



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **427244**

(22) Data zgłoszenia: **28.09.2018**

(51) Int.Cl.

C23F 11/14 (2006.01)

C07D 233/04 (2006.01)

C07D 403/06 (2006.01)

(54)

Środek przeciwkorozyjny

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.04.2020 BUP 08/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

04.05.2021 WUP 09/21

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT NAFTY I GAZU-PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY, Kraków, PL
PACHEMTECH SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Płock, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BARBARA GAŹDZIK, Kraków, PL
STEFAN PTAK, Gorlice, PL
KAMIL POMYKAŁA, Kraków, PL
MIECZYŚLAW SOCHA, Kraków, PL
MICHAŁ PAJDA, Kraków, PL
ROMAN KĘPIŃSKI, Płock, PL
ZBIGNIEW PAĆKOWSKI, Płock, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Paweł Lechowicz

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest środek przeciwkorozyjny przeznaczony do ochrony czasowej przed korozją stalowych powierzchni rur wydobywczych w odwiertach naftowych i żerdziowych tłokowych pomp węglnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach, a także w rurociągach transportujących ropę oraz jako rozpuszczalnikowy olej konserwacyjny przeznaczony do ochrony czasowej przed korozją atmosferyczną powierzchni wyrobów metalowych podczas ich składowania, transportu i użytkowania.

Inhibitory korozji, w tym środki przeciwkorozyjne do dozowania okresowego, odgrywają kluczową rolę w przeciwdziałaniu skutkom korozji, związanej z wydobywaniem i transportem ropy naftowej. W kopalniach ropy naftowej na korozję najbardziej narażone są powierzchnie rur wydobywczych oraz powierzchnie żerdziowych tłokowych pomp węglnych. Przepływ wielofazowych układów wodno-ropno-gazowych, temperatura i ciśnienie, to główne przyczyny korozji w odwiertach naftowych. Skutkiem jest występowanie korozji równomiernej i bardzo agresywnej korozji wżerowej. Zjawisko korozji stalowych materiałów konstrukcyjnych jest wynikiem chemicznych lub elektrochemicznych reakcji ze środowiskiem. Wydobywana ropa naftowa i towarzysząca jej woda złożowa, zawierają sole nieorganiczne, tj. chlorki i siarczany sodu, potasu, wapnia, magnezu oraz węglany, w takich układach łatwo zachodzi korozja elektrochemiczna. Efektem korozji elektrochemicznej jest głównie korozja wżerowa.

Intensywną korozję w odwiertach naftowych i ropociągach wywołuje również ditlenek węgla. Dytlenek węgla, rozpuszczając się w wodzie, tworzy kwas węglowy H_2CO_3 , który reaguje z żelazem, tworząc węglan żelaza $FeCO_3$, tworzy się również przy tym wodór H_2 .

Groźna jest również korozja wynikająca z obecności siarkowodoru. W wyniku reakcji siarkowodoru z żelazem powstaje siarczek żelaza FeS oraz wodór H_2 . „Kwaśna” korozja powoduje powstawanie wżerów, a część wodoru wnika do stali i staje się przyczyną pęcherzenia stali i kruchości wodorowej.

W kopalniach ropy procesy korozyjne wywołane są również działaniem bakterii SRB redukujących siarczany (z ang. SRB Sulfate Reducing Bacteria), z gatunku beztlenowych *Desulfovibrio Desulfuricans*, które namnażają się w warunkach anaerobowych w ropie naftowej. Bakterie te są najbardziej aktywne pod powierzchnią kamienia, powstałego na skutek osadzania osadów. Bakterie SRB powodują redukcję jonów siarczanowych do siarczków i siarkowodoru.

W celu zapobiegania korozji w odwiertach w kopalniach ropy oraz rurociągach transportujących ropę naftową stosowane są inhibitory korozji do dozowania ciągłego oraz środki przeciwkorozyjne do dozowania okresowego.

Środki przeciwkorozyjne do dozowania okresowego są specyficznymi inhibitorami, zawierającymi składniki filmotwórcze o właściwościach przeciwkorozyjnych i tworzące trwałą powłokę na powierzchni metalu.

Znane jest rozwiązanie z opisu patentowego nr US3754942, w którym opisano olejowy środek tworzący antykorozyjną powłokę ochronną na elementach ze stali. W skład środka wchodzi mikrokryształiczny wosk, naftenowe i parafinowe oleje, sulfonian sodu, olej lniany, kwas naftenowy o masie cząsteczkowej 290 do 420 i toluen. Natomiast, według opisu patentowego nr US4444803, w skład środka przeciwkorozyjnego wchodzi: gacz parafinowy, estry polioli np. dilanolan pentaerytrytolu, rozpuszczalniki etery glikolowe np. Propyl Cellosolve, morfolina i woda.

Znane jest również rozwiązanie według opisu patentowego nr US4479981, w którym ujawniono przeciwkorozyjną, szybko schnącą, wypierającą wodę kompozycję. Zawiera ona mikrokryształiczny wosk, estryfikowany wosk, rozpuszczalnik Solvent-140, kwas oleinowy, rozpuszczalnik eter glikolowy Propyl Cellosolve, morfolinę, trietanolaminę, zasadowy roztwór sulfonianu i wodę, zaś w opisie patentowym nr US 4851043 opisano kompozycję środka przeciwkorozyjnego zawierającego utleniony lub nieutleniony gacz parafinowy, wosk parafinowy, wazelinę oraz polimer: polietylen, polibuten, polipropyleń, olej naftenowy i/lub parafinowy, inhibitor korozji: azotan, azotyn, boran, spirytus mineralny, eter monopropylowy glikolu etylenowego, anionowy związek powierzchniowo-czynny, a także wodę.

Środek przeciwkorozyjny, zawierający polietylenowy homopolimer, został przedstawiony w opisie patentowym nr US5455075. Oprócz niego, środek ten zawiera alkoholowy składnik, nadzasadowy kompleks sulfonianu metali ziem alkalicznych z węglanem metalu ziem alkalicznych, sulfonian metali ziem alkalicznych, antyutleniacz, termoplastyczny elastomer oraz wosk mikrokryształiczny.

W opublikowanych polskich opisach patentowych numer P.42518 i P.72609 przedstawiono kompozycję oleju mineralnego z naftenianami metali oraz produktami reakcji kwasów naftenowych z gliko-

lem lub gliceryną, etanoloaminą i alkiloaminą, natomiast w opisie patentowym P.48772 ujawniono kompozycję oleju naftowego, cerezyny, amidu kwasu tłuszczowego oraz kauczuku naturalnego lub syntetycznego.

Z kolei w innym opisie patentowym, numer P.127033, opisano środek przeciwkorozyjny na bazie węglowodorów naftowych, dodatków zagęszczających i tioksotropujących, przeciwutleniających, wypierających wodę z powierzchni metalu, bakterio- i grzybobójczych, przeciwpiennych oraz lotnych rozpuszczalników, zawierający sulfonianokarboksylany metali ziem alkalicznych, wytworzonych w reakcji wodorotlenków metali ziem alkalicznych z kwasami alkiloarylosulfonowymi o ciężarze cząsteczkowym 350 do 750 oraz kwasami karboksylowymi o ciężarze cząsteczkowym 150 do 350, przy stosunku gramorównoważnikowym wodorotlenku metali ziem alkalicznych do kwasów sulfonowych oraz kwasów karboksylowych 2:0,9–1,1 : 1,1–0,9.

Środek do ochrony czasowej metali przed korozją ujawniono również w opisie patentowym P.133639. Zawiera on sulfonianokarboksylany amoniowe wytworzone w reakcji poliaminy o wzorze $H_2N(CH_2CH_2NH)_nCH_2CH_2NH_2$, gdzie n wynosi od 0 do 2, z kwasami alkiloarylosulfonowymi o ciężarze cząsteczkowym 350 do 750, korzystnie 450 do 600 oraz kwasami alifatycznymi zawierającymi do 5, korzystnie do 3 atomów węgla w cząsteczce, przy stosunku gramorównoważnikowym poliaminy do kwasów sulfonowych oraz kwasów alifatycznych (24) : (1–2) : (1–2).

Środek do czasowej ochrony przeciwkorozyjnej ujawniony w opisie patentowym numer P.137980 zawiera utleniony, nie odolejony gacz pozostałościowy o liczbie zmydlenia 15–45 mg KOH/g, parafinę utlenioną do liczby zmydlenia 70–150 mg KOH/g, zmydlonych tlenkami i/lub wodorotlenkami metali alkalicznych i/lub ziemiemi alkalicznymi, oraz sole kwasów alkiloarylosulfonowych o ciężarze cząsteczkowym 400 do 700, a szczególnie sulfoniany etanolodiaminy, sulfoniany wapnia, sulfoniany litu, benzyny wrzące w granicach 130 do 215°C, korzystnie z dodatkiem cykloheksanolu.

Znane ze stanu techniki środki do czasowej ochrony przeciwkorozyjnej zawierają w charakterze rozpuszczalników mono-*n*-propylo eter glikolu etylenowego (propylocellosolve), który jest substancją toksyczną dla ludzi, inne z kolei zawierają węglowodory aromatyczne z udziałem rakotwórczego benzenu, a inne zawierają szkodliwy toluen, o niskiej temperaturze zapłonu 4°C, stwarzający duże zagrożenie pożarowe. Niektóre z nich zawierają toksyczne dla ludzi inhibitory korozji z udziałem baru oraz toksyczne inhibitory korozji azotyny, które dodatkowo w zetknięciu z aminami tworzą rakotwórcze nitrozoaminy.

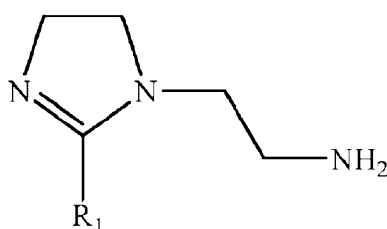
Ponadto, powyższe środki w połączeniu z ropą naftową oraz z wodą złożową tworzą trudną do rozdzielania emulsję. Wytworzona emulsja będzie bardzo stabilna, tak, że nawet wysokie dozowanie deemulgatorów służących do rozdzielania emulsji ropa–woda po jej wydobyciu na powierzchnię, nie spowoduje pełnego jej rozdzielania do czystej ropy naftowej i czystej wody. Znane ze stanu techniki środki przeciwkorozyjne do ochrony czasowej przed korozją często wykazują zbyt wysoką skłonność do spływania z pionowej powierzchni metalu, wywołaną zbyt niską przyczepnością do podłoża lub powodują rozpuszczanie się w ropie środka przeciwkorozyjnego w wysokich temperaturach występujących w odwiercie naftowym.

Inną niedoskonałością znanych ze stanu techniki środków przeciwkorozyjnych jest zbyt wysoki czas schnięcia powłoki.

Celem wynalazku jest stworzenie kompozycji środka przeciwkorozyjnego, przeznaczonego do ochrony czasowej przed korozją w odwiertach naftowych, dozowanego lub nanoszonego na powierzchnie metalowe okresowo, który będzie tworzył trwałą powłokę chroniącą przed korozją, odporną na zmienne warunki wynikające z przepływu wielofazowych układów wodno–ropno–gazowych, odporną na zmienne temperatury panujące w odwiercie naftowym do 90°C. Ponadto, środek antykorozyjny będzie chronił powierzchnie odwiertów i żerdziowe tłokowe pompy wgłębne w odwiertach naftowych przed korozją równomierną i korozją wżerową, zapewniając im długotrwałą ochronę antykorozyjną w czasie od 3 do 5 miesięcy. Dodatkowo, dzięki składowi, środek przeciwkorozyjny nie będzie wykazywał skłonności do tworzenia i stabilizacji emulsji ropy naftowej parafinowo–asfaltenowej z wodą złożową, a rozdział ropy od wody będzie procesem krótkotrwałym, o wysokiej efektywności, tak, aby uzyskana ropa naftowa zawierała niewielką ilość chlorków i wody, a jego nakładanie możliwe będzie poprzez dozowanie okresowo porcjami lub nakładanie na chronione powierzchnie przy pomocy pędzla, natrysku lub przez zanurzenie, a nałożony środek nie będzie spływał ani ściekał pod wpływem temperatury do 90°C, a czas schnięcia w temperaturze 20°C będzie krótki.

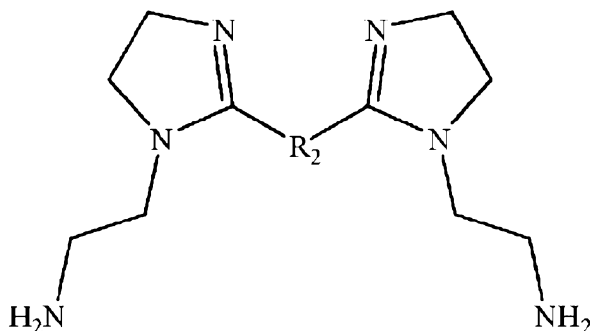
Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, w którym środek przeciwkorozyjny zawierający rozpuszczalniki oraz pochodne imidazoliny, charakteryzuje się tym, że zawiera w przeliczeniu na

całkowitą masę inhibitora: od 0,1 do 50,0% masowych minimum jednego składnika wybranego z grupy utlenionych lub nieutlenionych związków takich jak: gacz parafinowy, wosk parafinowy, wosk polietylenowy, wosk poliolefinowy, wosk roślinny, cerezyna, wazelina, lanolina; od 0,1 do 50,0% masowych rozpuszczalną w węglowodorach sól amoniową, otrzymywaną z 3-metoksypropyloaminy i kwasu alkilobenzosulfonowego, zawierającego od 8 do 14 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilobenzosulfonowego do 3-metoksypropyloaminy 1: (1–1,5) lub rozpuszczalną w węglowodorach sól poliamoniową wytworzoną w reakcji alifatycznej poliaminy $H_2NC_2H_4(HNC_2H_4)_nNH_2$, gdzie n równe 0 do 5, z kwasem alkilobenzosulfonowym, zawierającym 4 do 20 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego poliaminy do kwasu alkilobenzosulfonowego 1:1 do 1:($n+2$), gdzie n równe 0 do 3; od 0,1 do 50,0% masowych estrów sorbitanu; od 0,1 do 50,0% masowych pochodnej kwasu bursztynowego będącej estrem glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym lub estrem glikolu trimetylenowego z kwasem (tetrapropenylo) – bursztynowym; od 0,1 do 50,0% masowych pochodnej imidazoliny, będącej produktem kondensacji dietylenotriaminy z kwasami oleju talowego lub aminoetylo-imidazoliną lub mieszaniną zmodyfikowanych pochodnych imidazoliny, o wzorach ogólnych (1) i (2),



gdzie $R_1: C_{11}-C_{21}$

(1)



gdzie $R_2: C_7$ lub C_8

(2)

oraz od 0,0005 do 5,0% masowych polieterów silikonowych o lepkości od 40 do 2100 mm^2/s w 25°C; od 0,0005 do 5,0% masowych oleju metylosilikonowego o wzorze $(CH_3)_3Si-O-[Si(CH_3)_2O]_n-Si(CH_3)_3$, gdzie n oznacza ilość segmentów dimetylosiloksanowych, i gdzie $n = 15 - 840$, o masie cząsteczkowej od 1200 do 62 000 mm^2/s w 25°C i lepkości od 10 do 10 000 mm^2/s ; od 30,0 do 90,0% masowych rozpuszczalników węglowodorowych i/lub olejów bazowych, z których minimum jeden jest mieszaniną węglowodorów C_9-C_{12} cykloparafinowych, alifatycznych i/lub aromatycznych.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie zawiera od 0,05 do 20,0% masowych dodatków antyutleniających pochodnych fenolowych; rozpuszczalnych w węglowodorach inhibitorów korozji miedzi; inhibitorów korozji stali, będących solami wapniowymi kwasu dinonylnaftalenosulfonowego lub solami wapniowymi kwasu dialkilobenzosulfonowego oraz dodatki wypierające wodę, będące alkoholem amylowym lub alkoholem cykloheksylowym lub izotridekanolem.

Środek przeciwkorozyjny ma minimum jeden składnik wybrany z grupy utlenionych lub nieutlenionych związków: wosk polietylenowy, zmikronizowany o temperaturze kroplenia 96–112°C lub utleniony wosk polietylenowy, zmikronizowany, o temperaturze kroplenia 106–120°C lub wosk poliolefinowy, zmikronizowany, o temperaturze kroplenia 111–119°C, lub rafinowany wosk roślinny, o temperaturze kroplenia 79–86°C, lub cerezynę, o temperaturze kroplenia powyżej 70°C, lub polimer akrylanowy, lub składnik powłokotwórczy o temperaturze kroplenia nie niższej niż 50°C, takiej jak lanolina lub gacz brighstockowy lub stearyna techniczna.

Środek przeciwkorozyjny ma sól aminową rozpuszczalną w węglowodorach, która zawiera sól 3-metoksypropyloaminy lub dietylenotriaminy z kwasem dedecylobenzenosulfonowym, o średniej masie cząsteczkowej kwasu od 300 do 350.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie, gdy ester sorbitanu stanowi monooleinian 1,4 sorbitanu, o liczbie jodowej 60–85 gJ₂/100 g i liczbie zmydlenia 145–170 mg KOH/g i/lub monostearynian sorbitanu o liczbie zmydlenia 145–160 mg KOH/g.

Środek myjąco-konserwujący korzystnie ma pochodną kwasu bursztynowego zawierającą ester glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym, o liczbie kwasowej od 150 do 200 mg KOH/g, lepkości w temperaturze 40°C od 800 do 1500 mm²/s i barwie nie wyższej niż 3,0 wg ASTM D 1500 lub pochodną kwasu bursztynowego, zawierającą ester glikolu trimetylenowego z kwasem (tetrapropenylo) – bursztynowym, o liczbie kwasowej od 150 do 200 mg KOH/g i lepkości w temperaturze 40°C od 800 do 2000 mm²/s.

Środek przeciwkorozyjny ma polieter silikonowy, który zawiera polieter silikonowy, o lepkości 350 do 2000 mm²/s i ekwiwalencie HLB od 6 do 10.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie ma olej metylosilikonowy, który zawiera oleje metylosilikonowe o wzorze (CH₃)₃Si-O-[Si(CH₃)₂O]_n-Si(CH₃)₃, gdzie n wynosi od 80 do 230, o masie cząsteczkowej od 6000 do 17000 i lepkości od 100 do 500 mm²/s w 25°C.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie ma rozpuszczalnik węglowodorowy zawierający benzynę lankową o gęstości 0,760–0,810 g/cm³, o zakresie temperatur wrzenia od 130 do 215°C i temperaturze zapłonu nie niższej niż 26°C, korzystnie powyżej 39°C.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie ma dodatek przeciwutleniający pochodnych fenolowych, w których zastosowano 4,4'-metylenobis (2,6-di-tert-butylofenol).

Środek przeciwkorozyjny charakteryzuje się tym, że rozpuszczalnik węglowodorowy zawiera oleje bazowe o lepkości w temperaturze 40°C od 15 do 600 mm²/s.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie ma rozpuszczalnik węglowodorowy, który zawiera oleje podstawowe z zachowawczej przeróbki ropy naftowej, selektywnie rafinowane furfurolem, odparafinowane metodą rozpuszczalnikową, a następnie poddane rafinacji wodorem.

Środek przeciwkorozyjny korzystnie ma inhibitor korozji miedzi, który stanowi rozpuszczalna w węglowodorach pochodna tolutriazolu i/lub rozpuszczalna w węglowodorach pochodna benzotriazolu.

Zaletą takiego rozwiązania jest stworzenie środka przeciwkorozyjnego z pakietem dodatków przeciwkorozyjnych działających synergicznie, takich jak sól 3-metoksypropyloaminy lub dietylenotriaminy z kwasem alkilobenzenosulfonowym oraz estry sorbitanu oraz estry kwasu (tetrapropenylo) bursztynowego oraz pochodna imidazoliny, dzięki którym wzrosły jego właściwości przeciwkorozyjne. Zastosowanie w składzie środka przeciwkorozyjnego soli 3-metoksypropyloaminy lub dietylenotriaminy z kwasem alkilobenzenosulfonowym oraz polieterów silikonowych spełniających funkcję deemulgatora oraz jednego ze składników wybranego z grupy utlenionych lub nieutlenionych związków, spowodowało synergizm tych składników w zakresie zdolności do wypierania wody i zdolności do deemulgowania i przeciwdziałania tworzeniu się emulsji ropy naftowej z wodą złożową, co prowadzi do uzyskania czystej ropy naftowej, zawierającej poniżej 0,5% objętościowych wody i poniżej 300 ppm chlorków oraz klarownej wody złożowej. Dzięki zastosowanym składnikom, środek przeciwkorozyjny tworzy trwałą powłokę ochronną na powierzchniach metali i jest wyjątkowo odporny na spływanie pod wpływem działania ropy naftowej i wody złożowej oraz wysokiej temperatury panującej w złożu w odwiercie ropy naftowej.

Dodatkową korzystną właściwością środka przeciwkorozyjnego jest łatwość jego aplikacji oraz bezpieczeństwo użytkowania.

Przedmiot wynalazku w przykładach wykonania opisano poniżej.

Przykłady od 1 do 2 dotyczą wytwarzania mieszaniny zmodyfikowanych pochodnych imidazoliny, przykłady od 3 do 6 dotyczą wytwarzania środka przeciwkorozyjnego wg wynalazku, a przykłady od 7 do 9 dotyczą badań środka przeciwkorozyjnego wg wynalazku.

P r z y k ł a d 1

Do reaktora wprowadzono 103,17 kg dietylenotriaminy, 276,81 kg kwasu oleinowego i 1,88 kg kwasu azelainowego. Zawartość ogrzewano przy ciągłym mieszaniu mieszadłem mechanicznym i dodatkowo stosowano barbotaż azotem w celu usunięcia wody powstającej podczas reakcji. Po uzyskaniu temperatury 150°C, utrzymywano ją przez 3 godziny do uzyskania produktu o liczbie kwasowej

6,58 mg KOH/g, a następnie ogrzewano nadal, aż do osiągnięcia temperatury 220°C. Reakcję prowadzono 1,5 godziny utrzymując temperaturę na stałym poziomie 220°C i równocześnie stosując barbotaż azotem w celu usunięcia wody z reakcji. Uzyskano 317 kg produktu (mieszanki zmodyfikowanych pochodnych imidazoliny) o liczbie kwasowej 0,92 mg KOH/g.

Przykład 2

Do reaktora wprowadzono 103,17 kg dietylenotriaminy, 254,22 kg kwasów tłuszczowych oleju talowego i 10,11 kg kwasu sebacynowego. Zawartość ogrzewano przy ciągłym mieszaniu mieszadłem mechanicznym i dodatkowo stosowano barbotaż azotem w celu usunięcia wody powstającej podczas reakcji. Po uzyskaniu temperatury 150°C utrzymywano ją przez 3 godziny do uzyskania produktu o liczbie kwasowej 6,3 mg KOH/g, a następnie ogrzewano nadal, aż do osiągnięcia temperatury 220°C. Reakcję prowadzono 2 godziny, utrzymując temperaturę na stałym poziomie 220°C i równocześnie stosując barbotaż azotem w celu usunięcia wody z reakcji. Uzyskano 308 kg produktu (mieszanki zmodyfikowanych pochodnych imidazoliny) o liczbie kwasowej 0,8 mg KOH/g.

Przykład 3

Do mieszalnika wprowadzono 500 kg (50,0% masowych) benzyny lakowej, zawierającej mieszaninę węglowodorów C9–C12 cykloparafinowych, alifatycznych i aromatycznych, o zakresie temperatur wrzenia 142–200°C i temperaturze zapłonu 40°C, 298,99 kg (29,899% masowych) oleju podstawowego z zachowawczej przeróbki ropy naftowej, selektywnie rafinowanego furfurolem, odparafinowanego metodą rozpuszczalnikową, a następnie poddanego rafinacji wodorem, o lepkości kinematycznej w 40°C wynoszącej 34 mm²/s. Zawartość mieszalnika ujednorodniono poprzez mieszanie w temperaturze 110°C, po czym wprowadzono 50 kg (5% masowych) wosku polietylenowego zmikronizowanego o temperaturze kroplenia 96°C i liczbie kwasowej 7 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 20 kg (2,0% masowych) soli amoniowej wytworzonej w reakcji 3-metoksypropyloaminy z kwasem dedecylobenzenosulfonowym o pH 1% wodnego roztworu 7,5, która to sól została wytworzona w temperaturze wynikającej z jej egzotermicznego charakteru w innym mieszalniku. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika i obniżeniu temperatury do poniżej 60°C wprowadzono 50,0 kg (5,0% masowych) znanego produktu kondensacji kwasów tłuszczowych oleju talowego C17 i dietylenotriaminy w stosunku molowym 1:1,1, masie cząsteczkowej 580, liczbie kwasowej 0,5 mg KOH/g i stopniu cyklizacji około 90%. Następnie wprowadzono 50,0 kg (5,0% masowych) monoestru glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym, o lepkości 1100 mm²/s i liczbie kwasowej 160 mg KOH/g oraz 30,0 kg (3,0% masowych) monooleinianu 1,4 sorbitanu, o liczbie jodowej 70 gJ₂/100 g i liczbie zmydlenia 150 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 1 kg (0,1% masowych) polieterów silikonowych Dow Corning DM1, o lepkości w 25°C wynoszącej 2000 mm²/s oraz 0,01 kg (0,001% masowych) oleju metylosilikonowego o ciężarze cząsteczkowym 17 000, o lepkości 500 mm²/s. Po całkowitym rozpuszczeniu wszystkich składników uzyskano środek przeciwkorozyjny w ilości 1000 kg (100,0% masowych) stanowiący klarowną ciecz, barwy brązowej, który po naniesieniu na powierzchnię metalową i odparowaniu rozpuszczalnika tworzy plastyczną powłokę o grubości 30 mikrometrów i może być zastosowany jako środek przeciwkorozyjny do ochrony czasowej przed korozją stalowych powierzchni rur wydobywczych w odwiertach naftowych i żerdziowych tłokowych pomp węglnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach.

Przykład 4

Do mieszalnika wprowadzono 202,948 kg (22,948% masowych) benzyny lakowej bezaromatycznej, zawierającej węglowodory parafinowe i izoparafinowe C9 i C10, o zakresie temperatur wrzenia 168–206,5°C, temperaturze zapłonu 49,5°C. Zawartość mieszalnika podgrzano do temperatury 95°C, po czym wprowadzono 50 kg (5,0% masowych) rafinowanego wosku roślinnego, o temperaturze kroplenia 85°C, liczbie kwasowej 12 mg KOH/g i liczbie zmydlenia 60 mg KOH/g oraz 100 kg (10,0% masowych) oleju bazowego z zachowawczej przeróbki ropy naftowej, selektywnie rafinowanego furfurolem, odparafinowanego metodą rozpuszczalnikową, a następnie poddanego rafinacji wodorem, o lepkości 500 mm²/s w 40°C. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika i obniżeniu temperatury do poniżej 60°C wprowadzono 20 kg (2,0% masowych) soli poliamoniowej wytworzonej w reakcji dietylenotriaminy z kwasem alkilobenzenosulfonowym, zawierającym 10 atomów węgla w grupie alkilowej, o pH 1% roztworu wodnego 8,5, która to sól została wytworzona w temperaturze wynikającej z jej egzotermicznego charakteru w innym mieszalniku. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika wprowadzono 150,0 kg (15,0% masowych) pochodnej imidazoliny wg Przykładu 1 oraz 150,0 kg (15,0% masowych) monooleinianu 1,4 sorbitanu, o liczbie jodowej 70 gJ₂/100 g i liczbie zmydlenia 150 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 300,0 kg (30,0% masowych) monoestru glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo)

– bursztynowym, o lepkości 1100 mm²/s i liczbie kwasowej 160 mg KOH/g. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika wprowadzono 0,5 kg (0,05% masowych) polieterów silikonowych o nazwie handlowej Dow Corning DM5, o lepkości w 25°C wynoszącej 350 mm²/s oraz 0,02 kg (0,002% masowych) oleju metylosilikonowego o ciężarze cząsteczkowym 49 000 i lepkości 5000 mm²/s. Po całkowitym rozpuszczeniu wszystkich składników uzyskano środek przeciwkorozyjny w ilości 1000 kg (100,0% masowych) stanowiący klarowną ciecz, barwy brązowej, który po naniesieniu na powierzchnię metalową i odparowaniu rozpuszczalnika tworzy plastyczną powłokę o grubości 22 mikrometry i może być zastosowany jako środek przeciwkorozyjny do ochrony czasowej przed korozją stalowych powierzchni rur wydobywczych w odwiertach naftowych i żerdziowych tłokowych pomp węgłbnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach.

Przykład 5

Do mieszalnika wprowadzono 450 kg (45,0% masowych) benzyny lakowej, o zakresie temperatur wrzenia 150–200°C i temperaturze zapłonu 39°C oraz 279,78 kg (27,978% masowych) oleju podstawowego z zachowawczej przeróbki ropy naftowej, selektywnie rafinowanego furfurolem, odparafinowanego metodą rozpuszczalnikową, a następnie poddanego rafinacji wodorem, o lepkości kinematycznej w 100°C wynoszącej 34,5 mm²/s. Zawartość mieszalnika podgrzano do temperatury 95°C, po czym wprowadzono 50 kg (5,0% masowych) cerezyny, o temperaturze kropienia 78°C, liczbie kwasowej 14 mg KOH/g i liczbie zmydlenia 50 mg KOH/g. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika i obniżeniu temperatury do poniżej 60°C wprowadzono 20 kg (2,0% masowych) soli amoniowej wytworzonej w reakcji 3-metoksypropyloaminy z kwasem dedecylobenzenosulfonowym o pH 1% roztworu wodnego 8,0, która to sól została wytworzona w temperaturze wynikającej z jej egzotermicznego charakteru w innym mieszalniku. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika wprowadzono 50,0 kg (5,0% masowych) aminoetylo-imidazoliny, o masie cząsteczkowej 310 i liczbie neutralizacji 190 mg KOH/g oraz 50,0 kg (5,0% masowych) monooleinianu 1,4 sorbitanu, o liczbie jodowej 70 gJ₂/100 g i liczbie zmydlenia 150 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 100,0 kg (10,0% masowych) monoestru glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym, o lepkości 1100 mm²/s i liczbie kwasowej 160 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 0,2 kg (0,02% masowych) polieterów silikonowych Dow Corning DM1, o lepkości w 25°C wynoszącej 2000 mm²/s oraz 0,005 kg (0,0005% masowych) oleju metylosilikonowego o ciężarze cząsteczkowym 17 000, o lepkości 500 mm²/s. Zawartość mieszalnika ujednorodniono. Po całkowitym rozpuszczeniu wszystkich składników uzyskano środek przeciwkorozyjny w ilości 1000 kg (100,0% masowych) stanowiący klarowną ciecz, barwy brązowej, który po naniesieniu na powierzchnię metalową i odparowaniu rozpuszczalnika tworzy plastyczną powłokę o grubości 37 mikrometrów i może być zastosowany jako środek przeciwkorozyjny do ochrony czasowej przed korozją stalowych powierzchni rur wydobywczych w odwiertach naftowych i żerdziowych tłokowych pomp węgłbnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach.

Przykład 6

Do mieszalnika wprowadzono 517,795 kg (51,7795% masowych) benzyny lakowej, o zakresie temperatur wrzenia 142–200°C, temperaturze zapłonu 39°C i 200 kg (20,0% masowych) oleju podstawowego z zachowawczej przeróbki ropy naftowej, selektywnie rafinowanego furfurolem, odparafinowanego metodą rozpuszczalnikową, a następnie poddanego rafinacji wodorem, o lepkości kinematycznej w 100°C wynoszącej 34,5 mm²/s. Zawartość mieszalnika podgrzano do temperatury 120°C, po czym wprowadzono 100 kg (10,0% masowych) wosku polietylenowego utlenionego zmikronizowanego, o temperaturze kropienia 112°C i liczbie kwasowej 7 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 20 kg (2,0% masowych) soli amoniowej wytworzonej w reakcji 3-metoksypropyloaminy z kwasem dedecylobenzenosulfonowym o pH 1% roztworu wodnego 7,5, która to sól została wytworzona w temperaturze wynikającej z jej egzotermicznego charakteru w innym mieszalniku. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika i obniżeniu temperatury do poniżej 60°C, wprowadzono 50,0 kg (5,0% masowych) pochodnej imidazoliny wg Przykładu 2, o liczbie kwasowej 0,8 mg KOH/g oraz 50,0 kg (5,0% masowych) monostearnianu sorbitanu o liczbie zmydlenia 155 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 30,0 kg (3,0% masowych) monoestru glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym, o lepkości 1500 mm²/s i liczbie kwasowej 160 mg KOH/g. Następnie wprowadzono 0,2 kg (0,02% masowych) polieterów silikonowych Dow Corning DM1, o lepkości w 25°C wynoszącej 2000 mm²/s oraz 0,005 kg (0,0005% masowych) oleju metylosilikonowego o ciężarze cząsteczkowym 10 200, o lepkości 300 mm²/s. Po ujednorodnieniu zawartości mieszalnika wprowadzono 30,0 kg (3,0% masowych) soli wapniowej kwasu dinonylnaftalenosulfonowego, 1,0 kg (0,1% masowych) rozpuszczalnego w węglo-

wodorach inhibitora korozji miedzi Additive CI 189 oraz 1,0 kg (0,1% masowych) dodatku antyutleniającego 4,4'-metylenobis (2,6-di-tert-butylofenol). Po całkowitym rozpuszczeniu wszystkich składników uzyskano środek przeciwkorozyjny w ilości 1000 kg (100,0% masowych) stanowiący klarowną ciecz, barwy brązowej, który po naniesieniu na powierzchnię metalową i odparowaniu rozpuszczalnika tworzy plastyczną powłokę o grubości 45 mikrometrów i może być zastosowany jako środek przeciwkorozyjny do ochrony czasowej przed korozją stalowych powierzchni rur wydobywczych w odwiertach naftowych i żerdziowych tłokowych pomp w głębinnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach oraz jako rozpuszczalnikowy środek ochrony czasowej przed korozją i rdzewieniem maszyn i ich części, środków transportu, konstrukcji stalowych w czasie ich magazynowania i transportu w czasie minimum 12 miesięcy.

Przykład 7

Oznaczanie grubości powłoki ochronnej.

Płytkę o wymiarach 50 x 50 x 3 mm czyszczono papierem ściernym, myto rozpuszczalnikami, suszono i ważono na wadze analitycznej. Następnie zanurzano w środku przeciwkorozyjnym wg wynalazku w temperaturze otoczenia na 3 minuty, po czym wyjmowano i płytkę pokrytą środkiem przeciwkorozyjnym wg wynalazku pozostawiano na 3 godziny dla obcieknięcia nadmiaru środka i odparowania rozpuszczalnika. Po zakończeniu badania ponownie ważono płytkę. Masę powłoki ochronnej obliczono wg wzoru: $m = m_2 - m_1$, gdzie m_2 jest to masa płytki z powłoką ochronną po odparowaniu rozpuszczalnika, a m_1 jest to masa płytki wyjściowa. Grubość powłoki ochronnej (μm) obliczano wg wzoru: $g = (m \cdot 10000) : (q \cdot s)$, gdzie m to jest masa powłoki ochronnej, q to jest gęstość środka, a s to jest całkowite pole powierzchni płytki. Wyniki zamieszczono w Tabeli 1.

Przykład 8

Odporność na spływanie warstwy ochronnej wytwarzanej przez środek przeciwkorozyjny wg wynalazku w temperaturze 100°C. Płytki ze stali węglowej, w ilości minimum trzech, zanurzano w badanym środku przeciwkorozyjnym wg wynalazku, które następnie aklimatyzowano 72 godziny w temperaturze 20°C. Następnie zmierzono grubość warstwy ochronnej, po czym płytki umieszczono w suszarce w temperaturze 100°C na okres 30 minut. Środek przeciwkorozyjny wg wynalazku wytrzymuje badanie, jeżeli na co najmniej dwóch płytkach nie spływa więcej niż 25% warstwy ochronnej.

Wyniki zamieszczono w Tabeli 1.

Przykład 9

„Metoda badania trwałości warstwy ochronnej, tworzonej przez inhibitory korozji rur w odwiertach” Wheel Test zgodnie z normą NACE 1 D 182.

Jest to konwencjonalna metoda badania ubytku masy, stosowana do oceny wydajności środka poprzez symulację ciągłego przepływu medium korozyjnego. Do butelek testowych dozowano ropę naftową o charakterze parafinowo-asfaltenowym, zawierającą m.in. siarkowodór oraz wodę złożową zawierającą wysoki poziom chlorków i dwutlenek węgla, pobrane w kopalni ropy naftowej, zmieszanych w stosunku 50:50% (v/v).

Następnie w butelkach testowych umieszczano płytki stalowe Shimstock, o wymiarach 0,13 x 12,7 x 76 mm, które wcześniej zanurzano na 1 minutę w środku przeciwkorozyjnym wg wynalazku, a następnie przenoszono je do butelek testowych. Do butelek testowych nad powierzchnię cieczy dozowano CO₂ i szczelnie je zamykano. Butelki umieszczano w termostacie w temperaturze 65,5°C, w aparacie obrotowym, który obracał się z prędkością 15 obrotów/minutę. Test prowadzono przez 2 godziny. Po tym czasie ponownie przenoszono płytki do kolejnych butelek testowych, a test prowadzono przez kolejne 70 godzin. Po zakończeniu badań płytki metalu oczyszczano i oceniano ubytek masy oraz ewentualną obecność korozji wżerowej. Procent ochrony przed korozją obliczano z ubytku masy próbki metalu w obecności inhibitora $W(\text{inhib})$ oraz bez jego udziału $W(0)$. Wyniki zamieszczono w Tabeli 1.

Procent ochrony, % $P = W(0) - W(\text{inhib}) / W(0) \times 100\%$

Przykład 10

Skłonność do tworzenia i stabilizacji emulsji wykonywano wg ASTM G 170-06 „Standard Guide for Evaluating and Qualifying Oilfield and Refinery Corrosion Inhibitors in the Laboratory”.

Skłonność do emulgowania jest właściwością środka przeciwkorozyjnego, która powoduje, że woda i mieszanina węglowodorów tworzą emulsję. Utworzona emulsja może być stabilna, co znacząco pogarsza jakość ropy naftowej. Badania przeprowadzono w butelkach testowych Coca-Cola dla mieszaniny faz: ropa naftowa parafinowo-asfaltenowa oraz woda złożowa, zmieszanych w stosunku

75:25% (v/v). Do butelek testowych prowadzono płytki Shimstock, które wcześniej aklimatyzowano minimum 3 godziny w temperaturze 20°C. Butelki umieszczano w termostacie w temperaturze 65,5°C, w aparacie obrotowym, który obracał się z prędkością 15 obrotów/minutę. Test prowadzono przez 24 godziny. Po 24 godzinach butelki pozostawiono w temperaturze 20°C i obserwowano wygląd warstw: węglowodorowej i wodnej oraz wygląd granicy międzyfazowej po 15 sekundach i 30 minutach. Następnie dokonywano porównania z próbą ślepą. Oceniono również czas potrzebny na pełne oddzielenie się obu faz. Wyniki badań zebrano w porównaniu do znanego komercyjnego środka do ochrony przeciwkorozyjnej odwiertów ropy naftowej i żerdziowych tłokowych pomp wglębnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach.

T a b e l a 1. Wyniki badań grubości powłoki ochronnej, odporności na spływanie warstwy ochronnej w 100°C oraz badanie % ochrony przed korozją dla środka przeciwkorozyjnego wg wynalazku wg Przykładu 3, 4, 5 i 6, w porównaniu z komercyjnym środkiem przeciwkorozyjnym.

Środek przeciwkorozyjny wg wynalazku	Przykład 3	Przykład 4	Przykład 5	Przykład 6	Komercyjny środek	Normy/ Procedury
Grubość powłoki ochronnej, μm	30,0	22,0	37,0	45,0	38,0	wg przykładu 7
Odporność na spływanie warstwy ochronnej, 100°C, % warstwy po badaniu	100,0	100,0	100,0	100,0	73,0	wg przykładu 8
Badanie trwałości warstwy ochronnej, tworzonej przez inhibitory korozji rur w odwiertach, % ochrony przed korozją	99,2	99,8	98,4	99,7	76,5	wg przykładu 9

T a b e l a 2. Wyniki badań właściwości deemulgujących dla środka przeciwkorozyjnego wg wynalazku wg Przykładu 3, 4, 5 i 6, w porównaniu z komercyjnym środkiem przeciwkorozyjnym. Badania wykonano dla ropy naftowej parafinowo-asfaltowej.

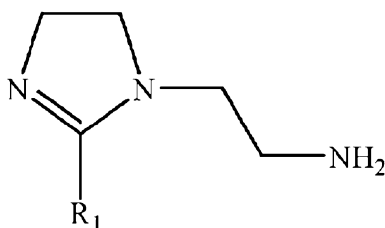
Środek		Środek przeciwkorozyjny, wg wynalazku				Środek komercyjny
Przykład		3	4	5	6	
Po 15 sekundach odstawania uzyskano						
ropa naftowa	objętość	75 ml	75 ml	75 ml	75 ml	70 ml
miedzyfaza	objętość	brak miedzyfazy	brak miedzyfazy	brak miedzyfazy	brak miedzyfazy	10 ml miedzyfazy
woda ziożowa	objętość	25 ml przeźroczystej cieczy	25 ml przeźroczystej cieczy	25 ml przeźroczystej cieczy	25 ml przeźroczystej cieczy	20 ml przeźroczystej cieczy
Po 30 min odstawania uzyskano						
ropa naftowa	objętość	75 ml	75 ml	75 ml	75 ml	75 ml
	zawartość wody	0,2 % (v/v)	0,05 % (v/v)	0,1 % (v/v)	0,2 % (v/v)	1,0 % (v/v)
	zawartość chlorków	40 ppm	30 ppm	35 ppm	39 ppm	1100 ppm
miedzyfaza	objętość	brak miedzyfazy	brak miedzyfazy	brak miedzyfazy	brak miedzyfazy	5ml miedzyfazy
woda ziożowa	objętość	25 ml przeźroczystej cieczy	25 ml przeźroczystej cieczy	25 ml przeźroczystej cieczy	25 ml przeźroczystej cieczy	20 ml przeźroczystej cieczy

Przedmiot według wynalazku może być stosowany np. do ochrony czasowej przed korozją stalowych powierzchni rur wydobywczych w odwiertach naftowych i żerdziowych tłokowych pomp w głębinnych, podczas procesu wydobywania ropy naftowej w kopalniach. Może być dozowany okresowo porcjami lub nakładany przy pomocy pędzla, natrysku lub przez zanurzenie. W rozcieńczonej formie środek przeciwkorozyjny może być również stosowany w rurociągach transportujących ropę oraz do ochrony czasowej przed korozją i rdzewieniem maszyn i ich części, środków transportu, konstrukcji stalowych w czasie ich magazynowania i transportu w okresie minimum 12 miesięcy. Dodatkowo środek przeciwkorozyjny według wynalazku może być stosowany jako rozpuszczalnikowy olej konserwacyjny przeznaczony do ochrony czasowej przed korozją atmosferyczną powierzchni wyrobów metalowych podczas ich składowania, transportu i użytkowania.

Zastrzeżenia patentowe

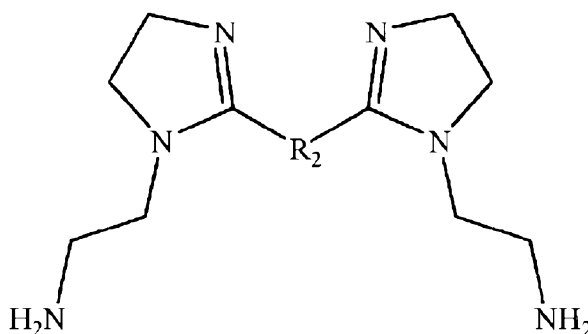
1. Środek przeciwkorozyjny, zawierający rozpuszczalniki oraz pochodne imidazoliny, **znamienny tym**, że zawiera w przeliczeniu na całkowitą masę inhibitora: od 0,1 do 50,0% masowych minimum jednego składnika wybranego z grupy utlenionych lub nieutlenionych związków takich jak: gacz parafinowy, wosk parafinowy, wosk polietylenowy, wosk poliolefinowy,

wosk roślinny, cerezyna, wazelina, lanolina; od 0,1 do 50,0% masowych rozpuszczalną w węglowodorach sól amoniową, otrzymywaną z 3-metoksypropyloaminy i kwasu alkilbenzenosulfonowego, zawierającego od 8 do 14 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilbenzenosulfonowego do 3-metoksypropyloaminy 1:(1–1,5) lub rozpuszczalną w węglowodorach sól poliamoniową wytworzoną w reakcji alifatycznej poliaminy $H_2NC_2H_4 (HNC_2H_4)_nNH_2$, gdzie n równe 0 do 5, z kwasem alkilbenzenosulfonowym, zawierającym 4 do 20 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego poliaminy do kwasu alkilbenzenosulfonowego 1:1 do 1:($n+2$), gdzie n równe 0 do 3; od 0,1 do 50,0% masowych estrów sorbitanu; od 0,1 do 50,0% masowych pochodnej kwasu bursztynowego będącej estrem glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym lub estrem glikolu trimetylenowego z kwasem (tetrapropenylo) – bursztynowym; od 0,1 do 50,0% masowych pochodnej imidazoliny, będącej produktem kondensacji dietylenotriaminy z kwasami oleju talowego lub aminoetylo-imidazoliną lub mieszaniną zmodyfikowanych pochodnych imidazoliny, o wzorach ogólnych (1) i (2),



gdzie R_1 : $C_{11}-C_{21}$

(1)



gdzie R_2 : C_7 lub C_8

(2)

oraz od 0,0005 do 5,0% masowych polieterów silikonowych o lepkości od 40 do 2100 mm^2/s w 25°C; od 0,0005 do 5,0% masowych oleju metylosilikonowego o wzorze $(CH_3)_3Si-O-[Si(CH_3)_2O]_n-Si(CH_3)_3$, gdzie n oznacza ilość segmentów dimetylosiloksanowych, i gdzie $n = 15 - 840$, o masie cząsteczkowej od 1200 do 62 000 mm^2/s w 25°C i lepkości od 10 do 10 000 mm^2/s ; od 30,0 do 90,0% masowych rozpuszczalników węglowodorowych i/lub olejów bazowych, z których minimum jeden jest mieszaniną węglowodorów C9–C12 cykloparafinowych, alifatycznych i/lub aromatycznych.

2. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera od 0,05 do 20,0% masowych dodatków antyutleniających pochodnych fenolowych; rozpuszczalnych w węglowodorach inhibitorów korozji miedzi; inhibitorów korozji stali, będących solami wapniowymi kwasu dinonylnaftalenosulfonowego lub solami wapniowymi kwasu dialkilbenzenosulfonowego oraz dodatki wypierające wodę, będące alkoholem amylovym lub alkoholem cykloheksylovym lub izotridekanolem.
3. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera minimum jeden składnik wybrany z grupy utlenionych lub nieutlenionych związków: wosk polietylenowy, zmikronizowany o temperaturze kropienia 96–112°C lub utleniony wosk polietylenowy, zmikronizowany, o temperaturze kropienia 106–120°C lub wosk poliolefinowy, zmikronizowany, o temperaturze kropienia 111–119°C, lub rafinowany wosk roślinny, o temperaturze kropienia 79–86°C, lub cerezynę, o temperaturze kropienia powyżej 70°C, lub polimer akrylanowy, lub

- składnik powłokotwórczy o temperaturze kroplenia nie niższej niż 50°C, takiej jak lanolina lub gacz brighstockowy lub stearyna techniczna.
4. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera sól aminową rozpuszczalną w węglowodorach, która zawiera sól 3-metoksypropyloaminy lub dietylenotriaminy z kwasem dedecylobenzenosulfonowym, o średniej masie cząsteczkowej kwasu od 300 do 350.
 5. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ester sorbitanu stanowi monooleinian 1,4 sorbitanu, o liczbie jodowej 60–85 gJ₂/100 g i liczbie zmydlenia 145–170 mg KOH/g i/lub monostearynian sorbitanu o liczbie zmydlenia 145–160 mg KOH/g.
 6. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pochodna kwasu bursztynowego zawiera ester glikolu propylenowego z kwasem 2-(tetrapropenylo) – bursztynowym, o liczbie kwasowej od 150 do 200 mg KOH/g, lepkości w temperaturze 40°C od 800 do 1500 mm²/s i barwie nie wyżej niż 3,0 wg ASTM D 1500 lub pochodna kwasu bursztynowego zawiera ester glikolu trimetylenowego z kwasem (tetrapropenylo) – bursztynowym, o liczbie kwasowej od 150 do 200 mg KOH/g i lepkości w temperaturze 40°C od 800 do 2000 mm²/s.
 7. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że polieter silikonowy zawiera polietery silikonowe, o lepkości 350 do 2000 mm²/s i ekwiwalencie HLB od 6 do 10.
 8. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że olej metylosilikonowy zawiera oleje metylosilikonowe o wzorze (CH₃)₃Si-O-[Si(CH₃)₂O]_n-Si(CH₃)₃, gdzie n wynosi od 80 do 230, o masie cząsteczkowej od 6000 do 17000 i lepkości od 100 do 500 mm²/s w temperaturze 25°C.
 9. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rozpuszczalnik węglowodorowy zawiera benzynę lakową o gęstości 0,760–0,810 g/cm³, o zakresie temperatur wrzenia od 130°C do 215°C i temperaturze zapłonu nie niższej niż 26°C.
 10. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera dodatek przeciwutleniający pochodnych fenolowych, w których zastosowano 4,4'-metylenobis (2,6-di-tert-butylofenol).
 11. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rozpuszczalnik węglowodorowy zawiera oleje bazowe o lepkości od 15 do 600 mm²/s w temperaturze 40°C.
 12. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera rozpuszczalnik węglowodorowy, który zawiera oleje podstawowe z zachowawczej przeróbki ropy naftowej, selektywnie rafinowane furfurolem, odparafinowane metodą rozpuszczalnikową, a następnie poddane rafinacji wodorem.
 13. Środek przeciwkorozyjny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera inhibitor korozji miedzi, który stanowi rozpuszczalna w węglowodorach pochodna tolutriazolu i/lub rozpuszczalna w węglowodorach pochodna benzotriazolu.