



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

264 732

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

C 11 D 1/835

(22) Prihlášené 02 09 87

(21) PV 6388-87.N

(40) Zverejnené 15 11 88

(45) Vydané 15 12 89

(75)

Autor vynálezu

POLIEVKA MILAN ing. CSc., PRIEVIDZA, MACHO VENDELÍN prof. ing. DrSc.
člen korešpondent SAV, PARTIZÁNSKE, KOMOROVÁ KATARÍNA ing., BRATISLAVA,
UHLÁR LADISLAV ing., DIVIACKA NOVÁ VES, KOSTŮR TIBOR, BRUSNO

(54) Odpeňovač

(57) Odpeňovač pozostáva z 90 až 99,8 % hmot. najmenej jedného produktu polyadície alkylén-oxidu C_2 až C_4 na jednomocný alifatický alkohol C_4 až C_{18} alebo dvojmocný až štvormocný alifatický alkohol (dioly C_{12} , trimetylolpropán, glycerol, pentaerytritol a 0,2 až 10 % hmot. najmenej jedného etanolamidu karboxylovej kyseliny C_{16} až C_{20} (etanolamid kyseliny stearovej, etanolamid kyseliny palmitovej). Ďalším komponentom môžu byť zmesi uhľovodíkov o molekulovej hmotnosti 130 až 1 000 ako aj najmenej jeden alifatický alkohol C_3 až C_{14} a pomocné látky. Odpeňovač sa môže emulgovať vo vode alebo dispergovať v ďalších prostriediach. Má použitie najmä na peny vytvárané za spolupôsobenia aniónových a kationových tenzidov, ale tiež neiónových, najmä v celulózárenskom a papierníckom priemysle.

Vynález sa týka odpeňovača na báze zmesi technicky dostupných organických kyslíkatých i dusíkatých zlúčenín, prípadne tiež uhľovodíkov a pomocných látok, zvlášť vhodný na odpeňovanie alebo zabránenie tvorby pien v celulózárenskom a papierníckom priemysle.

Známe sú odpeňovače na báze kyslíkatých organických zlúčenín, obsahujúcich v molekule karboxylové alebo hydroxylové skupiny. Takými sú aspoň parciálne esterifikované pólyoly, napr. parciálne esterifikovaný glycerol, sorbitol a pentaerytritol (USA pat. 3 235 498), ďalej odpeňovače na báze kyseliny stearovej a metakrylovej (USA pat. 3 458 567). K technicky dostupným patria aj produkty polyadície etylénoxidu s kyselinou olejovou, kyselinou abietovou, ako aj kyselinami získanými z talového oleja, pričom nezriedka sa kombinujú s organokremičitými zlúčeninami (USA pat. 2 991 248, 3 235 501 a 3 235 502). Ich nedostatkom je však pomerne nízka odpeňovacia účinnosť a reaktivita niektorých komponentov so zložkami odpeňovaných sústav.

Významné, ale technicky neľahko dostupné sú odpeňovače na báze organokremičitých zlúčenín, ako polymetylsiloxánu, polyetylsiloxánov a iných (Tichomirov V. K.: Peny, "Chimiya", Moskva (1983)). Pre viaceré aplikácie sa však vyžadujú bezpopolné typy odpeňovačov.

Pomerne rozšírené sú odpeňovače na báze polykomponentných zmesí (USA pat. 2 923 687, 3 180 836, 3 697 438 a čs. autorské osvedčenie 183 982), v ktorých významnými zložkami sú vyššie masťné kyseliny, rastlinné i minerálne oleje a produkty polyadície alkylénoxidov na vyššie masťné kyseliny, ďalej estery polyglykolov s kyselinou olejovou a v zmesi s alkoholmi C_{16} až C_{18} . Inak nedostatkom je však potreba širokého sortimentu látok, najmä však nižšia odpeňovacia účinnosť. Naproti tomu pomerne vysokú odpeňovaciu účinnosť na peny vytvárané hlavne neiónovými a aniónovými tenzidmi a zvlášť v hydrofóbných sústavách má odpeňovač pozostávajúci z 50 až 99 % hmot. uhľovodíkov a 1 až 20 % hmot. alifatických kyselín (čs. autorské osvedčenie 232 390) alebo alkanolamidov karboxylových kyselín (čs. autorské osvedčenie 240 516). Sú však značne viskózne za obvyklých aplikačných podmienok a majú nižšiu účinnosť na peny vytvárané pôsobením kationaktívnych tenzidov, ako aj pri likvidácii pien v hydrofilných sústavách.

Navyše je zapotrebi ďalej rozšíriť sortiment odpeňovačov na báze netoxických komponentov, technicky ľahko dostupných medziproduktov a účinných aj na odpeňovanie vodných roztokov v celulózárenskom a papierníckom priemysle.

Podľa tohto vynálezu odpeňovač na báze zmesi organických kyslíkatých i dusíkatých organických zlúčenín pozostáva z 90 až 99,8 % hmot. najmenej jedného produktu polyadície alkylénoxidu C_2 až C_4 na jednomocný alifatický alkohol C_4 až C_{18} a/alebo na dvojmocný alifatický alkohol a 0,2 až 10 % hmot. najmenej jedného monoetanolamidu karboxylovej kyseliny C_{16} až C_{20} .

Výhodou odpeňovača je synergický účinok jeho komponentov, vysoká odpeňovacia účinnosť nielen na peny vytvárané za spolupôsobenia aniónových a kationových povrchovoaktívnych látok, ale aj neiónových. Potom odpeňovací účinok v širších teplotných hraniciach, inertnosť voči kovovým materiálom a spravidla aj komponentom odpeňovaných sústav. Potom možnosť emulgovania i vo vode a surovinová dostupnosť.

Pod zložením odpeňovača podľa tohto vynálezu sa rozumie len obsah organických komponentov a práškových až koloidných anorganických materiálov. Odpeňovač sa totiž môže emulgovat alebo dispergovať vo vode i v ďalších médiách a až potom aplikovať na odpeňovanie.

Ako produkty polyadície na jednomocný alifatický alkohol sa rozumejú jednotlivé alkoholy C_4 až C_{18} , ale častejšie to bývajú zmesi najmenej dvoch alifatických alkoholov, prípadne i s prímiesami za uvedených podmienok prakticky inertných látok, ako acetálov a esterov. Pri polyadícii sa aplikujú najčastejšie jednotlivé alkylénoxidy, zriedkavejšie zmesi alkylénoxidov. Ak sa totiž polyadujú aj dva alkylénoxidy, tak sa polyadícia najčastejšie uskutočňuje najskôr jedným alkylénoxidom, napr. etylénoxidom (oxiranom) a potom propylénoxidom (metyloxi-

ranom), prípadne potom ďalším alkylénoxidom alebo opäť etylénoxidom ap. Kombinácia polyadície viacerých alkylénoxidov sa najčastejšie aplikuje pri polyadícii na viacmocné alkoholy.

K uhľovodíkom podľa tohto vynálezu patria nasýtené alebo nenasýtené, hlavne alifatické a nafténické uhľovodíky, prípadne tiež s prísadami arómatov. Najčastejšie však ropné frakcie a z nich najmä petrolejová frakcia, frakcie ľahkého i ťažkého plynového oleja, zvlášť rafinované oleje. Potom syntetické uhľovodíky, najmä však oligoméry a kooligoméry, či nízkomolekulové polyméry a kopolyméry etylénu, propylénu, alkénov a diénov C_4 a C_5 , ďalej produkty vzniknuté termickým štiepením makromolekulových látok, ako aj hydrogenolýza makromolekulových látok i vyšších uhľovodíkov, napr. vákuových destilátov ropy ap. Okrem toho možno využiť aj hydrogenované oligoméry uvedených alkénov a diénov C_3 až C_5 .

Vhodným komponentom sú alifatické alkoholy C_3 až C_{14} , ako aj vedľajšie alkoholické podiely z výroby čistých vyšších alifatických alkoholov, ako "predkové" frakcie a destilačný zvyšok. Takým môže byť predný podiel a destilačný zvyšok z rektifikácie surového 2-etylhexanolu, pričom však destilačný zvyšok (2-EHTP) je účinnejším komponentom. Neškodí ani prítomnosť acetátov, prímiesi aldehydov a ketónov.

Tak destilačný zvyšok z rektifikácie surového 2-etylhexanolu obsahuje najčastejšie 26 až 46 % hmot. 2-etylhexanolu, 35 až 50 % hmot. jednomocných a dvojmocných alkoholov C_{12} , ako aj dvojmocných alkoholov C_8 , potom acetáty, aldehydy a ďalšie bližšie neidentifikované kyslíkaté organické zlúčeniny.

Ďalej je to predný podiel z rektifikácie 2-etylhexanolu, obsahujúci zmes izobutanolu s n-butanom v celkovom množstve zvyčajne 40 až 85 % hmot., izoamylalkoholu 3 až 7 %, 2-etylhexanolu 5 až 20 %, ďalej prímiesi ketónov a ďalších, bližšie neidentifikovaných kyslíkatých organických zlúčenín.

Etanolamidy karboxylových kyselín C_{16} až C_{20} sú ako komponenty omnoho účinnejšie ako nenasýtených kyselín, ale aj nižších karboxylových kyselín. Prísady etanolamidov karboxylových kyselín v uvedených kombináciách s ostatnými komponentmi odpeňovacieho prípravku majú synergický účinok.

Ako pomocné látky prichádzajú do úvahy emulgačné činidlá, fungicídy, baktericídy, inhibítory korózie, pigmenty, farbivá, optické zjasňovače a vonné látky.

Ďalšie údaje o formulácii odpeňovačov podľa tohto vynálezu, ich účinnosti, ako aj ďalšie výhody sú zrejmé z príkladov.

P r í k l a d 1

Odpeňovacia účinnosť jednotlivých vzoriek odpeňovačov sa stanoví tak, že penivosť štandardnej vzorky sa porovnáva s penivosťou štandardnej vzorky s pridaným odpeňovačom. Tak 100 cm³ vodného roztoku štandardného laurylsíranu sodného (aniónový tenzid) o koncentrácii 0,1 % hmot. (1 g.dm⁻³) alebo polyetoxylovaných primárnych alkoholov C_{12} až C_{14} s 9 mólmi etylénoxidu (neiónový tenzid) podobnej koncentrácie a napokon podobného roztoku laurylamóniumbromidu (katiónový tenzid) sa opatrne vlejú do odmerných valcov o objeme po 500 cm³ a uzavru sa zábrusovou zátkou. Štandardný roztok sa speňuje preklápaním valca o 180° a späť päťdesiatkrát počas 1 min pri teplote 23 ± 2 °C. Meria sa výška peny a výška nespeneného roztoku po uplynutí 1 min od ukončenia speňovania.

Potom penivosť štandardu PŠ (%) sa vypočíta zo vzťahu $PŠ = a/b \cdot 100$, a = výška peny (cm); b = výška nespeneného roztoku (cm). Odpeňovacia účinnosť sa stanoví tým istým postupom ako štandardného roztoku, ale k 100 cm³ štandardného roztoku sa pridá 1 (0,02 g) alebo 2 kvapky (0,04 g) odpeňovačov a stanoví sa P_o (penivosť zmesi štandardného roztoku a odpeňovača). Odpeňovacia účinnosť sa napokon vyčísli z grafu závislosti penivosti (%) na odpeňovacej účin-

nosti, pričom na os x sa naniesie odpeňovacia účinnosť (%) od 100 do 0 a na os y penivosť (%) štandardného roztoku. V priesečníku uhlopriečky sa odčíta % odpeňovacej účinnosti, pričom sa za konečný výsledok berie aritmetický priemer troch meraní. Formulácia odpeňovača z jednotlivých komponentov sa robí pri teplote $30 \pm 5^\circ\text{C}$.

Ako komponenty odpeňovačov sa skúšajú produkty polyadície propylénoxidu na alifatické alkoholy C_4 až C_{18} , zvlášť produkt polyadície 15 mólov propylénoxidu na destilačný zvyšok z rektifikácie surového 2-etylhexanolu. Tento destilačný zvyšok (pri jeho destilácii vydestiluje 86 % ako frakcia v rozsahu 184 až $285^\circ\text{C}/101\text{ kPa}$), ďalej skrátene označovaný ako 2-EHTP má túto charakteristiku: % hmot. OH = 12,9; bromové číslo = 4,7 g Br/100 g; číslo kyslosti = 0,9 mg KOH/g; číslo zmydelnenia = 22,1 mg KOH/g; 2-etylhexanol = 36,3 % hmot.; alkoholy, vrátane diolov C_{12} = 44,1 % hmot.; butyraldehyd - diizobutylacetál = 0,7 % a 7 ďalších kyslíkatých organických látok o koncentrácii po 1 až 6 % hmot.; priemerná molekulová hmotnosť = 190; hustota pri 20°C = $901,9\text{ kg/m}^3$; n_D^{20} = 1,4530.

Potom produkt polyadície 15 mólov propylénoxidu na 1 mol alkoholov C_8 a C_{12} v 2-EHTP, ďalej označovaný ako EHTP-15.

Ďalej produkt kopolyadície propylénoxidu a etylénoxidu na trimetylolpropán uskutočnený tak, že na trimetylolpropán začne najskôr alkalicky katalyzovaná adícia etylénoxidu a až po spotrebovaní takmer všetkého etylénoxidu pokračuje polyadícia propylénoxidu až do vyreagovania prakticky všetkého propylénoxidu. Takto získaný polyéter má hydroxylové číslo = 47,34 mg KOH/g; číslo kyslosti = 0,153 mg KOH/g; obsah sodíka $5,2 \cdot 10^{-5}$ % hmot. a draslíka $1,6 \cdot 10^{-4}$ % hmot., pričom molekulová hmotnosť je $2\,700 \pm 400$, ďalej označovaný ako Polyéter - 48. Tento polyéter je vhodný tiež ako komponent na výrobu hlavne mäkkých polyuretánových pien.

Ako komponenty uhľovodíkov sa skúmajú petrolejová frakcia, ďalej označovaný ako petrolej, potom rafinovaný alkanickonaftenický olej, tzv. biely olej a oligoméry propylénu, tzv. polypropylénový olej K-1000 o priemernej mólovej hmotnosti 469 g/mol; teplota tuhnutia = -25°C , pričom na jednu molekulu pripadá priemerne 1,6 dvojitej väzby. Potom oligoméry s nižšou priemernou molekulovou hmotnosťou, označované ako polypropylénový olej K-300.

Ďalej sú to alifatické alkoholy C_3 až C_{14} ako čisté, ale častejšie ako zmesi. Takou je už definovaný ťažký podiel z rektifikácie surového 2-etylhexanolu, označovaný ako 2-EHTP a potom ľahký podiel (2-EHLP) z rektifikácie surového 2-etylhexanolu; frakcia o t. v. 109 až $182,5^\circ\text{C}/101\text{ kPa}$, hustota d_4^{20} = $812,2\text{ kg.m}^{-3}$ a indexe lomu n_D^{20} = 1,4088; % hmot. OH = 19,4; CHO = 0,24 % hmot.; CHO viazané = 0,25 % hmot.; bromové číslo = 1,3 g Br/100 g; H_2O = 0,45 % hmot.; číslo kyslosti = 1,26 mg KOH/g; číslo zmydelnenia = 2,5 mg KOH/g; obsah izobutanolu = 20,3 % hmot.; n-butanolu s ďalšou neznámou zložkou = 51,7 % hmot.; izoamylakoholu = 4,1 % hmot.; 3-heptanólu = 4,1 % hmot.; 2-etylhexanolu = 15,3 % hmot.; 2-etylhexanolu = 1,95 % hmot.; ďalšie bližšie neidentifikované kyslíkaté organické zlúčeniny = 2,1 % hmot.

Potom etanolamid kyseliny stearovej $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (2-hydroxyetylamid kyseliny stearovej).

Napokon mikrozrnný až koloidný oxid kremičitý (SiO_2) a oxid horečnatý (MgO).

Zloženie jednotlivých odpeňovačov, ako aj ich odpeňovacia účinnosť na peny vytvorené za spolupôsobenia neiónových, aniónových a katiónových tenzidov, vyplýva z výsledkov zhrnutých v tab. 1.

Tabuľka 1

Zloženie odpeňovača		Odpeňovacia účinnosť (%) na penu vytvorenú za spolu- působenia tenzidu					
Komponent	Obsah (% hmot.)	neiónového		aniónového		katiónového	
		1 kvapka	2 kvapky	1 kvapka	2 kvapky	1 kvapka	2 kvapky
1	2	3	4	5	6	7	8
Polyéter-48	100	39	46	42	46	45	47
2-EHTP	100	58	65	81	89	80	84
EHTP-15	100	56	65	90	92	71	79
EHTP-15	99,8						
Monoetanolamid		83	89	97	100	87	88
kyseliny stearovej	0,2						
EHTP-15	99,0						
Monoetanolamid		84	89	98	100	85	87
kyseliny stearovej	1,0						
EHTP-15	98,0						
Monoetanolamid		80	84	95	99	84	86
kyseliny stearovej	2,0						
EHTP-15	47,5						
Petrolej	50	68	74	100	100	100	100
Monoetanolamid							
kyseliny stearovej	2,5						
EHTP-15	47,5						
2-EHTP	50,0	57	66	98	100	88	90
Monoetanolamid							
kyseliny stearovej	2,5						
2-EHTP-15	49,5						
Petrolej	50,0	81	86	93	95	97	100
Monoetanolamid							
kyseliny stearovej	0,5						
EHTP-15	49,9						
Petrolej	50,0	53	56	86	88	100	100
Etanolamid							
kyseliny stearovej	0,1						
EHTP-15	19,9						
Polypropylénový olej K 1000	80,0	100	100	69	90	100	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	0,1						
EHTP-15	20,0						
Polypropylénový olej K 1000	80,0	83	93	59	70	94	97
EHTP-15	91,9						
Etanolamid kyseliny stearovej	7,4	38	47	90	93	93	99
SiO ₂	0,7						
EHTP-15	50						
Petrolej	47,5	76	89	85	91	98	100
Etanolamid							
kyseliny stearovej	2,5						
EHTP-15	40						
Petrolej	57,5	71	85	84	89	98	100
Etanolamid							
kyseliny stearovej	2,5						

1	2	3	4	5	6	7	8
EHTP-15	40						
Petrolej	55						
Etanolamid							
kyseliny stearovej	3,5	95	100	92	95	91	95
SiO ₂	1,5						
EHTP-15	8						
Petrolej	90	98	100	94	98	99	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2						
EHTP-15	8						
Polypropylénový olej K 300	90	100	100	97	98	100	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2						
EHTP-15	7,5						
2-EHTP	90,0	78	80	79	82	99	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2,5						
EHTP-15	7,5						
Petrolej	90,0	79	82	96	98	100	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2,5						
EHTP-15	20,0						
Petrolej	77,5	96	100	91	100	100	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2,5						
EHTP-15	50,0						
2-etylhexanol	48,5	54	63	90	96	82	87
Etanolamid kyseliny							
stearovej	1,5						
EHTP-15	25,4						
Biely olej	72,4	82	85	97	99	100	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2,2						
EHTP-15	7,5						
Polypropylénový olej K 1000	70,0						
Petrolej	20,0	78	80	79	82	99	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2,5						
Polyéter - 48	97,0						
Etanolamid kyseliny		50	53	94	97	94	96
stearovej	3,0						
EHTP-15	25,4						
Petrolej	72,4	98	100	100	100	100	100
Etanolamid kyseliny							
stearovej	2,2						
Produkt polyadície 6 mólov							
buténoxidu na 1 mól	60						
dodekanolu							
2-EHTP	38,5	57	69	92	98	87	93
Etanolamid kyseliny							
stearovej	1,5						

Pokračovanie tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
EHTP-15	50						
2-etylhexanol	37,5	56	64	90	95	83	88
2-propanol	10						
Etanolamid kyseliny stearovej	2,5						
Polyéter - 48	50,0						
2-etylhexanol	49,0	41	48	83	92	81	87
Etanolamid kyseliny stearovej	1,0						
Polyéter - 48	50,0						
2-EHTP	46,0						
Etanolamid kyseliny stearovej	1,0	49	90	84	92	80	94
SiO ₂	3,0						
Polyéter - 48	50						
Polypropylénový olej K 1000	50	67	68	95	98	86	90
Polvéter - 48	24,9						
Petrolej	70,9						
Etanolamid kyseliny stearovej	2,1	90	96	100	100	100	100
MgO	2,1						
EHTP-15	91,9						
Etanolamid kyseliny stearovej	0,7	46	60	90	100	97	100

P r í k l a d 2

Formuláciou Polyéteru - 48 (30 % hmot.), EHTP-15 (40 % hmot.), 2-propanolu (28,5 % hmot.), etanolamidu kyseliny palmitovej (1,45 % hmot.) a oxidu kremičitého (0,05 % hmot.) získaný odpeňovač sa emulguje s destilovanou vodou v hmotnostnom pomere na uvedené organické komponenty 1:1 a skúša sa odpeňovacia účinnosť po jednej a dvoch kvapkách. Účinnosť na neiónový tenzid je 39, resp. 49 %, na aniónový tenzid 67, resp. 83 % a na kationový tenzid 68 a 76 %.

P r í k l a d 3

Skúma sa odpeňovacia účinnosť jednak samotného produktu polyadície 10 % hmot. etylénoxidu na polypropylénglykol o strednej mol. hmotnosti 1800 (Kopolymér 610), jednak s prímiesou 0,2 % hmot., ako aj 1 % hmot. etanolamidu kyseliny stearovej.

Samotný produkt polyadície má odpeňovaciu účinnosť s jednou a dvoma kvapkami na vodný roztok neiónového tenzidu 11, resp. 18 %, ale s obsahom 0,2 % hmot. etanolamidu kyseliny stearovej 63, resp. 73 % a s 1 % hmot. už 67, resp. 75 %. Na vodný roztok aniónového tenzidu samotný produkt polyadície má odpeňovaciu účinnosť 91, resp. 96 %, s 0,2 % uvedenej prísady 79, resp. 87 % a s 1 % prísady 82, resp. 93. Na roztok kationového tenzidu má samotný produkt polyadície odpeňovaciu účinnosť 66, resp. 71, s prísadou 0,2 % hmot. 89, resp. 93 % a s prísadou 1 % hmot. etanolamidu kyseliny stearovej 92, resp. 97 %.

P r í k l a d 4

Skúma sa odpeňovacia účinnosť nového odpeňovača (N 222) na odpadné vody z celulózky s horečnato-sulfitovou technológiou, tzv. MgBi výluh, zriedený s vodou o tvrdosti 3 °N 1:15, pri teplote 50 °C. Odpeňovač N 222 pozostáva z 90 % hmot. Polyéteru-48, 9,8 % hmot. EHTP-15 a 0,2 % hmot. monoetanolamidu kyseliny stearovej. Pri navážke 5,8 mg odpeňovača 200 cm³ odpadných vôd je penivosť 3,03 % z penivosti bez odpeňovača; pri 11,3 mg/200 cm³ odpadných vôd 2,3 % a s 29 mg odpeňovača/200 cm³ penivosť 1,5 %.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Odpeňovač na báze zmesi organických kyslíkatých i dusíkatých organických zlúčenín, vyznačujúci sa tým, že pozostáva z 90 až 99,8 % hmot. najmenej jedného produktu polyadície alkylénoxidu C_2 až C_4 na jednomocný alifatický alkohol C_4 až C_{18} a/alebo na dvojmocný až štvormocný alifatický alkohol a 0,2 až 10 % hmot. najmenej jedného monoetanolamidu karboxylovej kyseliny C_{16} až C_{20} .

2. Odpeňovač podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že produkt polyadície alkylénoxidu s alifatickými alkoholmi tvorí produkt polyadície prevážne zmesi 2-etylhexanolu, dodekanolu a diolu C_{12} s 3 až 20 mólmí propylénoxidu, s výhodou produktu polyadície 15 mólov propylénoxidu s 1 mólm destilačného zvyšku z rektifikácie surového 2-etylhexanolu.

3. Odpeňovač podľa bodu 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že produktom polyadície s trojmocným až štvormocným alifatickým alkoholom je produkt pripravený polyadíciou propylénoxidu a/alebo etylénoxidu na trimetylopropán a/alebo glycerol, s výhodou propylénoxidu s etylénoxidom na trimetylopropán, na priemernú molekulovú hmotnosť 200 až 3500.

4. Odpeňovač podľa bodu 1 až 3, vyznačujúci sa tým, že ďalej obsahuje 5 až 85 % hmot. zmes uhľovodíkov o mólovej hmotnosti 130 až 1000 g.mol^{-1} , s výhodou alkánicko-cyklánické uhľovodíky a/alebo oligoméry alkénov C_3 až C_5 .

5. Odpeňovač podľa bodu 1 až 4, vyznačujúci sa tým, že ďalej obsahuje 5 až 70 % hmot. najmenej jedného alifatického alkoholu C_3 až C_{14} .

6. Odpeňovač podľa bodu 1 až 5, vyznačujúci sa tým, že ďalej obsahuje 0,05 až 5 % hmot. práškových až koloidných anorganických zlúčenín, s výhodou oxid kremičitý, oxid horečnatý, uhličitan vápenatý a trihydrogénfosforečnan vápenatý.