

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94435

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP C10m 1/18

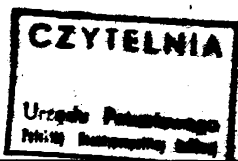
Zgłoszono: 27.12.73 (P. 167650)

Pierwszeństwo: 29.12.72 Stany Zjednoczone
Ameryki

Int. Cl.² C10M 1/18

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Texaco Development Corporation,
Nowy Jork (Stany Zjednoczone Ameryki)

Dodatek do oleju smarowego

Przedmiotem wynalazku jest dodatek do oleju smarowego o udoskonalonym wskaźniku lepkości oraz o obniżonej temperaturze płynności zawierający kopolimer etylenowopropylenowy, stanowiący odporny na działanie sił ścinających środek polepszający wskaźnik lepkości.

Terminem wskaźnik lepkości określa się stopień zmian lepkości oleju smarowego w zależności od zmian temperatury. Lepkość olejów o wysokim wskaźniku lepkości ulega mniejszym zmianom przy zmianie temperatury, niż to ma miejsce w przypadku olejów o niskim wskaźniku lepkości. Niektóre dodatki do olejów smarowych wykazują wielostronne działanie polegające na tym, że poprawiają one równocześnie kilka pożądanych cech oleju smarowego, zarówno takich jak wskaźnik lepkości jak i temperatura płynności.

Jednym ze znanych środków polepszających wskaźnik lepkości jest opisany w opisie patentowym St. Zjednoczonych Ameryki nr 3522180 bezpostaciowy kopolimer etylenowo-propylenowy charakteryzujący się wysoką trwałością przy oddziaływaniu sił ścinających. Kopolimer ten ma strukturę bezpostaciową i charakteryzuje się średnim ciężarem cząsteczkowym w granicach 10000–40000, zawartością propylenu 20–70% molowych oraz wskaźnikiem polidispersyjności M_w/M_n poniżej około 5.

Zastosowanie kopolimeru etylenowo-propylenowego do olejów smarowych opisano również w opisach patentowych RFN nr 1644854 oraz NRD nr 109662.

Z uwagi na to, że oleje smarowe są często stosowane w krajach o surowym klimacie lub poddawane działaniu niskich temperatur, korzystne jest dodawanie do nich środków obniżających temperaturę płynności dla utrzymania smaru w stanie płynnym w niskich temperaturach.

Efektywny depresator płynności winien zapewniać znaczne obniżenie temperatury płynności przy zastosowaniu w niewielkim, uzasadnionym z punktu widzenia ekonomicznego stężeniu, nie powodując przy tym występowania żadnych niepożądanych właściwości ubocznych mieszaniny. Wiele jednakże spośród środków obniżających temperaturę płynności nie spełnia stawianych im wymogów ze względu na konieczność stosowania

wysokich stężeń depresatora, wysoką jego cenę, niezdolność do obniżania temperatury płynności do żadanego poziomu lub niemieszalność z innymi składnikami oleju. Ta niemieszalność może się uwidaczniać występowaniem zmętnień a nawet prowadzić do rozdzielania się faz w czasie przechowywania.

Stwierdzono, że chociaż bezpostaciowe kopolimery etylenowo-propylenowe są skutecznymi, odpornymi na działanie sił ścinających środkami polepszającymi wskaźnik lepkości to nie posiadają zdolności obniżania temperatury płynności. Zdolność obniżania temperatury płynności nadaje się im przez dodatek niewielkiej ilości polimerycznego depresatora płynności.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że jeśli w mieszaninie z kopolimerem etylenowo-propylenowym takim jak np. opisano w opisie patentowym St. Zjednoczonych Ameryki nr 3522180 jako depresator płynności zastosuje się polimer lub kopolimer metakrylanowy o średnim ciężarze cząsteczkowym 30000–120000 to otrzymuje się produkt wolny od zmętnień, w którym nawet przy długotrwałym przechowywaniu nie następuje rozwarstwianie. Jest to cecha nieoczekiwana, ponieważ w dotychczasowych mieszankach nie udawało się osiągnąć pełnej jednorodności.

Dodatek do oleju według wynalazku zawiera w rozpuszczalniku węglowodorowym 0,5–20% wagowych w przeliczeniu na ilość rozpuszczalnika, depresatora płynności stanowiącego polimer lub kopolimer metakrylanowy o średnim ciężarze cząsteczkowym 30000–120000 oraz 5–30% wagowych polimerycznego środka poprawiającego wskaźnik lepkości, stanowiącego kopolimer etylenowo-propylenowy o strukturze bezpostaciowej, o średnim ciężarze cząsteczkowym 10000–100000 o zawartości propylenu minimum 40% i o wartości M_w/M_n niższej niż około 5. Rozpuszczalnik stosowany przy wytwarzaniu dodatku do oleju według wynalazku stanowi na ogół lekki olej smarowy o lepkości około 75–300 sekund Uniwersalnych Saybolta w temperaturze 38°C.

Olej smarowy zawiera dodatek według wynalazku w ilości skutecznie obniżającej temperaturę płynności i skutecznie poprawiającej wskaźnik lepkości. Dodatek wprowadza się do oleju bazowego korzystnie w ilości takiej, aby zawartość kopolimeru etylenowo-propylenowego w oleju smarowym wynosiła 0,5–5% wagowych a ilość depresatora płynności wynosiła 0,05–10% wagowych. Stwierdzono, że w porcjach dodatku dodawanego do oleju bazowego wartość stosunku wagowego zawartości kopolimeru etylenowo-propylenowego i depresatora płynności winna wynosić 0,5:1 – 20:1, przy czym większość wymogów spełniana jest przy stosunku 10:1.

Surowcami stanowiącymi bazę udoskonalonych olejów smarowych są naftowe oleje smarowe, takie jak baza parafinowa, baza naftenowa lub mieszanina podstawowych produktów destylacji parafiny ewentualnie oleje stanowiące pozostałość po destylacji. Do wytwarzania udoskonalonych olejów smarowych można stosować mineralny olej smarowy o lepkości w temperaturze 38°C około 50–1000 sekund Uniwersalnych Saybolta (S.U.S.).

Do polimerycznych środków obniżających temperaturę płynności znajdujących zastosowanie w dodatku należą takie znane depresatory płynności, jak polimery metakrylanowe o średnim ciężarze cząsteczkowym 30000–120000 oraz kopolimery alkilometakrylanów i takich zawierających azot monomerów, jak metakrylan dwu-alkilaminoalkilowy oraz N/alkanol/-akryloamid. Szczególnie korzystnymi są rozpuszczalne w oleju polimery wytwarzane z metakrylanów alkilowych o 1–22 atomach węgla. Te depresatory płynności można wytwarzać drogą polimeryzacji pojedynczego metakrylanu alkilowego lub drogą kopolimeryzacji 2, 3 lub większej liczby metakrylanów alkilowych. Polimery takie to jest polimery jednego rodzaju metakrylanu alkilu lub polimery mieszane wytwarza się drogą pełnej polimeryzacji określonych powyżej substratów w znanych procesach polimeryzacji blokowej, polimeryzacji w roztworze lub w zawiesinie w obecności znanych katalizatorów polimeryzacji, np. katalizatorów azowych, takich jak azobis-izobutyronitril omówiony w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Am. nr 2471959, lub dobrze znanych katalizatorów nadtlenkowych, takich jak nadtlenek benzoilu i nadtlenek laurylu, które stosuje się w ilościach katalitycznych, to jest około 0,1–5% wagowych. Proces polimeryzacji prowadzi się zazwyczaj w temperaturze około 50–150°C korzystnie 80–100°C, korzystnie w atmosferze gazu obojętnego, np. azotu lub dwutlenku węgla, co ma na celu zapobieganie niepożądanym procesom utleniania. W czasie procesu polimeryzacji w pewnych odstępach czasu pobiera się próbki dla oznaczenia współczynnika załamania światła. Proces polimeryzacji prowadzi się, aż do momentu uzyskania w przybliżeniu stałej wartości współczynnika załamania światła, przy czym przeciętny czas reakcji wynosi 1–10 godzin.

Do monomerów stosowanych dla wytwarzania depresatorów płynności umożliwiających uzyskiwanie dodatków i olejów wolnych od zmętnień, należą metakrylany n-alkilowe, a także metakrylan dwualkiloaminoalkilowy lub N/alkano/kryloamid, które kopolimeryzuje się z metakrylanem alkilu lub metakrylanami alkili. Monomery metakrylanu n-alkilowego dobierane są zazwyczaj spośród takich związków, które zawierają około 4–22, korzystnie około 12–18 atomów węgla w alifatycznym łańcuchu węglowodorowym. Metakrylany te wytwarza się drogą typowych procesów estryfikacji, przez reakcję kwasu metakrylowego z technicznymi produktami pierwszorzędowych alkoholi o cząsteczkach długołańcuchowych. Te dostępne w handlu produkty

alkoholowe są mieszaninami n-alkanoli o różnej długości łańcuchów, o około 4–22 atomach węgla w rodniku alkilowym.

Korzystnym źródłem tych mieszanin alkoholi są alkohole techniczne sprzedawane pod nazwą handlową „Neodol” przez firmę Shell Chemical Corp, oraz pod nazwą handlową „Alfol” przez firmę Continental Oil Company. Typowy skład chemiczny tych dwóch produktów alkoholowych jest przedstawiony w tablicy 1.

Jednym z zawierających azot monomerów, które można wbudowywać do mieszanych polimerów, posiadających zdolność obniżania temperatury płynności jest metakrylan dwualkilaminoalkilowy. Korzystnym związkiem tego rodzaju jest metakrylan dwualkilaminoalkilowy, w którym człony alkilowe składają się z 1–6 atomów węgla. Do tych przydatnych do stosowania w dodatku i oleju smarowym według wynalazku monomerów metakrylanu należą metakrylan dwuetyloaminopropylowy, metakrylan dwumetylaminoetylowy, metakrylan propyloaminoetylowy oraz metakrylany butyloaminobutyłowe. Stwierdzono, że szczególnie korzystnym jest metakrylan dwumetyloaminoetylowy.

Stwierdzono również, że zamiast metakrylanu zawierającego azot można stosować akryloamid, a zwłaszcza N/alkanono/-akryloamid. Stwierdzono, że N/alkanono/-akryloamidy o członach alkanonowych złożonych z 4–12 atomów węgla, takie jak N/1,1-dwumetylo-butanono-3/akryloamid wykazują szczególnie korzystne właściwości. Stwierdzono również, że wbudowanie monomeru zawierającego azot do polimeru mieszanego polepsza dyspersyjne właściwości mieszaniny olejowej.

Bezpostaciowe kopolimery etylenowo-propylenowe spełniające rolę środków polepszających wskaźnik lepkości w dodatkach i olejach według wynalazku wytwarzać można sposobem omówionym w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3522180. Kopolimery te wytwarza się drogą reakcji hamowanej za pomocą wodoru, przy umiarkowanej temperaturze i ciśnieniu, w obecności katalizatora Ziegler – Natta rozpuszczalnego w zastosowanym rozpuszczalniku. Gazowe mieszaniny propylenu i etylenu wprowadza się wraz z wodorem do reaktora zawierającego rozpuszczalnik nie powodujący dezaktywacji katalizatora, taki jak czterochlorek węgla, heksan, n-heptan, benzen lub cykloheksan. Zadowalające wyniki osiąga się stosując temperaturę reakcji w granicach $-40 \pm 118^\circ\text{C}$ oraz ciśnienie $0 \pm 21 \text{ kg/cm}^2$. Pierwszym składnikiem dwuskładnikowego katalizatora Ziegler-Natta jest wanadan hydrokarbylowy, halogenek hydrokarboksyanadylowy lub trójhalegenek wanadylowy. Drugim składnikiem katalizatora jest halogenek alkiloglinowy. Korzystne właściwości wykazują układy katalityczne, w których pierwszym składnikiem jest ortowanadan trój-n-butyłowy, a drugim składnikiem jest dwuchlorek etyloglinowy, chlorek dwuetyloglinowy lub sześciochlorek etyloglinowy.

Tę katalizowaną za pomocą katalizatora Ziegler-Natta i moderowaną za pomocą wodoru reakcję polimerizacji wykorzystuje się dla syntezy kopolimerów etylenowo-propylenowych o strukturze bezpostaciowej (ustalanej metodą analizy widma w podczerwieni) i wąskim rozkładzie ciężaru cząsteczkowego wyrażającym się wartością wskaźnika polidispersyjności poniżej 5, według pomiaru metodą chromatografii przez przenikanie w żelu (GPC). Sposób ten umożliwia wytwarzanie kopolimeru o dowolnym ciężarze cząsteczkowym, lecz do zastosowań w charakterze środków polepszających wskaźnik lepkości korzystniejsze są produkty o średnim ciężarze cząsteczkowym 10000–100000, korzystnie 30000–80000. W olejach smarowych kopolimery te nie tylko podwyższają wskaźnik lepkości, lecz wykazują również wysoką wytrzymałość na działanie sił ścinających występujących w warunkach układów smarowania i mogących powodować często mechaniczną degradację polimeru o długim łańcuchu cząsteczkowym.

Wynalazek zilustrowany jest następującymi przykładami.

Przykład I. Przykład ten ilustruje sposób wytwarzania bezpostaciowych kopolimerów etylenowo-propylenowych stosowanych w dodatku i oleju smarowym według wynalazku.

Około 500 ml CCl_4 wysysa się w temperaturze $8,5^\circ\text{C}$ gazowym strumieniem zawierającym 6,8% molowych wodoru, dopełnionym do 100% mieszaniną etylenu i propylenu o stosunku molowym 1,3:1,0. Wyposażony w mieszałko reaktor z roztworem oziębia się na łaźni lodowej, przepuszczając przez roztwór nieprzerwanie określoną wyżej mieszaninę gazową z prędkością 1 litra/minutę. Następnie do mieszaniny reakcyjnej dodaje się 1,5 ml roztworu chlorku dwuetyloglinu w heptanie o stężeniu 20% wagowych oraz 0,5 ml roztworu wanadanu trój-n-butyłowego w heptanie, o stężeniu 20% wagowych. Proces polimerizacji rozpoczyna się i temperatura wzrasta od $4,5^\circ\text{C}$ do około 18°C w ciągu około 20 minut. W tym momencie dodaje się dalszą ilość katalizatora, 1,5 ml roztworu chlorku dwuetyloglinu i 0,5 ml roztworu wanadanu trój-n-butyłowego. Reakcja przebiega nadal w ciągu dalszych 10 minut, to jest dopóty, dopóki temperatura nie obniży się do 10°C . Polimer przemywa się rozcieńczonym kwasem solnym, a rozpuszczalnik usuwa się drogą destylacji, uzyskując 23,3 g produktu.

Polimer badany metodą spektrografii w podczerwieni wykazuje strukturę bezpostaciową: jego średni ciężar cząsteczkowy wynosi 30000, rozkład ciężaru cząsteczkowego wyrażony wartością $\bar{M}_w/\bar{M}_n$ nie przekracza 4, a oznaczona metodą magnetycznego rezonansu jądrowego zawartość propylenu wynosi 44% molowych.

Przykład II. W przykładzie tym omówiony jest sposób wytwarzania kopolimeru metakrylanu alkilowego.

150 g mieszaniny metakrylanów alkilowych złożonych w przeważającej mierze, z metakrylanów rodników alkilowych o 12–16 atomach węgla (Alfol 1620 SP) oraz 50 g mieszaniny metakrylanów alkilowych złożonych głównie z metakrylanów rodników alkilowych o 16–20 atomach węgla (Neodol 25 L), łączy się ze 100 g uszlachetnionego przez uwodornienie oleju podstawowego o lepkości około 145 Sekund Uniwersalnych Saybolta w temperaturze 38°C, wprowadza do naczynia reakcyjnego o pojemności 1 l i przepłukuje oczyszczonym wodorem w ciągu 40 minut. Mieszaninę reakcyjną ogrzewa się następnie do temperatury 80–83°C i dodaje 0,5 g azo-bis-izobutyronitrylu oraz 0,3 g merkaptanu dodecyłowego, a następnie prowadzi proces polimeryzacji w ciągu 4 godzin. Następnie temperaturę podwyższa się do 100°C i utrzymuje się na tym poziomie w ciągu 1 godziny i dodaje 300 g uszlachetnionego przez uwodornienie uwolnionego od wosku, parafinowego oleju bazowego o lepkości około 100 Sekund Uniwersalnych Saybolta w temperaturze 38°C i utrzymuje temperaturę na poziomie 100°C w ciągu dalszej 1 godziny.

Zawartość reaktora składa się z roztworu 33% wagowych kopolimeru metakrylanów alkilowych w rozcieńczalniku olejowym. Koncentrat ten stosuje się do sporządzania mieszanin olejów smarowych do badań. Kopolimer metakrylowy, określany jako depresator płynności, próba AA, charakteryzuje się średnim ciężarem cząsteczkowym w granicach 30000–120000. Rozpuszczalnikowy uszlachetniony parafinowy olej podstawowy (olej próbny nr 1) o ciężarze właściwym według A.P.I. (American Petroleum Institute) 29,3°, lepkości około 328 SUS/38°C i około 53 SUS/101°C, po zmieszaniu z około 1,5% wagowymi kopolimeru wykazuje lepkość około 10,50 cSt w temperaturze 101°C.

Sposobem analogicznym do zilustrowanego w przykładzie II wytwarza się szereg innych kopolimerów metakrylanowych w celu oceny ich właściwości obniżania temperatury płynności. Polimery te wytwarza się z metakrylanu alkilowego o 12–16 atomach węgla w rodnikach alkilowych oraz metakrylanu alkilowego o 16–20 atomach węgla, stosowanego w przykładzie II oraz innego monomeru, to jest dwumetyloaminoetylo-metakrylanu, bądź też N-/1,1-dwumetylobutanono-3/-akryloamidu. Poniższa tablica przedstawia dane liczbowe określające zawartość tych polimerów, które określane są jako depresatory płynności – próby BB – II. Średni ciężar cząsteczkowy wszystkich tych kopolimerów zawarty jest w granicach 30000–120000.

P r z y k ł a d IV. Zdolność jednorodnego mieszania się depresatorów płynności z bezpostaciowym kopolimerem etylenowo-propylenowym stanowiącym środek polepszający wskaźnik lepkości, określa się drogą wytwarzania dodatków, które dodaje się do olejów bazowych i następnie bada stopień zmętnienia. Dodatki do olejów wytwarza się przez dodanie takiej ilości każdego z badanych depresatorów płynności, do kopolimeru etylenowo-propylenowego według przykładu II, aby stężenie kopolimeru etylenowo-propylenowego w dodatku końcowym wyniosło około 15% wagowych, a stężenie depresatora płynności – około 1,5% wagowych. Ocena obejmuje depresatory płynności określone jako Próby AA–II, a także szereg dostępnych w handlu depresatorów płynności określonych jako próby J–L. Depresator płynności określony jako próba J stanowi odmianę próby AA o wyższym średnim ciężarze cząsteczkowym, to jest około 180000. Olej próbny Nr 1, zawierający około 1,5% wagowych próby J, wykazuje lepkość 13,23 cSt/101°C; depresator płynności oznaczony jako próba K stanowi polimetakrylan alkilowy o lepkości istotnej 0,58 w temperaturze 25°C. Depresator płynności określony jako próba L stanowi polimer poczwórny niższego metakrylanu alkilowego, dwóch wyższych metakrylanów alkilowych oraz metakrylanu alkiloaminoalkilowego; lepkość istotna polimeru w roztworze benzenowym wynosi 0,70–0,75 w temperaturze 25°C. Olej próbny nr 1, zawierający około 1,5% wagowych próby L, wykazuje lepkość 14,35 cSt/101°C.

Zdolność jednorodnego mieszania tych dodatków przeznaczonych do dodawania do olejów, określa się drogą pomiaru przepuszczalności światła dla próbki każdego z preparatów. Do pomiarów stosuje się fotoelektrolometryr, model Lumetron 402 E firmy The Photovolt Corp., 95 Madison Ave., New York, New York. Wyniki wyrażone są jako wartości procentowego stopnia zmętnienia zmierzonego przyrządem Lumetron. Pomiaru dokonuje się mierząc natężenie rozproszonego światła i odejmując procent przepuszczalności światła od 100. Za spełniające wymagania uznaje się tylko mieszaniny o stopniu zmętnienia poniżej 20%. Obserwacja wzrokowa dyskwalifikowanych mieszanin świadczy o ich zmętnieniu.

Wyniki pomiarów stopnia zmętnienia tych mieszanin zestawione są w Tablicy 3.

P r z y k ł a d V. Mieszaniny dodatków według przykładu IV bada się drogą mieszania z obojętnym olejem rozpuszczalnikowym w celu uzyskania w końcowym oleju stężenia depresatora płynności około 0,15% wagowych oraz stężenia dodanego dodatku według przykładu IV około 1,5% wagowych. Wartości lepkości i temperatury płynności tych mieszanin zestawione są w tablicy 4.

Powyższe przykłady III–V świadczą, że wszystkie depresatory płynności wykazują zdolność obniżania temperatury płynności do wymaganego poziomu. Jednakowoż, dodatki oznaczone symbolami J, K i L przeznaczone do wprowadzania do olejów smarowych nie posiadają zdolności jednorodnego mieszania z kopolimerami etylenowo-propylenowymi i są dyskwalifikowane na podstawie wyników oznaczeń stopnia zmętnienia.

Natomiast dodatki zawierające kopolimer etylenowo-propylenowy oraz depresator płynności (próby AA—JJ) nie wykazują w zasadzie zmętnienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dodatek, do oleju, z n a m i e n n y t y m , że zawiera rozpuszczalnik węglowodorowy oraz w przeliczeniu na ilość rozpuszczalnika 0,5–20% wagowych depresatora płynności, stanowiącego polimer lub kopolimer metakrylanowy o średnim ciężarze cząsteczkowym 30.000–120.000 i 5–30% wagowych polimerycznego środka poprawiającego wskaźnik lepkości, stanowiącego kopolimer etylenowo-propylenowy o strukturze bezpostaciowej, o średnim ciężarze cząsteczkowym 10.000–100.000 o zawartości propylenu minimum 40% i o wartości $\bar{M}_w/\bar{M}_n$ niższej od około 5.

2. Dodatek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że jako rozpuszczalnik zawiera lekki olej smarowy o lepkości około 75–300 Sekund Uniwersalnych Saybolta w temperaturze 38°C.

3. Dodatek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że jako depresator płynności zawiera polimer metakrylanowy stanowiący spolimeryzowany metakrylan alkilu o 1–22 atmach węgla.

4. Dodatek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że jako depresator płynności zawiera polimer lub kopolimer metakrylanowy stanowiący spolimeryzowany metakrylan alkilu o 4–22 atomach węgla, lub spolimeryzowaną mieszaninę metakrylanów alkili o 4–22 atomach węgla, o średnim ciężarze cząsteczkowym 30.000–120.000.

5. Dodatek według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m , że zawiera spolimeryzowany metakrylan n-alkilu o 12–18 atomach węgla, lub spolimeryzowaną mieszaninę metakrylanów n-alkili o 12–18 atomach węgla.

6. Dodatek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że jako depresator płynności zawiera kopolimer metakrylanu n-alkilu o 4–22 atomach węgla, lub mieszaniny metakrylanów n-alkili i 4–22 atomach węgla, z metakrylanem dwualkilaminoalkilu, o średnim ciężarze cząsteczkowym 30.000–120.000.

7. Dodatek według zastrz. 6, z n a m i e n n y t y m , że zawiera kopolimer metakrylanu n-alkilu o 12–18 atomach węgla, lub mieszaniny metakrylanów n-alkili o 12–18 atomach węgla, z metakrylanem dwualkilaminoalkilowym o 1–6 atomach węgla w grupach alkilowych, korzystnie z akrylanem dwumetyloaminoetylowym.

8. Dodatek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że jako depresator płynności zawiera kopolimer metakrylanu n-alkilu o 4–22 atomach węgla, lub mieszaniny metakrylanów n-alkili o 4–22 atomach węgla, z akryloamidem N-alkanonu, o średnim ciężarze cząsteczkowym 30.000–120.000.

9. Dodatek według zastrz. 8, z n a m i e n n y t y m , że zawiera kopolimer metakrylanu n-alkilu o 12–18 atomach węgla, lub mieszaniny metakrylanów n-alkili o 12–18 atomach węgla, z akryloamidem N-alkanonu o 4–12 atomach węgla lub akryloamidem N/1,1-dwumetylobutanonu-3).

10. Dodatek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że zawiera kopolimer etylenowo-propylenowy o średnim ciężarze cząsteczkowym 30.000–80.000.

11. Dodatek według zastrz. 10, z n a m i e n n y t y m , że zawiera kopolimer etylenowo-propylenowy, w którym ilość propylenu wynosi 40–70% molowych.

Tablica 1

Produkt alkoholowy		Typowe właściwości Przybliżony udział członów szeregu homologicznego (% wagowych)
Neodol 25L (Syntetyczny alkohol laurylowy)		
lżejsze od	C ₁₂ OH	4
	C ₁₃ OH	24
	C ₁₄ OH	24
	C ₁₅ OH	24
	C ₁₆ OH	15
	C ₁₇ OH	2
Alfol 1620 SP (Syntetyczny alkohol stearylowy)		
lżejsze od	C ₁₈ OH	4
	C ₁₉ OH	55
	C ₂₀ OH	27
	C ₂₁ OH	9

Tablica II

Próbka depresatora płynności	BB	CC	DD	EE	FF	GG	HH	II
Monomery % wagowe:								
DMAEMA ¹⁾	4	—	—	5	—	8	10	—
DMBA ²⁾	—	4	5	—	8	—	—	10
C ₁₂ —C ₁₆ AMA ³⁾	71	71	70	70	67	67	70	70
C ₁₆ —C ₂₀ AMA ⁴⁾	25	25	25	25	25	25	20	20

- 1) Dwumetyloaminoetyloetakrylan
- 2) N-1,1-dwumetylobutanono-3/akryloamid
- 3) Metakrylan alkilowy o C₁₂ — C₁₆ (Neodol 25 L)
- 4) Metakrylan alkilowy o C₁₆ — C₂₀ (Alfol 1620 SP).

Tablica III

Stopień zmętnienia dodatków dodawanych do olejów

Dodatek	Stopień zmętnienia według pomiaru Lumetron, (%), Wartość dopuszczalna = poniżej 20%
Kopolimer E—P plus 5% wagowych depresatora płynności	
AA	8
BB	19
CC	18,5
DD	12,5
EE	14,5
FF	11,5
GG	14,5
HH	12,5
JJ	13,4
J	19,2
K	25
L	26,5
	47,5

Tablica 4

Lepkość i temperatura płynności olejów smarowych

	Lepkość [cSt] w 101°C	Temperatura płynności (°C)
Olej bazowy ¹⁾	4,65	-17,8
Mieszaniny:		
Olej bazowy		
+ 1,5% wagowych kopolimeru EP ²⁾		
oraz 0,15% wagowych		
depresatora płynności:		
AA	11,48	-37,2
BB	11,54	-37,2
CC	10,58	-34,4
DD	10,47	-40,0
EE	10,72	-37,2
FF	10,60	-37,2
GG	10,39	-37,2
HH	10,58	-37,2
II	10,58	-40,0
J	11,42	-37,2
K	11,46	-37,2
L	12,07	-31,7