

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **230784**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408931**

(51) Int.Cl.

C09D 5/08 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **21.07.2014**

(54)

Wodna, niejonowa, emulsja asfaltowa i sposób jej otrzymywania

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

01.02.2016 BUP 03/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.12.2018 WUP 12/18

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-
-PRZYRODNICZY IM. JANA I JĘDRZEJA
ŚNIADECKICH, Bydgoszcz, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

EDWIN MAKAREWICZ, Bydgoszcz, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Jankowski

PL 230784 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wodna, niejonowa, emulsja asfaltowa i sposób jej otrzymywania, przeznaczona zwłaszcza do zabezpieczania przed rdzewieniem powierzchni metalowych a także powierzchni betonowych, ceglanych murów oraz dachów pokrytych papą.

Znane wyroby asfaltowe wytwarzane są z naturalnych ponaftowych żywic asfaltowych, głównie jako lakiery będące roztworami asfaltu w benzynie lakowej. W temperaturze pokojowej tworzą wysychające powłoki odporne na działanie wody, roztworów kwaśnych, alkalicznych oraz soli. Wykazują one nieodporność na działanie promieniowania ultrafioletowego i większość rozpuszczalników organicznych. W większości przypadków są stosowane jako materiały antykorozyjne do zabezpieczania oczyszczonych i zagruntowanych przedmiotów z żeliwa i stali eksploatowanych w środowisku ziemnym. Najpopularniejszy jest lakier bitumiczny, który służy do izolacji fundamentów, murów, rur instalacji wodnych i kanalizacyjnych do uszczelniania zbiorników betonowych, basenów, kanałów wykonanych z materiałów ceramicznych a także konserwacji dachów papowych. Wyroby asfaltowe stosowane są jako materiały izolacyjne do zabezpieczania aparatury, urządzeń, instalacji, maszyn elektrycznych oraz przemysłowych. Do schnących na powietrzu w temp. 20°C zalicza się wyroby asfaltowe modyfikowane olejami lnianym i tungowym, pokostami oraz żywicami np. kumaronową. Natomiast schnące w temp. 180°C zawierają te same oleje lub żywice syntetyczne lecz tworzą powłoki w krótszym czasie. Powłoki są równomierne, elastyczne o bardzo wysokim połysku i przyczepności do metalowego podłoża.

Wytwarzanie wodnych emulsji z asfaltu naftowego polega na jego mechanicznym zdyspersgowaniu w postaci drobnych cząstek w fazie wodnej w obecności rozpuszczonego w niej emulgatora będącego środkiem powierzchniowo czynnym. Tradycyjnie jako emulgatory stosuje się mydła sodowe lub potasowe oraz kwasy tłuszczowe. Oprócz emulgatorów w emulsjach asfaltowych znajdują się stabilizatory które zapewniają im trwałość w długim okresie czasu. W zasadzie są to stabilne zawiesiny drobnych cząstek asfaltu. Cząsteczki emulgatora adsorbują się na powierzchni rozproszonych cząstek asfaltu nadając im ładunek elektryczny. Dzięki ładunkowi cząstki wykazują odpychające oddziaływanie sił elektrostatycznych, któremu emulsja zawdzięcza stabilność agregacyjną i sedymentacyjną. Średnia wielkość cząstek asfaltu w jego wodnej emulsji jest w granicach od 1,0 do 20,0 μm i może być ona zachowana przez okres kilku miesięcy jej przechowywania.

Rozróżnia się emulsje asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowych oraz emulsje asfaltowe stosowane w budownictwie drogowym. Emulsje asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowych mogą być stosowane do robót konserwacyjnych na podłoża betonowe, mury ceglane itp. W zależności od rodzaju użytych emulgatorów są anionowe lub kationowe. Anionowa emulsja asfaltowa może zawierać dodatki lateksów i jest najczęściej stosowana do gruntowania podłoża.

Obecnie większość wodnych wyrobów asfaltowych jest produkowana jako emulsje kationowe. Wyroby zawierające emulgatory anionowe praktycznie są wycofywane. W przypadku emulsji kationowych stosowane są emulgatory nadające rozproszonym w wodzie cząstkom asfaltu ładunek dodatni. Są to tłuszczowe diaminy, poliamidy, imidazoliny, amidoaminy, czwartorzędowe sole amoniowe w postaci związków rozpuszczalnych w wodzie. W tych układach część hydrofobowa lokuje się we wnętrzu cząstki asfaltu a hydrofilowa zdysocjowana grupa amoniowa na granicy faz powierzchnia cząstki asfaltu/woda nadaje jej ładunek dodatni. Zaadsorbowany emulgator na powierzchni cząstki asfaltu obniża napięcie powierzchniowe i stabilizuje układ. W zależności od użytych surowców rozróżnia się emulsje tworzące powłokę niskotopliwą stosowaną na izolacje nie narażone na działanie temperatury powyżej 30°C w szczególności do fundamentów i podziemnych części budowli. Emulsja tworząca powłokę wysokotopliwą jest stosowana do izolacji pracujących w temperaturze do 60°C. Podczas stosowania wodnych emulsji asfaltu powłoka tworzy się w wyniku odparowania wody i zagęszczania układu, które prowadzi do koalescencji cząstek i utworzenia jednolitej błony ochronnej. Właściwości powłoki będą zależały od rodzaju użytego asfaltu i jego zawartości w emulsji a także rodzaju emulgatorów, stabilizatorów, modyfikatorów i innych dodatków.

Nową grupę wodnych wyrobów asfaltowych stanowią emulsje z emulgatorami niejonowymi. Za zastosowaniem wody w wyrobach asfaltowych zamiast toksycznych organicznych rozpuszczalników przemawiają uzasadnione aspekty ekologiczne i ekonomiczne.

Przedstawiony zarys zagadnień teoretycznych i praktycznych oraz podział emulsji wynika z przeglądu literaturowego wykonano na podstawie poniżej przedstawionych monografii: Becher, P., Ed. *Encyclopedia of emulsion technology*, Vol. 1 *Basic Theory*, 1983; Vol. 2 *Applications*, 1985; Vol. 3 *Basic*

theory, measurement, applications, 1988; Vol. 4, 1996; Marcel Dekker: New York.; Becher, P.; Yudenfreund, M.N., *Emulsions, Latices, and Dispersions*; Marcel Dekker: New York; 1978.; Becher, P. *Emulsions: Theory and practice*; Oxford University Press: New York 2001.; Flick, E. W. *Industrial surfactants*, Noyes Publications, Park Ridge, NJ; 2nd ed. 1993.; Lissant, K.J., Ed. *Emulsions and emulsion technology*; Marcel Dekker: New York; Parts 1 and 2, 1974; Part 3, 1984.; Rosen, M.J. *Surfactants and interfacial phenomena*; John Wiley & Sons: New York; 1st ed., 1978; 2nd ed., 1989.; Shinoda, K.; Friberg, S. *Emulsions and solubilization*; John Wiley & Sons, New York, 1986.; Sjöblom, J., Ed *Emulsions and emulsion stability*, Marcel Dekker, New York, 1996.

Z opisu patentowego PL 182497, znany jest lakier antykorozyjny, kompozycja będąca wodną emulsją bitumiczno-polimerową, przeznaczoną do zabezpieczeń przeciwrzecznych, składająca się z od 20,0 do 22,0 cz. wag. asfaltu, około 9,0 cz. wag. lateksu butadienowo-styrenowego, od 5,0 do 9,0 cz. wag. bentonitu odlewniczego, od 2,0 do 3,0 cz. wag. terpaku, około 4,0 cz. wag. terpentyny, od 1,0 do 1,3 cz. wag. mieszaniny związków kationowo czynnych, około 0,4 cz. wag. p-kumylofenolu oraz ewentualnie około 8,0 cz. wag. czerwieni żelazowej, plastyfikatorów, organicznych upłynniaczy i wody.

Podobnym rozwiązaniem jest wodna dyspersja będąca lakierem polimerowo-bitumicznym znana z opisu patentowego PL 203321, przeznaczona do zabezpieczania powierzchni metalowych. Jest to wodna emulsja asfaltowo-kauczukowa zawierająca odmineralizowaną wodę w ilości od 45,0 do 51,0 cz. wag., asfaltu ponaftowego o temp. mięknięcia 45–55°C w ilości od 23,0 do 25,0 cz. wag., od 5,0 do 7,0 cz. wag. ftalanu dibutyłowego pełniącego rolę plastyfikatora i dodatku przeciw zamarzaniu lakieru. Obecny w kompozycji polimer jest kauczukiem poliuretanowym otrzymanym w reakcji katalitycznego sieciowania prepolimeru poliuretanowego na bazie 4,4-diizocyjanianu difenylometanu z mieszaniną syntetycznych polieteroli. Pozostałymi składnikami są: od 3,0 do 4,0 cz. wag. terpaku będącego mieszaniną kwasów żywiczych i substancji niezmydlanych, od 5,0 do 10,0 cz. wag. bentonitu odlewniczego zawierający tlenki krzemu, żelaza i glinu, od 1,0 do 1,5 cz. wag. emulgatora będącego mieszaniną związków kationowo czynnych, plastyfikatorów i organicznych upłynniaczy. Dla nadania barwy do kompozycji lakieru dodaje się czerwień żelazową w ilości około 9,0 cz. wag. Lakier polimerowo-bitumiczny nie zawiera szkodliwych dla środowiska oraz zdrowia składników. Otrzymaną powłokę charakteryzuje wysoka adhezja do oczyszczonych metalowych powierzchni. Może być ona eksploatowana w trudnych warunkach atmosferycznych, szczególnie w pomieszczeniach mokrych i zawilgoconych.

Wodna emulsja asfaltu według wynalazku zawiera asfalt ponaftowy, który składa się z asfaltenów w ilości od 28 do 43 cz. wag., olei mineralnych w ilości od 37 do 46 cz. wag., żywic węglowodorowych rozpuszczalnych w benzynie w ilości od 16 do 34 cz. wag., karbenów i karboidów w ilości od 0,5 do 07 cz. wag., temperaturze mięknięcia od 50 do 65°C, gęstości od 1,0 do 1,25 g/cm³ oraz temperaturze samozapłonu od 370 do 390°C. Następnym składnikiem jest odmineralizowana woda. Składnikiem pełniącym rolę plastyfikatora i dodatku przeciw zamarzaniu jest ftalan dibutyłowy. Dodatkiem ułatwiającym emulgowanie asfaltu jest terpak, którego głównym związkiem jest terpin będący jednopierścieniowym krystalicznym izomerem cis o temp. topnienia 105,5°C. Oprócz terpaku używana jest terpentyna i benzyna do lakierów typu C. Dodatkiem stabilizującym jest 2-etyloheksanol a czynnikiem antyobłódnym i zmniejszającym lepkość izobutanol. Emulgatorami są niejonowe środki powierzchniowo czynne będące produktami polietoksyłowania za pomocą tlenu etylenu (EO): nienasyconych alkoholi tłuszczowych o ilości węgla w łańcuchu alkilowym od C₁₈ do C₂₄ zawierające od 18 do 20 EO, nasycone alkohole tłuszczowe od C₁₄ do C₁₈ zawierające od 12 do 18 EO, kwas stearynowy zawierający od 16 do 28 EO, eter alkoholu izotridecyłowego zawierający od 10 do 24 EO i etanoloamid zawierający od 10 do 22 EO. Zagęszczaczem i regulatorem konsystencji jest bentonit o składzie SiO₂–71,1 cz. wag., Al₂O₃–14,3 cz. wag., Fe₂O₃–1,7 cz. wag., Na₂O+K₂O–2,2 cz. wag., MgO–2,0 cz. wag. będący montmorillonitem z grupy uwodnionych glinokrzemianów. Dodatkiem antykorozyjnym jest benzoesan sodu. Dla nadania barwy do emulsji można dodać czerwień żelazową. Otrzymana emulsja jest przeznaczona do zabezpieczania przed rdzewieniem powierzchni metalowych a także powierzchni betonowych, ceglanych murów oraz dachów pokrytych papą.

Przedmiot wynalazku przedstawiono bliżej w przykładzie wykonania:

Wodną emulsję z asfaltu ponaftowego otrzymuje się sposobem gorącym. Przy czym proces technologiczny jej wytworzenia składa się z kilku oddzielnych operacji wytwórczych. W pierwszym etapie w reaktorze z mieszadłem ramowym o 70–150 obr./min., topi się asfalt ponaftowy w ilości 35,0 cz. wag., w temp. 90–170°C, aż do uzyskania jednolitej homogenicznej lepkiej cieczy.

Następnie wprowadza się dodatki w postaci: ftalanu dibutyłowego w ilości 5,0 cz. wag., terpak w ilości 3,0 cz. wag., terpentynę w ilości 5,0 cz. wag., benzynę do lakierów w ilości 3,0 cz. wag.,

2-etyloheksanol w ilości 3,0 cz. wag., izobutanol w ilości 2,0 cz. wag., oraz ok. 1/3 obliczonej ilości środków powierzchniowo czynnych: nienasyconych alkoholi tłuszczowych o $C_{18} + 20$ EO w ilości 1,4 cz. wag., nasyconych alkoholi tłuszczowych o $C_{14} + 18$ EO w ilości 1,4 cz. wag., kwas stearynowy zawierający 20 EO w ilości 1,4 cz. wag., eter alkoholu izotridecyłowego zawierający 20 EO w ilości 1,4 cz. wag. i etanoloamid zawierający 17 EO w ilości 1,4 cz. wag.

Kolejno wszystkie składniki miesza się przez ok. 30 minut, do uzyskania ciekłej jednorodnej kompozycji asfaltu o temp. $\geq 115^{\circ}\text{C}$, którą dozuje do mieszalnika z płaszczem grzejno-chłodzącym i mieszadłem turbinowym o obrotach 1000–2700 na minutę.

W tym mieszalniku przygotowuje się roztwór złożony z wody w ilości 45,0 cz. wag., oraz kompozycji składającej się z środków powierzchniowo czynnych: nienasyconych alkoholi tłuszczowych o $C_{18} + 20$ EO w ilości 2,6 cz. wag., nasyconych alkoholi tłuszczowych o $C_{14} + 18$ EO w ilości 2,6 cz. wag., kwas stearynowy zawierający 20 EO w ilości 2,6 cz. wag., eter alkoholu izotridecyłowego zawierający 20 EO w ilości 2,6 cz. wag. i etanoloamid zawierający 17 EO, w ilości 2,6 cz. wag. Następnie do uzyskanego roztworu wprowadza się bentonit w ilości 7,0 cz. wag.

Kolejno kompozycję ciekłego bitumu o temp. $\geq 115^{\circ}\text{C}$, dozuje się do wodnego roztworu o temperaturze 80°C przy ciągłym intensywnym mieszaniu całej zawartości mieszalnika, do uzyskania stabilnej i trwałej wodnej emulsji bitumu, którą następnie schładza się do temperatury 20°C i dodaje 0,6 cz. wag. benzoesu sodowego oraz 7,0 cz. wag. czerwieni żelazowej i miesza przez ok. 40 minut.

Po tym czasie emulsja jest gotowa. Okres gwarancji i stosowania w którym emulsja asfaltowa nie zmienia swoich właściwości wynosi sześć miesięcy od daty jej wyprodukowania.

Otrzymana według wynalazku emulsja asfaltowa charakteryzuje się krótkim czasem koalescencji micelarnych cząstek asfaltu po zetknięciu z powierzchnią i można ją zaliczyć do tzw. średnio-rozpadowych. Czynnością niezbędną przed użyciem emulsji asfaltowej do aplikacji techniką nanoszenia np. pędzlem, szczotką lub wałkiem, jest dokładne jej wymieszanie w pojemniku.

Próbkę powłoki do badań otrzymuje się przez naniesienie emulsji asfaltowej za pomocą pędzla na płytę stalową o wymiarach 60x90x0,5 mm, oczyszczoną mechanicznie za pomocą papieru ściernego 120 i 180 a następnie odtłuszczoną w benzynie do lakierów. Całkowity czas wysychania próbki w temperaturze $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$ wynosił 48 godzinach.

Otrzymaną powłokę poddano badaniom fizyko mechanicznym, fizykochemicznym i termomechanicznym. Do oceny jakości otrzymanej powłoki asfaltowej wykorzystano zgodnie z obowiązującymi normami metody badawcze: grubość zmierzono przyrządem magnetycznym, oznaczenie przyczepności powłok wykonano zgodnie z PN-80/C-81531, oznaczenie twardości względnej powłok wykonano zgodnie z PN-73/C-81530, oznaczenie tłoczności powłok wykonano zgodnie z PN-75/C-81529. Badania termomechaniczne umożliwiały wyznaczenie temperatury mięknięcia powłoki. Badania środowiskowe polegały na ocenie stopnia wymywania substancji rozpuszczalnych w wodzie z powłoki i wykonano je metodą wagową przez zanurzenie i wytrzymanie próbek w wodzie o temperaturze 75°C przez okres 2,0 godzin. Z różnicy mas próbki przed i po zanurzeniu w wodzie obliczono stopień wymywania (PN-76/C-81521).

Wytworzona z emulsji asfaltowej powłoka ma następujące właściwości:

grubość powłoki w [μm]	200–800
przyczepność powłoki	0
twardość względna wahadłowa	0,07
odporność na tłoczenie, [mm]	4,0
temperatura mięknięcia [$^{\circ}\text{C}$]	52,0
stopień wymywanie [%wag.]	5,0–10,0

Wprowadzenie plastifikatora, rozpuszczalników i stabilizatorów do emulsji asfaltowej pozwoliło na zmianę ich właściwości w stanie ciekłym oraz sterowanie właściwościami otrzymywanych z nich powłok. Dodatki spowodowały zwiększenie stabilności i trwałości emulsji oraz zmniejszenie twardości względnej, zwiększenie tłoczności i obniżenie temperatury mięknięcia błony. Powłoki po wytrzymaniu w gorącej wodzie utraciły równomierność, były lekko pofałdowane oraz zmatowiały.

Wodna, niejonowa, emulsja asfaltowa, składa się z asfaltenów w ilości 28 cz. wag., olei mineralnych w ilości 37 cz. wag., żywic węglowodorowych rozpuszczalnych w benzynie w ilości 16 – cz. wag., karbenów i karboidów w ilości 0,5 cz. wag., temperaturze mięknięcia 60°C , gęstości $1,0\text{ g/cm}^3$ oraz temperaturze samozapłonu 380°C . Fazą rozpraszającą jest odmineralizowana woda w ilości 25,0 cz.

wag. Plastyfikatorem i dodatkiem przeciw zamarzaniu jest ftalan di-butylowy w ilości 3,0 cz. wag. Dodatkiem ułatwiającym emulgowanie asfaltu jest terpak, którego głównym związkiem jest terpin będący jednopierścieniowym krystalicznym izomerem cis o temp. topnienia 105,5°C w ilości 3,0 cz. wag., terpentyna w ilości 5,0 cz. wag., i benzyna do lakierów typu C w ilości 3,0 cz. wag. Dodatkiem stabilizującym jest 2-etyloheksanol w ilości 3,0 cz. wag. a czynnikiem antyoblodzeniowym i zmniejszającym lepkość izobutanom w ilości 2,0 cz. wag. Emulgatorami są niejonowe produkty polietoksylowania za pomocą tlenku etylenu (EO): nienasyconych alkoholi tłuszczowych o ilości węgli w łańcuchu alkilowym od C₁₈ do C₂₄ zawierające 18 EO w ilości 2,0 cz. wag., nasyconych alkoholi tłuszczowych od C₁₄ do C₁₈ zawierające od 12 EO w ilości 2,0 cz. wag., kwas stearynowy zawierający od 16 EO w ilości 2,0 cz. wag., eter alkoholu izotridecyłowego zawierający 10 EO w ilości 2,0 cz. wag. i etanoloamid zawierający 10 EO w ilości 2,0 cz. wag. Zagęszczaczem i regulatorem konsystencji jest bentonit o składzie SiO₂–71,1 cz. wag., Al₂O₃–14,3 cz. wag., Fe₂O₃–1,7 cz. wag., Na₂O+K₂O–2,2 cz. wag., MgO–2,0 cz. wag. będący montmorillonitem z grupy uwodnionych glinokrzemianów w ilości 5,0 cz. wag. Dodatkiem antykorozyjnym jest benzoesan sodu w ilości 0,2 cz. wag. Dla nadania barwy do emulsji dodano czerwień żelazową w ilości 4,0 cz. wag.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania wodnej, niejonowej, emulsji asfaltowej, **znamienny tym**, że w reaktorze w temp. 90–170°C, topi się ponaftowy asfalt w ilości 25,0–40,0 cz. wag., a następnie miesza do uzyskania jednorodnej struktury, kolejno do reaktora wprowadza się ftalan dibutyłowy w ilości 3,0–8,0 cz. wag., terpak w ilości 3,0–7,0 cz. wag., terpentynę w ilości 5,0–10,0 cz. wag., benzynę w ilości 3,0–10,0 cz. wag., 2-etyloheksanol w ilości 3,0–15,0 cz. wag., izobutanol w ilości 2,0–15,0 cz. wag. z dodatkiem środków powierzchniowo czynnych: nienasyconych alkoholi tłuszczowych od C₁₈ do C₂₄ i od 18 do 20 EO w ilości 0,8–1,6 cz. wag., nasyconych alkoholi tłuszczowych od C₁₄ do C₁₈ i od 12 do 18 EO w ilości 0,8–1,6 cz. wag., kwasu stearynowego zawierającego od 16 do 20 EO w ilości 0,8–1,6 cz. wag., eteru alkoholu izotridecyłowego zawierającego od 10 do 24 EO w ilości 0,8–1,6 cz. wag. i etanoloamidu zawierającego od 10 do 22 EO w ilości 0,8–1,6 cz. wag, kolejno wszystkie składniki miesza się przez 30 minut, a następnie ciekłą kompozycję asfaltu o temp. ok. 115°C dozuje do mieszalnika z płaszczem grzejno-chłodzącym i z mieszadłem o obrotach 1000–2700 na minutę, kolejno ciekłą kompozycję asfaltu dysperguje się w roztworze wodnym niejonowych środków powierzchniowo czynnych, złożonym z wody w ilości 25,0–50,0 cz. wag., oraz środków powierzchniowo czynnych w postaci: nienasyconych alkoholi tłuszczowych o od C₁₈ do C₂₄ i od 18 do 20 EO w ilości 3,2–2,4 cz. wag., nasyconych alkoholi tłuszczowych od C₁₄ do C₁₈ i od 12 do 18 EO w ilości 3,2–2,4 cz. wag., kwasu stearynowego zawierającego od 16 do 28 EO w ilości 3,2–2,4 cz. wag., eteru alkoholu izotridecyłowego zawierającego od 10 do 24 EO w ilości 3,2–2,4 cz. wag. i etanoloamidu zawierającego od 10 do 22 EO w ilości 3,2–2,4 cz. wag. i zagęszczacza w temperaturze 80°C, bentonitem w ilości 5,0–12,0 cz. wag., następnie kompozycję ciekłego bitumu dozuje się do gorącego wodnego roztworu przy ciągłym intensywnym mieszaniu całej zawartości mieszalnika, a następnie zawartość mieszalnika chłodzi się do temperatury 20°C dodaje 0,2–0,9 cz. wag. benzoesanu sodowego oraz 4,0–12,0 cz. wag. czerwieni żelazowej i miesza przez 40 minut.
2. Wodna, niejonowa, emulsja asfaltowa, **znamienna tym**, że składa się z asfaltenów w ilości 28–43 cz. wag., olei mineralnych w ilości 37–46 cz. wag., żywic węglowodorowych rozpuszczalnych w benzynie w ilości 16–34 cz. wag., karbenów i karboidów w ilości 0,5–0,7 cz. wag., temperaturze mięknięcia 50–65°C, gęstości 1,0–1,25 g/cm³ oraz temperaturze samozapłonu 370–390°C, odmineralizowanej wody w ilości 25,0–50,0 cz. wag., ftalanu dibutyłowego w ilości 3,0–8,0 cz. wag., terpaku, którego głównym związkiem jest terpin będący jednopierścieniowym krystalicznym izomerem cis o temp. topnienia 105,5°C w ilości 3,0–7,0 cz. wag., terpentyny w ilości 5,0–10,0 cz. wag., i benzyny do lakierów typu C w ilości 3,0–10,0 cz. wag., 2-etyloheksanolu w ilości 3,0–15,0 cz. wag., izobutanolu w ilości 2,0–15,0 cz. wag., niejonowych produktów polietoksyłowania za pomocą tlenku etylenu (EO): nienasyconych alkoholi tłuszczowych o ilości węgli w łańcuchu alkilowym od C₁₈ do C₂₄ zawierające od 18 do 20 EO w ilości 2,0–6,0 cz. wag., nasyconych alkoholi tłuszczowych od C₁₄ do C₁₈ zawierające od 12

do 18 EO w ilości 2,0–6,0 cz. wag., kwas stearynowy zawierający od 16 do 28 EO w ilości 2,0–6,0 cz. wag., eter alkoholu izotridecyłowego zawierający od 10 do 24 EO w ilości 2,0–6,0 cz. wag. i etanoloamid zawierający od 10 do 22 EO w ilości 2,0–6,0 cz. wag., bentonit o składzie SiO_2 –71,1 cz. wag., Al_2O_3 –14,3 cz. wag., Fe_2O_3 –1,7 cz. wag., $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ –2,2 cz. wag., MgO –2,0 cz. wag. będący montmorillonitem z grupy uwodnionych glinokrzemianów w ilości 5,0–12,0 cz. wag.

3. Wodna, niejonowa, emulsja asfaltowa, według, zastrzeż. 2, **znamienna tym**, że zawiera benzoosan sodu w ilości 0,2–0,9 cz. wag.
4. Wodna, niejonowa, emulsja asfaltowa, według, zastrzeż. 2, **znamienna tym**, że zawiera czerwień żelazową w ilości 4,0–12,0 cz. wag.