 100 cm^3 acetonu, $1,38 \cdot 10^{-1}$ mola styrenu, $1,38 \cdot 10^{-1}$ mola bezwodnika maleinowego oraz $2,5 \cdot 10^{-2}$ mola nadtlenu wodoru. Zawartość reaktora ogrzewa się ostrożnie do temperatury wrzenia acetonu, tj. do temperatury $+56,1^\circ\text{C}$ i utrzymuje w tej temperaturze przez 3 godziny. Po zakończeniu procesu kopolimeryzacji zawartość reaktora chłodzi się do temperatury $20\text{--}25^\circ\text{C}$. Z kolei do otrzymanego roztworu kopolimeru bezwodnika maleinowego i styrenu dodaje się acetonu w ilości 3 części acetonu na 1 część kopolimeru i miesza dokładnie zawartość reaktora. Następnie tak rozcieńczony roztwór kopolimeru o temperaturze niższej od 25°C wprowadza się do zimnej wody o temperaturze niższej od 15°C , przy czym na 1 część roztworu kopolimeru przypada około 5 części wagowych zimnej wody. Następuje wytrącenie z roztworu kopolimeru w postaci białego osadu, który odfiltrowuje się, przemywa wodą destylowaną i suszy. Otrzymuje się w tych warunkach 27 g kopolimeru bezwodnika maleinowego ze styrenem o liczbie kwasowej 554. Wydajność procesu wytwarzania kopolimeru w postaci białego suchego proszku wynosi około 97%. Tak otrzymany suchy, proszkowy kopolimer bezwodnika maleinowego ze styrenem dozuje się stopniowo do reaktora zawierającego 10,684 g wodorotlenku sodowego w postaci 10% (wagowo) wodnego roztworu — przy ciągłym mieszaniu w temperaturze 70°C . Otrzymany 26,3% wag. roztwór soli alkalicznej kopolimeru bezwodnika maleinowego i styrenu suszy się znanymi metodami i otrzymuje 35 g suchej soli, co daje wydajność około 99% wag. procesów tworzenia soli i suszenia soli. Łączna wydajność procesów wytwarzania suchej soli sodowej kopolimeru bezwodnika maleinowego i styrenu wynosi około 96% wagowych.

Przykład II. Do reaktora zaopatrzonego w mieszadło, termometr i chłodnicę zwrotną wprowadza się 303 g 2-butanonu, 104 g styrenu, 98 g bezwodnika maleinowego i 3 g nadtlenu wodoru. Zawartość reaktora przy ciągłym mieszaniu ogrzewa się ostrożnie do temperatury wrzenia 2-butanonu, tj. 80°C i utrzymuje w tej temperaturze przez 4 godziny. Po oddzieleniu rozpuszczalnika przez odparowanie otrzymuje się około 201 g kopolimeru bezwodnika maleinowego i styrenu. Otrzymany kopolimer wprowadza się do reaktora zawierającego 157 g dwuetanoloaminy i ogrzewa całość do temperatury 170°C , a następnie prowadzi proces tworzenia soli w tej temperaturze przez 5 godzin. Otrzymuje się 260 g soli dwuetanoloaminowej kopolimeru bezwodnika maleinowego i styrenu, co odpowiada łącznej wydajności około 90%.

Przykład III. Do reaktora kwasoodpornego zaopatrzonego w mieszadło, termometr i chłodnicę zwrotną wprowadza się 170 g acetonu i 98 g bezwodnika maleinowego. Reaktor ogrzewa się w atmosferze gazu obojętnego do temperatury wrzenia i następnie przy ciągłym mieszaniu wkrapla powoli mieszaninę zawierającą 170 g acetonu, 72 g kwasu akrylowego i 2 g nadtlenu wodoru, przy czym ogólny czas reakcji kopolimeryzacji wynosi 5 godzin. Otrzymany roztwór

kopolimeru, po jego ochłodzeniu do temperatury 30°C, wprowadza się stopniowo w czasie 2 godzin do reaktora zawierającego 239 g wodorotlenku amonu w postaci 25% wag. wodnego roztworu o temperaturze 20–30°C. Ogólna wydajność procesu wytwarzania soli alkalicznej wynosi około 90%. Otrzymany roztwór soli amonowej kopolimeru bezwodnika maleinowego i kwasu akrylowego może być stosowany jako składnik ciekłych środków piorących, myjących i czyszczących.

Przykład IV. Do reaktora kwasoodpornego zaopatrzonego w mieszadło, termometr i chłodnicę zwrotną wprowadza się 360 g acetonu i 196 g bezwodnika maleinowego. Reaktor w atmosferze gazu obojętnego ogrzewa się do temperatury 56°C i przy ciągłym mieszaniu wkrapla się do reaktora powoli w ciągu 4 godzin mieszaninę zawierającą 360 g acetonu, 172 g octanu winylu i 8 g nadtlenu wodoru. Otrzymany roztwór kopolimeru bezwodnika maleinowego i octanu winylu, schłodzony do temperatury 35–40°C, wkrapla się w czasie 2 godzin do reaktora zawierającego 336 g wodorotlenku potasowego w postaci 20% wag. alkoholowego roztworu wodorotlenku potasowego. W tych warunkach ogólna wydajność procesu wytwarzania soli potasowej kopolimeru bezwodnika maleinowego i octanu winylu wynosi około 91%. Otrzymany roztwór soli alkalicznej kopolimeru bezwodnika maleinowego może być stosowany bezpośrednio jako składnik środków piorących, myjących i czyszczących.

Porównanie budowy oraz własności kopolimerów
otrzymanych według brytyjskiego opisu patentowego nr 1 433 190,
opisu patentowego USA nr 4 005 250 oraz według wynalazku.

Lp.	Cechy porównawcze	Brytyjski opis patentowy nr 1 433 190	Amerykański opis patentowy nr 4 005 250	Zgłoszenie nr P-249200
1	2	3	4	5
1.	Ilość substratów do syntezy kopolimeru	5	co najmniej 4	2
2.	Nazwy substratów	bezwodnik maleinowy i jego pochodne, merkaptan laurylowy, 2,2'-bisizobutylnitryl, styren, metakrylan metylu	ester winylowy kwasu organicznego, bezwodnik maleinowy, środek przenoszący łańcuch, wolnorodnikowy inicjator polimeryzacji	bezwodnik kwasu maleinowego, monomer winylowy
3.	Inicjator polimeryzacji	2,2'-bisizobutylnitryl	azobisizobutylnitryl, nadtlutki, wodoronadtlenki, nadtlutnodiwęglany, systemy redoks	nadtlenek wodoru
4.	Neutralizacja - sole kopolimerów	częściowa - niepełne sole mieszane	pełna - sole jednolite	całkowita - sole pełne, jednolite
5.	Skład kopolimeru	kopolimer 5-cio składnikowy	kopolimer co najmniej 4-ro składnikowy	kopolimer 2-u składnikowy
6.	Własności produktu	Wysoka lepkość, przylepność i przyczepność do papieru, własności klejące, całkowity brak przydatności do środków piorących, myjących i czyszczących	Własności dyspergujące dla subtelnie rozdrobnionych glin, takich jak kaolin. Brak przydatności do ośrodków piorących i czyszczących	Koloidochronne, pianotwórcze, stabilizujące pianę, emulgujące, antyelektrostatyczne, odkazające i sekwstrujące
7.	Zastosowanie produktu	Główny składnik kompozycji do powierzchniowego zaklejania papieru	Dyspergator do otrzymania ciekłych suspensji kaolinu w wodzie	Składnik podwyższający zdolność piorącą, myjącą, czyszczącą i ochronną środków piorących, myjących i czyszczących
8.	Własności fizykochemiczne			
	a) ciężar molowy kopolimeru	400–5000	500–6000	7000–15000 w zależności od stężenia inicjatora i temperatury kopolimeryzacji
	b) lepkość 40% wodnych roztworów soli alkalicznych kopolimeru	5–10 Pa·s w zależności od składu chemicznego	6–11 Pa·s w zależności od składu chemicznego	3–32 Pa·s w zależności od ciężaru molowego
	c) pH 1% wodnych roztworów soli alkalicznych	7,1–8,6	7,4–8,9	9,2–10,8
	d) rozpuszczalność w wodzie w temperaturze 20°C	8,1–9,5	8,2–9,6	9,7–12,0
		częściowa	częściowa	całkowita

Przykład V. W celach porównawczych zsyntetyzowano kopolimer według opisu patentowego brytyjskiego nr 1 433 190 i opisu patentowego USA nr 4 005 250. Kopolimery te przebadano pod kątem własności, jakie posiadają kopolimery otrzymane sposobem według wynalazku. Porównanie budowy oraz własności zostało przedstawione w poniższej tabeli.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania soli alkalicznych kopolimerów bezwodnika maleinowego z monomerem winylowym przez kopolimeryzację w rozpuszczalniku mieszającym się z wodą wobec inicjatora, a następnie neutralizację kopolimerów będących w stanie rozpuszczonym o stężeniu w rozpuszczalniku wynoszącym 10–40% wagowych lub w stanie czystym, w temperaturze 20–170°C, **znamienny tym**, że jako inicjator kopolimeryzacji stosuje się nadtlenek wodoru w ilości 0,5 do 5,0% wagowych w stosunku do sumy monomerów, a otrzymane kopolimery o stosunku molowym bezwodnika kwasu maleinowego do monomeru winylowego od 1:1 do 1:50 neutralizuje się, korzystnie monoetanolaminą, dietanolaminą lub trietanolaminą.