

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260597

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 23 F 11/10

(22) Přihlášeno 02 05 87

(21) PV 2317-87.W

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 15 06 89

(75)

Autor vynálezu

BARTONIČEK ROBERT ing, CSc., LUKEŠ IVAN RNDr., NĚMCOVÁ JITKA ing. CSc.,
PRAHA, ZELENKA PAVEL ing., MNÍŠEK u Liberce

(54) Směsný inhibitor koroze kovů pro uzavřené vodní oběhové systémy se
sekvestračním účinkem

Je řešeno složení inhibitoru koroze kovů se sekvestračním účinkem, pracujícího v rozmezí teplot od 5 do 250 °C. Inhibitor obsahuje od 10 do 60 % hmot. fosforečnanových iontů ve formě terciární soli kyseliny fosforečné s alkalickým kovem, alkylaminem s 2 až 8 atomy uhlíku v řetězci nebo alkanolaminem s 2 až 6 atomy uhlíku v řetězci, například trinitratiumfosfátu, triizopropylaminfosfátu nebo trietanolaminfosfátu, od 1 do 40 % hmot. hydrogenfosforečnanových iontů ve formě sekundární soli kyseliny fosforečné s alkalickým kovem případně alkylaminem s 2 až 8 atomy uhlíku v řetězci, například dinatriumhydrogenfosfátu, od 1 do 30 % hmot. boritanových iontů, například ve formě tetraboritanu sodného, od 1 do 25 % hmot. křemičitanových iontů ve formě soli kyseliny křemičité s alkalickým kovem, například metakřemičitanu sodného, a od 0,1 do 15 % hmot. derivátu kyseliny organofosfonové, například sodné soli kyseliny nitrilotri-methylfosfonové.

Vynález se týká směsného inhibitoru koroze kovů pro uzavřené vodní oběhové systémy se sekvestračním účinkem s přístupem i bez přístupu vzduchu, pracujícího v rozmezí teplot od 5 do 250 °C, určeného pro potlačování koroze kovů, ze kterých jsou konstruovány vodní temperační systémy a k omezení tvorby vrstev nerozpustných solí. Jde zejména o snížení koroze oceli, litiny, mědi, hliníku, zinku a jejich slitin, které podléhají v prostředí temperačního vodního média korozi, jejíž forma a intenzita je závislá zejména na složení vodního prostředí, jeho proudění, provzdušnění, teplotě, jakož i na povaze kovu, jeho konstrukčním spojení s jiným materiálem a konstrukčním řešením systému. Koroze způsobuje netěsnost systému, snižuje pevnost součástí a tím zkracuje jejich životnost a provozní spolehlivost. Vznikající korozní produkty zhoršují součinitele prostupu tepla teplosměnnou plochou a zvyšují hydraulické odpory. U vod neupravených změkčováním, ale i u vod upravených, u vod s přirozeným obsahem vápenatých a hořečnatých iontů a u vod se sníženými obsahy těchto iontů se spolu s korozními produkty vylučují nerozpustné soli, převážně uhličitany vápenatý, které zvyšují tloušťku úsad a dále zhoršují přestup tepla a proudění.

Pro snížení korozního působení temperačního prostředí oběhových systémů - vody, případně změkčené, demineralizované, destilované nebo s přísadou nemrznoucích kapalin - jsou známy a používány různé jednoduché i směsné inhibitory koroze. Z jednosložkových inhibitorů jsou známy například chromany, dusitany, fosforečnany, křemičitany, boritany, benzoany různých, zejména alkalických kovů, dále etanolaminy, benzotriazol, merkaptobenzotriazol a jiné látky. Tyto látky se rovněž různě navzájem kombinují. Tyto známé inhibitory mají některé nedostatky, zejména nejsou ve stejné míře účinné na všechny kovy u systémů zhotovených z několika kovů, nemají dostatečnou inhibiční účinnost proti šetrbinové korozi, nejsou schopné omezovat korozi v parním prostoru systému a příznivě ovlivňovat vylučování vrstev uhličitany vápenatého z vodných roztoků. Tyto nedostatky sice podstatně odstraňuje známý směsný inhibitor koroze podle AO 242 438, který však obsahuje složku - dusitan sodný nebo draselný, které způsobují obtíže při výrobě inhibitoru vzhledem ke své toxicitě.

Známe inhibitory zdokonaluje směsný inhibitor koroze pro uzavřené vodní oběhové systémy podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje od 10 do 60 % hmot. fosforečnanových iontů ve formě terciární soli kyseliny fosforečné s alkalickým kovem, alkylaminem s 2 až 8 atomy uhlíku v řetězci nebo alkanolaminem s 2 až 6 atomy uhlíku v řetězci, například tri-natriumfosfátu, triizopropylaminfosfátu nebo trietanolaminfosfátu, od 1 do 40 % hmot. hydrogenfosforečnanových iontů ve formě sekundární soli kyseliny fosforečné s alkalickým kovem, alkylaminem s 2 až 8 atomy uhlíku v řetězci, například dinatriumhydrogenfosfátu, diizobutylaminhydrogenfosfátu nebo dietanolaminhydrogenfosfátu, od 1 do 30 % hmot. boritanových iontů, například ve formě tetraboritanu sodného, od 1 do 25 % hmot. křemičitanových iontů ve formě soli kyseliny křemičité s alkalickým kovem, například metakřemičitanu sodného, a od 0,1 do 15 % hmot. derivátu kyseliny organofosfonové, například sodné soli kyseliny nitrilotri-methylfosfonové. Hodnota pH roztoku inhibitoru se má pohybovat v rozmezí pH 9 až 12.

Směsný inhibitor podle vynálezu má vysokou účinnost, zejména ve vodách s nízkým obsahem solí anebo se sníženým, ale určitým obsahem vápenatých a hořečnatých solí. Zvláště významný je jeho účinek na potlačování šetrbinové koroze, přičemž ve vodách obsahujících vápenaté ionty zabráňuje tvorbu vrstev nerozpustných solí. Při výrobě a dávkování nevyžaduje zvláštní hygienická opatření. Hlavní oblastí jeho použití jsou vodní temperační okruhy v průmyslu kaučuku a plastů, kde v jednotlivých fázích výroby jsou zařízení vodním okruhem nejprve vyhřívána a v následující fázi chlazena. Dále se uplatní v hutnictví, strojírenství a chemii při odparném chlazení. Je možno jej používat i v jiných oblastech, například v chladicích okruzích motorových vozidel.

Inhibitor se dává do vody nebo do vodných roztoků v množství 0,5 až 10 g.l⁻¹ ve formě prášku nebo koncentrovaného vodného roztoku. Hodnota pH upraveného prostředí je 9,0 až 12 a kontroluje se běžným způsobem. Obsah inhibitoru v prostředí se kontroluje podle obsahu fosforečnanových iontů a množství organicky vázaného fosforu.

Vynález, jeho aplikace a účinky jsou blíže vysvětleny na následujících příkladech jeho možného konkrétního provedení.

P ř í k l a d 1

Do modelového ohřívacího okruhu s teplotami 120 až 150 °C naplněného demineralizovanou vodou o objemu 400 l byl přidán směsný inhibitor v množství 1 000 g. Inhibitor obsahoval 50 % hmot. trinatriumfosforečnanu, 35 % hmot. dietanolaminhydrogenfosforečnanu, 5 % hmot. metakřemičitanu sodného, 9,9 % hmot. tetraboritanu sodného a 0,1 % hmot. sodné soli kyseliny methyliminodimethylfosfonové. Upravená voda měla pH 11,0. Inhibiční korozní účinnost byla pro ocel 90 %, pro korozivzdornou chromniklovou ocel 100 % a pro měď 98 %.

P ř í k l a d 2

Do vodního chladicího okruhu s nepřímým chlazením o objemu 1 000 l, naplněného vodou se sníženým obsahem vápenatých a hydrogenuhlíčitanových iontů s teplotami 30 až 50 °C bylo přidáno 2 000 g směsného inhibitoru, obsahujícího 35 % hmot. triizopropylaminfosforečnanu, 40 % hmot. dinatriumhydrogenfosforečnanu, 5 % hmot. tetraboritanu sodného, 1 % sodné soli kyseliny nitrilotri-methylfosfonové a 19 % hmot. metakřemičitanu sodného. Inhibiční účinnost směsného inhibitoru byla 98 % u oceli, 96 % u litiny, 90 % u hliníku a 95 % u mosazi. V úsadách byly obsaženy jen stopy vápníku.

P ř í k l a d 3

Ve zkušebním okruhu o objemu 50 l s teplotami 50 až 70 °C naplněném vodou se sníženým obsahem vápníku a s měrnou elektrickou vodivostí 20 μ S bylo přidáno 30 g směsného inhibitoru koroze, obsahujícího 50 % hmot. trinatriumfosfátu, 27 % hmot. dinatriumhydrogenfosfátu, 15 % hmot. metakřemičitanu sodného, 5 % hmot. tetraboritanu sodného a 3 % hmot. sodné soli kyseliny nitrilotri-methylfosfonové. Upravená voda měla pH 10,5. Inhibiční účinnost byla u oceli 93 %, u slitiny AlMg₂ 97 %, u mosazi 97 %. V úsadách byly jen stopy uhličitane vápenatého.

Vynález je určen pro zajištění protikorozní ochrany a požadované životnosti a provozní spolehlivosti v uzavřených oběhových temperačních okruzích, v chladicích nebo ohřívacích okruzích, jejichž součásti jsou vyrobeny z různých kovových materiálů. Především najde uplatnění pro temperační okruhy v chemickém, gumárenském, plastikařském a potravinářském průmyslu, pro chladicí okruhy hutnictví a strojírenství, dále v chladicích okruzích motorových vozidel a všude tam, kde je voda používána jako teplosměnné médium.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Směsný inhibitor koroze kovů pro uzavřené vodní oběhové systémy se sekvestračním účinkem, pracující v rozmezí teplot od 5 do 250 °C, vyznačující se tím, že obsahuje od 10 do 60 % hmot. fosforečnanových iontů ve formě terciární soli kyseliny fosforečné s alkalickým kovem, alkylaminem s 2 až 8 atomy uhlíku v řetězci nebo alkanolaminem s 2 až 6 atomy uhlíku v řetězci, například trinatriumfosfátu, triizopropylaminfosfátu nebo trietanolaminfosfátu, od 1 do 40 % hmot. hydrogenfosforečnanových iontů ve formě sekundární soli kyseliny fosforečné s alkalickým kovem, případně alkylaminem s 2 až 8 atomy uhlíku v řetězci, například dinatriumhydrogenfosfátu, od 1 do 30 % hmot. boritanových iontů, například ve formě tetraboritanu sodného, od 1 do 25 % hmot. křemičitanových iontů ve formě soli kyseliny křemičité s alkalickým kovem, například metakřemičitanu sodného, a od 0,1 do 15 % hmot. derivátu kyseliny organofosfonové, například sodné soli kyseliny nitrilotri-methylfosfonové.