

(19)



(10) **LT 5161 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5161** (51) Int. Cl.⁷: **C10L 1/18**

(21) Paraiškos numeris: **2003 103**

(22) Paraiškos padavimo data: **2003 12 12**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 06 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2004 09 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Rimvydas JASINAVIČIUS, LT
Oleg CHAPOVALOV, RU
Aleksandr BASKAKOV, RU
Andrei RYBKINE, RU
Igor GORESLAVKO, RU
Algerdas URBONAVIČIUS, LT

(73) Patent savininkas:

Rimvydas JASINAVIČIUS, Dominikonų g. 14-1, Vilnius, LT
Oleg CHAPOVALOV, Institutskij pr. 29-8, Sankt-Peterburgas, RU
Aleksandr BASKAKOV, ul. Oleko Dundiča 35, korp. 1-73, Sankt-Peterburgas, RU
Andrei RYBKINE, ul. Severnaja 1/1-28, pos. Morozova Leningradskoj obl., RU
Igor GORESLAVKO, ul. Kuznecovskaja 15-82, Sankt-Peterburgas, RU
Algerdas URBONAVIČIUS, Žemynos g. 8-38, Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Degalų priedas taurinto etanolio pagrindu

(57) Referatas:

Išradime pateikta naujo degalų priedo sudėtis taurinto bioetanolio pagrindu; naudojant šį priedą sumažėja kenksmingų medžiagų kiekis degalų degimo produktuose. Degimo katalizatoriumi degalų priedas turi 0,001-0,5 masės % geležies(III) acetilacetono ir vario(II) organinio junginio mišinį santykiu 80-90:10-20. Tinkamas vario organinis junginys gali būti vario naftenatas, vario organinė vidinio komplekso druska alkilaminoalkilenketonų darinių pavidalu, vario salicilalimino darinys, vario acetilacetono arba vario chelatas acetoacetiiferoceno kondensacijos su etilendiaminu produkto pagrindu. Degalų priedui naudojamas bioetanolis, pagamintas iš atsinaujinančios maistinės žaliavos, tokios kaip cukriniai runkeliai, taurintas rektifikavimu, kuris papildomai gali turėti eterių ir aldehidų frakcijos ir/arba fuzelių frakcijos ir denatūravimo priedo. Be to, priedas gali papildomai turėti ne mažiau 0,02 % tetraetoksisilano, neturinčio hidrolizės priemaišų.

5 Išradimas priskirtinas variklių degalų, pasižyminčių pagerintais ekologiniais rodikliais, perdirbimo, modifikavimo ir gamybos sričiai; konkrečiai išradimas apima naujo degalų priedo sudėtį taurinto bioetanolio pagrindu.

Ekologijos pagerinimas sumažinant kenksmingų medžiagų kiekį degalų degimo
10 produktuose – opi šių laikų problema, aktuali ir Baltijos regiono šalims. Laikoma, kad 70-85 % aplinkos užteršimo didžiausiuose pasaulio miestuose sąlygoja automobilių transporto eksploatavimas. Susidarančios dėl nevysiško variklių degalų sudegimo kietosios dalelės sukelia vėžinius susirgimus žmonėms ir gyvūnams. Todėl nepilno sudegimo produktų sumažinimas variklių degalų išmetamosiose dujose yra svarbi ekologinė problema. Ši
15 problema gali būti išspręsta pagerinančių degimą priedų dėka, įmaišant juos į naudojamus angliavandenilių degalus. Racionaliausias kelias būtų naudoti degalus, turinčius oksidatoriumi etilo alkoholį, pagamintą iš atsinaujinančios augalinės žaliavos, sutaurintą degimo katalizatoriais, kurių degimo produktų sudėtis ir kiekiai atitiktų Europos Sąjungos reikalavimus.

20

Pastaraisiais metais stebima tendencija kurti degalų kompozicijas deguonį turinčių organinių junginių (toliau vadinamų oksigenatais) pagrindu, įskaitant alifatinius alkoholius, pavyzdžiui, žemesniuosius alkoholius. Paminėtini JAV patentas US 4282008 ir daug kitų JAV patentų, o taip pat WO 93/24593; WO 01/18155, RU 2068871, RU 2114898, EP
25 1196513, LT 3299 ir kt. Kai tokių priedų sudėtyje yra etanolio, jis paprastai būna derinyje su žymiais kitų oksigenatų kiekiais.

Priedai oksigenatų pagrindu teigiamai veikia angliavandenilių degalų degimo procesą. Tačiau žinomų etanolį turinčių analogų, pavyzdžiui tokių kaip LT 3299, RU
30 2129141, Ukrainoje sukurto VKD priedo (TS U 301.83376.001-2000) ir kitų, bendras trūkumas yra nepakankamas degimo greitis, o svarbiausia – nevysiškas degalų sudegimas. Todėl, naudojant etanolį savo sudėtyje turinčius degalų priedus be degimo katalizatorių, panašiam ekologiniam efektui pasiekti suvartojami žymiai didesni priedų kiekiai.

35 Kai kurių degalų priedų sudėtyje naudojami metalų junginiai, kurie yra įvairių kompleksinių junginių arba metalų druskų su organiniais ligandais formoje. Pavyzdžiais gali būti WO 00/11119 (Na, K, Mg, Ca arba Sr druskos), WO 87/01720 (organinės ir neorganinės

Cu, Fe, Mn druskos derinyje su skirtingais oksimais ir etanolaminais), kt. Taip pat yra žinomas degalų priedas (WO 86/03492), turintis 0,01 – 1,0 dalių / mln. dalių degalų kompleksinio platinos metalų grupės junginio ir 0,25 – 5,0 masės % žemesniojo alkoholio, pavyzdžiui, etanolio. Dviejų arba kelių degimo katalizatorių - organinių metalo junginių
5 derinys degalų priedų sudėtyje yra paminėtas patentuose ir patentinėse paraiškose EP 0112219 (bent vieno lantanidų grupės metalo ir bent vieno geležies grupės metalo organinės rūgšties druskos), WO 97/40122 (dviejų ar daugiau I grupės metalų junginiai); WO 98/04655 (mažiausiai trijų metalų grupių organinių metalo junginių derinys, kuriame (M1) – Fe, Mn, Co, Ni; (M2) – Ce, La, Nd, Pr; (M3) – Ba, Sr, Ca, Li); WO 99/21941 (IIA arba IIB
10 grupės kelių metalų Zn, Sr, Ca oksidai, hidroksidai arba organiniai peroksidai).

Bent nuo 1957 metų literatūroje (pavyzdžiui, H. Lamprey „Annals of the New York Academy of Science“, 519, 1957, p. 22) yra nurodoma galimybė degimo katalizatoriais naudoti metalų enoliatų, būtent, metalų acetilacetonus. Tačiau ši galimybė iki šiol nėra iki
15 galo išnagrinėta ir išsemta, ji yra aktuali ir vystoma pastaraisiais metais (patentai RU 2027742, RU 2158289, RU 2159795, US 4474580 ir kt.).

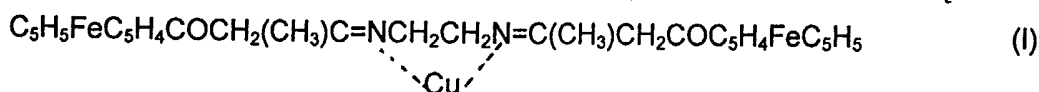
Yra žinomas (RU 2159794) kompozicinis degalų priedas, turintis tetraetoksisilano ir jo hidrolizės produktų – dimerų, trimerų, tetramerų priemaišų bei 0,1 – 1,0 tūrio % kurio nors
20 iš Fe (III), Cr (III), Mn (III) arba Co (III) acetilacetono. Minėto patento autoriai mano, kad tokio priedo panaudojimas sumažina anglies dioksido kiekį 20-85%; nesudegusių angliavandenių - 15-80 %; azoto oksidų kiekį - 15-55 %; dūmingumą - 40-90 %; benzpireno kiekį - 15-70 %. Autoriai nenurodo su kokiais varikliais gavo tokį žymų sumažėjimą: priklausomai nuo variklio eksploatavimo laiko galima paklaida, nepagrįstai padidinanti
25 efektą. Be to, tetraetoksisilano hidrolizės produktai gali neigiamai veikti automobilio cilindrinės stūmoklinės dalies darbą.

Techninis šio išradimo uždavinys – sukurti efektyvų ir ekonomišką degalų priedą, užtikrinantį ekologinių rodiklių pagerinimą, kartų nepabloginant eksploatacinių savybių ir
30 sumažinant degalų išseikvojimą. Etanolio iš atsinaujinančios maistinės žaliavos panaudojimas degalų priedo sudėtyje be ekologinių uždavinių sprendimo leistų užtikrinti ir aktualių nacionalinei ekonomikai etanolio gamybos iš cukrinių runkelių resursų ir potencialo išnaudojimą.

Iškeltam uždaviniui išspręsti siūlomas naujas degalų priedas taurinto bioetanolio pagrindu, turintis savo sudėtyje geležies (III) acetilacetonato ir vario (II) organinio junginio mišinį, kurio komponentų santykis toks (masės %):

	Geležies (III) acetilacetonato ir vario (II) organinio junginio	
5	mišinys santykiu 80-90 : 10-20	0,001 – 0,50
	Taurintas bioetanolis	likusi dalis.

Pagal šį išradimą tinkamu vario (II) organiniu junginiu priede gali būti išradimo autorių susintetintas naujas vario (II) chelatas acetoacetilferoceno kondensacijos su etilendiaminu produkto pagrindu (toliau $[\text{Fe}(\text{acac})]_2\text{enCu}$), kuris atitinka struktūrinę formulę I



Šis vario (II) chelatas yra oranžiniai-raudonos spalvos kieta kristalinė medžiaga, kurios lydymosi temperatūra yra 205-210°C, tirpi angliavandeniliuose (toluene). Junginys gautas

kompleksų chemijos specialistams žinomu būdu.

Tinkami ir kiti vario (II) organiniai junginiai, tokie kaip:

- vario naftenatas, vario oleatas ir pan.;
- vario organinės vidinio komplekso druskos alkilaminoalkilenketonų darinių pavidalu, pavyzdžiui, 1-metilaminobuten-1-on-3-o, 1-etilaminobuten-1-on-3-o, 1-metilaminopenten-1-on-3-o, 1-metilaminoheksen-1-on-3-o, 1-metilaminoookten-1-on-3-o, 1-metilamino-5-metilheksen-1-on-3-o, 1-etilamino-5-metilheksen-1-on-3-o, 1-izopropilamino-5-metilheksen-1-on-3-o, 2-metilaminopenten-2-on-4-o ir kitų vario darinių;
- salicilaliminų vario dariniai, pavyzdžiui, salicilaetilimino, salicilalizopropilimino, salicilalbutilimino, salicilalizoamilimino, salicilalheksilimino, salicilalheptilimino ir kt.;
- vario (II) acetilacetonatas.

Šio išradimo degalų priedas savo sudėtyje turi bioetanolį, rektifikacijos eigoje praturtintą šiais deguonį turinčiais komponentais: propilo, izopropilo, butilo, izobutilo, amilo, izoamilo alkoholiais ir kt., susidarinčiais gaminant etilo alkoholį iš augalinės žaliavos.

Skirtingai nuo hidrolizinio etilo alkoholio, naudojamas šiame išradime bioetanolis gaunamas iš atsinaujinančios maistinės žaliavos rektifikuojant mikrobiologiniu būdu gautą alkoholinę brogą, turinčią žemesnėje temperatūroje besidistiliuojančių aldehydų, eterių ir esterių, ketonų, alkoholių ir kitokių junginių, o taipogi acetaldehydą. Išvardintos medžiagos (acetaldehydas) yra tarpiniai etanolio biosintezės produktai, gaunami naudojant produkuojančias alkoholį mieles (*Fungi* klasės, *Unicellomycetalis* eilės, apimančios *Sacharomycetaceae*, *Schizosacharomycetaceae*, *Sacharomycodaceae* šeimas).

Papildomas teigiamas efektas pasireiškia tuo, kad rektifikacijos procesą galima atlikti dviejose kolonose, neišskiriant nei eterių ir aldehidų, nei fuzelių frakcijos. Tai, šalia bioetanolio savikainos sumažinimo, leidžia susiaurinti etanolio gamybos ir rektifikacijos technologinę schemą ir tam tikrais atvejais apsieiti be atskyrimo ir po to sekančio

5 komponentų sumaišymo, kaip tai daroma pagal žinomus patentus.

Lietuvos žemės ūkis žymia dalimi yra orientuotas į cukraus runkelių auginimą, todėl respublika disponuoja pertekliniais etilo alkoholio gamybos iš cukrinių runkelių resursais. Bioetanolio panaudojimas siūlomo degalų priedo sudėtyje numato viso šio pertekliaus

10 suvartojimą, o tai yra ganėtinai svarbus šalies ekonomikos stabilizavimo faktorius, leidžiantis neperprofiluoti ūkininkų ūkių. Tuo būdu taurinto bioetanolio vartojimas šiam išradimui ne tik užtikrina aukštus ekologinius reikalavimus, bet kartu sąlygoja ženklų tiek degalų priedo, tiek ir visos degalų kompozicijos atpigimą.

15 Gaminant etanolį iš maistinės žaliavos (cukrinių runkelių), alkoholinio rūgimo ir rektifikacijos procesuose susidaro tam tikras kiekis aukštoje temperatūroje besidistiluojančios frakcijos. Tyrimai parodė, kad šios frakcijos nedidelių kiekių buvimas priede gali papildomai pagerinti degalų eksploatavimo savybes, sumažinant jų užšalimo

20 temperatūrą.

Šio išradimo taurintas bioetanolis papildomai turi Lietuvos Respublikos normatyviniais aktais nurodomo taikyti denatūravimo priedo, pavyzdžiui, izopropilo alkoholio ir denatonio benzoato (bitrekso), arba metiletilketono ir metilizobutilketono, arba kito.

25 Be būtinų komponentų (geležies acetilacetonato ir vario organinio junginio mišinio bei bioetanolio) degalų priedas gali papildomai turėti ne mažiau nei 0,02 % tetraetoksisilano, neturinčio hidrolizės produktų priemaišų (pagrindinės medžiagos masės dalis ne mažesnė kaip 99%). Šio išradimo priedo alkoholinėje terpėje nevyksta tetraetoksisilano hidrolizė ir

30 nesusidaro ne tik jo dimerai ir trimerai, bet ir kiti silicio turintys geliai ir zoliai, galintys skilti iki SiO_2 , kuris gali neigiamai veikti automobilio cilindrinės-stūmoklinės dalies darbą.

Išradimas ir jo pramoninis pritaikymas iliustruojamas, bet neapribojamas, žemiau pateiktais pavyzdžiais ir bandymų rezultatais.

1 pavyzdys. Priedo paruošimas.:

35 Į 0,4 g vario ir geležies acetilacetonatų, paimtų santykiu 10:90, mišinio įpila 1 l bioetanolio, pagaminto iš cukrinių runkelių, denatūruojančiu priedu turinčio izopropilo

alkoholį ir dinatonio benzoatą (bitreksą). Mišinį maišo kambario temperatūroje kol jis visiškai ištirps.

Gaunamas degalų priedas yra vientisas skaidrus, kiek aliejingas skystis, turintis būdingą kvapą. Priedas stabilus ir efektyvus tiek naudojant jį nedelsiant, tiek išlaikant ilgesnį
5 laiko tarpą; jis gerai susimaišo su visų tipų plačiai naudojamais variklių degalais (įskaitant A-92, A-95, A-98 markių benzina ir kitus).

Nuodegų susidarymo bandymų metodika ir rezultatai

Uždegimo žvakės darbo, kol ji tapdavo netinkama, trukmė buvo nustatinėjama 3ИЛ-
10 130 variklio vieno cilindro sekcijoje. Bandymai buvo atlikti pagal žinomą metodiką (RU 2019559) atskirais 5 val. trukmės ciklais, varikliui dirbant besikaitaliojančiais režimais. Nuodegų susidarymas 0,65 mm pradinio tarpo uždegimo žvakėje A11 buvo vertinamas pagal tokius kriterijus: kibirkšties tarpo sumažėjimas; uždegimo žvakės masės pokytis, nuodegų ant uždegimo žvakės elektrodų pobūdis. Žvakės tarpo pokytis buvo stebimas su
15 projektoriumi, panaudojant 100 x padidinimą; susidarančių ant uždegimo žvakės elektrodų nuodegų pobūdį vertino, naudojant optinį mikroskopą МИН-8.

Degalų kompozicijos su šio išradimo priedu oktaninis skaičius buvo tose pačiose ribose, kaip ir degalų be priedo.

20 Pateiktų 1 lentelėje duomenų analizė rodo, kad susidarančios sudegus šio išradimo priedo turintiems degalams nuodegos skiriasi iš esmės, ir jų kaupimasis ant uždegimo žvakės elektrodų vyksta skirtingais greičiais, lyginant su bazine kompozicija be priedo. Bazinei angliavandenilių kompozicijai sudegus palieka vienalytės tankaus lako pavidalo nuodegos, o sudegus variklyje degalams su šio išradimo priedu susidaro purios
25 mikroporėtos nuodegos, kurias nesunku pašalinti.

Lentelė 1

Pavyzdžio eilės Nr.	Priedas: Komponentų sudėtis, santykis	Bandymų trukmė, val	Uždegimo žvakės masės padidėjimas, mg	Uždegimo žvakės kibirkšties tarpas, mkm	Nuodegų ant uždegimo žvakės elektrodų pobūdis (padidinimas 50x)
2	Be priedo	-	-	640	Vienalytės tankaus lako pavidalo nuodegos
		5	0	640	
		10	2	640	
		15	3	640	
		20	4	635	
		25	5	635	
		30	5	630	
		40	8	625	
		50	10	600	
		60	10	600	

1 lentelės tęsinys

3	10%; geležies (III) acetilacetono ir vario (II) acetilacetono mišinys santykiu 85:15	5	12	610	Purios mikroporėtos nuodegos
		10	22	530	
		15	34	500	
		20	46	450	
		25	55	400	
		30	52	410	
		40	55	400	
		50	50	415	
		60	51	410	
4	0,5 %; geležies (III) acetilacetono ir vario (II) acetilacetono mišinys santykiu 85:15; papildomai turintis 0,02% $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ santykiu $\text{Si}:\text{Fe}(\text{III})$ 5:1	-	-	640	Purios mikroporėtos nuodegos
		5	3	630	
		10	7	620	
		15	11	590	
		20	15	580	
		25	20	570	
		30	24	560	
		40	31	530	
		50	31	520	
		60	30	510	
7	0,001 %; geležies (III) acetilacetono ir vario (II) acetilacetono mišinys santykiu 85:15	-	-	640	Purios mikroporėtos nuodegos
		5	0	640	
		10	2	640	
		15	2	640	
		20	3	635	
		25	3	635	
		30	4	630	
		40	5	625	
		50	7	600	
		60	7	600	
8	0,01 %; geležies (III) acetilacetono ir vario (II) chelatinio komplekso $[\text{Fe}(\text{acac})]_2\text{enCu}$ mišinys santykiu 85:15	-	-	640	Purios mikroporėtos nuodegos
		5	0	640	
		10	2	640	
		15	2	640	
		20	2	635	
		25	4	630	
		30	5	625	
		40	7	615	
		50	10	600	
		60	9	600	

5 Nuodegų pobūdis, naudojant išradimo priedą, kuris vario organiniu junginiu turi vario naftenatą, organinės vario druskos vidaus kompleksą, vario salicilalimino darinį, yra analogiškas.

Šio išradimo priedo panaudojimo ypatybė, lyginant su bazine angliavandenilių kompozicija, yra porėtų nuodegų susidarymas, kurios nuo uždegimo žvakės paviršiaus nesunkiai pašalinamos degimo proceso produktų srautu.

Mažesnės nei 0,001% geležies acetilacetono ir vario organinio junginio mišinio koncentracijos sunkiai aptinkamos įprastais cheminės analizės metodais. Pridėjus didesnius

siūlomo priedo kiekius (pvz., 10%) pastebimas žymus uždegimo žvakės kibirkšties tarpo sumažėjimas, nors dar nesustabdantis variklio. Tačiau tokių didelių kiekių pridėjimas ekonomiškai nėra pateisinamas.

- 5 Išradimo autorių atlikti vario (II) ir geležies (III) β -acetilacetono terminio stabilumo tyrimai etanolio garuose parodė netikėtą intensyvią egzotermišką efektą, lydimą masės sumažėjimu, kuris nepasireiškia inertinėje atmosferoje arba ore. Efektas stebimas temperatūrose apie 300°C vario acetilacetono atveju (masės sumažėjimas 85% eilės) ir apie 350°C geležies (III) acetilacetono atveju (masės sumažėjimas 12% eilės). Tai leidžia
- 10 manyti, kad vario organinio junginio panaudojimas kartu su geležies acetilacetonu tokiu santykiu, koks nustatytas šiame išradime, ne tik pakelia katalitinį aktyvumą, bet ir sąlygoja sinergetinio efekto pasireiškimą būtent alkoholinėje terpėje.

- 15 Iš 1 lentelės taip pat matyti, be to ir kitų bandymų rezultatai patvirtina, kad taurinto bioetanolio kartu su vario (II) organinio junginio bei geležies (III) acetilacetono mišiniu panaudojimas turi teigiamą poveikį dėl susidarančių ant žvakės elektrodų purių mikroporėtų nuodegų vietoje sunkiai pašalinamų vienalyčių tankaus lako pavidalo nuosėdų. Tai leidžia netaikyti nuodegų išnešiklio ir palengvina variklio aptarnavimą.

20 Ekologinių parametru tyrimų metodika ir rezultatai

- Išmaišant 0,01% išradimo priedo į A-92 markės benzina buvo atlikti palyginamieji tyrimai su PEUGEOT-405GL 1998 m. laidos automobilio varikliu (variklio tūris 1600 cm³) tuščiosios eigos bei optimaliosios konstruktorinės apkrovos režimais. Išmetamų dujų koncentracija buvo nustatinėjama Nicolet Instrument Corp., Madison (JAV) gamybos dujų
- 25 analizatoriumi REGA-7000; rezultatai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė

Pavyzdžio eilės Nr.	Bandymų rūšis	Išmetamųjų dujų sudėtis				
		HC, g/km	CO, g/km	NO _x , g/km	CO ₂ , g/km	HC+NO _x , g/km
9	A-92 benzinas, tuščioji eiga	2,27	42,22	3,38	200,70	5,64
10	A-92 benzinas, optimalioji apkrova	1,88	43,40	2,78	207,87	4,67
11	A-92 benzinas ir 0,01% priedo pagal 1 pvz.; tuščioji eiga	1,77	37,27	2,87	220,20	4,64
12	A-92 benzinas ir 0,01% priedo pagal 1 pvz.; optimalioji apkrova	1,44	24,89	2,99	244,90	4,43
13	A-92 benzinas ir 0,01% priedo pagal 4 pvz.; optimalioji apkrova	1,42	25,10	3,06	257,7	4,48

Remiantis 2 lentelės duomenimis darytina išvada, kad į variklių degalus pridėjus išradime siūlomo priedo, stebimas ženklus išmetamųjų dujų kokybės pagerėjimas, kuris

5 galiausiai įtakoja aplinkos ekologinės būklės pagerėjimą.

Be to, CO₂ kiekio išmetamosiose dujose padidėjimas beveik 20% netiesiogiai byloja ir apie variklio galingumo padidėjimą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Degalų priedas etanolio pagrindu, turintis degimo katalizatorių, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi taurintą bioetanolį, o degimo katalizatoriumi turi geležies (III) acetilacetono ir vario (II) organinio junginio mišinį, esant komponentų santykiui, masės %:

Geležies (III) acetilacetono ir vario (II)

organinio junginio mišinys santykiu 80-90:10-20

0,001 – 0,5

Taurintas bioetanolis

likusi dalis.

10

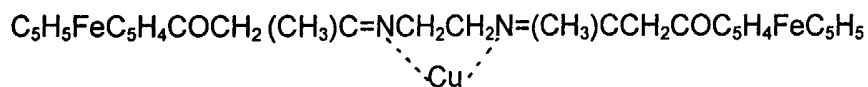
2. Degalų priedas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vario (II) organinis junginys yra vario naftenatas, vario organinė vidinio komplekso druska alkilaminoalkilenketonų darinių pavidalu, vario salicilalimino darinys, vario acetilacetono arba vario chelatas acetoacetylferoceno kondensacijos su etilendiaminu produkto pagrindu.

15

3. Degalų priedas pagal 1-2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai turi ne mažiau nei 0,02% tetraetoksisilano, neturinčio hidrolizės priemonių, esant silicio: geležies (III) santykiui nuo 1:1 iki 10:1.

4. Degalų priedas pagal 1-3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi bioetanolį, pagamintą iš atsinaujinančios maistinės žaliavos, pavyzdžiui, cukrinių runkelių, taurintą rektifikavimu, kuris papildomai gali turėti eterių ir aldehydų frakcijos ir/arba fuzelių frakcijos ir denatūravimo priedo.

5. Vario chelatas acetoacetylferoceno kondensacijos su etilendiaminu produkto pagrindu, kuris atitinka struktūrinę formulę



30