

- (11) Patent numeris: **4198** (51) Int. Cl.⁶: **A62C 31/02**
A62C 3/10
A62C 37/36
- (21) Paraiškos numeris: **95-041**
- (22) Paraiškos padavimo data: **1995 04 12**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 04 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **1997 07 25**
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/AU94/00389**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1994 07 12**
- (85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1995 04 12**
- (31, 32, 33) Prioritetas: **PL 9935, 1993 07 12, AU**
- (72) Išradėjas:
Kenneth Hillier, AU
Mitchell Edwin Byfield, AU
- (73) Patent savininkas:
INVENTION TECHNOLOGIES PTY. LTD., C/-230 Rokeby Road, Subiaco,
W.A. 6008, AU
- (74) Patentinis patikėtinis:
Rita Laurinavičiūtė, 5, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT
-

(54) Pavadinimas:
Ugnies gesinimo įrenginys ir būdas

(57) Referatas:

Išradimas priklauso priešgaisrinei apsaugai ir jame aprašytas ugnies gesinimo įrenginys ir būdas, naudojant nedegų skystį, pavyzdžiui, vandenį, gaisrų gesinimui, sudarant dulksną iš nedidelio skysčio kiekio, slepiant jį mažu spaudimu. Šio išradimo ugnies gesinimo įrenginiu gaisras uždaramė kambaryje ar panašioje vietoje gali būti visiškai užgesintas per 30 s, naudojant kelis purkštuvus, kurių kiekvienas dulksnos sudarymui išpurškia apie 0,4 litrus vandens 20 barų slėgiu, vienu purkštuvu išpurškiant apie 2,65 m³.

Ugnies gesinimo įrenginys skirtas naudojimui uždaroje patalpoje, pavyzdžiui, mašinų skyriuose, siurblinėse, kompiuterių patalpoje, sandėliuose ir pan.

Išradimas priklauso priešgaisrinei apsaugai ir jame aprašytas ugnies gesinimo įrenginys ir būdas, naudojant nedegų skystį, pavyzdžiui, vandenį, A ir B klasės gaisrų gesinimui, sudarant dulksną iš santykinai nedidelio skysčio kiekio, slegiant jį santykinai mažu spaudimu. Ugnies gesinimo įrenginys skirtas naudojimui uždaroje patalpose, pavyzdžiui, mašinų skyriuose, siurblinėse, kompiuterių patalpose, sandėliuose ir pan. Konkrečiai, šis išradimas priklauso ugnies gesinimo įrenginiui, kuris skirtas naudojimui vietoje dabar egzistuojančio įrenginio, naudojančio nuodingą elementą HALON.

Toliau išradimas bus aprašytas su nuoroda į tai, kad gaisro gesinimo skysčiu naudojamas vanduo, tačiau galima naudoti kitus nedegius skysčius, kurie garuodami sugeria šilumą.

Yra žinomi trys pagrindiniai faktoriai, turintys įtakos gaisrui. Tai - šiluma, deguonis ir degalai, kurių tarpusavio ryšys grafiškai pavaizduotas fig.6. Paprastai, gesinant gaisrus, ugniagesiai stengiasi pašalinti bent vieną iš šių trijų būtinų degimui faktorių. Jie naudoja vandenį, CO₂, Halon, sausus cheminius elementus arba putas. Vanduo atšaldo degalus, o anglies dvideginis neutralizuoja deguonį.

Kitas gaisro aspektas yra grandininė degimo reakcija, pažymėta apskritimu, į kurią įeina trikampis, kaip parodyta

fig.6. Grandininę degimo reakciją užtikrina skilusios degimo proceso metu sudėtinės dalys, turinčios esminės įtakos tolesniam degimui. Halon pats savaime prisiriša prie laisvųjų sudėtinių dalių ir, nutraukdamas grandininę degimo reakciją, sustabdo tolesnį degimą.

Pagrindinis vandens trūkumas yra tai, kad jo reikia labai daug, gesinant gaisrą, o tai sukelia žymius sugriovimus. Be to, kai kuriais atvejais, neįmanoma turėti pakankamo vandens kiekio. Anglies dvideginis ir Halon turi tą trūkumą, kad visi žmonės turi būti evakuoti iš jų užimamos patalpos, kadangi jie neturės kuo kvėpuoti. Todėl gaisrininkai, naudojantys šiuos gesinimo agentus, privalo naudotis kvėpavimo aparatais. Be to, naudojant CO₂ ir Halon, bet kuri gesinamos patalpos ventiliacija turi būti uždaryta. Halon dar turi ir tą trūkumą, kad yra labai toksiškas ir kenksmingas aplinkai. Todėl Halon panaudojimas gaisrų gesinimui yra nuodingas daugelyje atvejų.

Šiuo išradimu pašalinami aukščiau išvardinti trūkumai, naudojant nedegų skystį, tokį, kaip vanduo, garų ir degalų temperatūros sumažinimui, deguonies pašalinimui ir grandininės degimo reakcijos nutraukimui. T.y., skystis nepašalina degalų, bet paveikia visas degimo proceso dalis. Išradimo esmę sudaro santykinai smulkios skysčio, pvz. vandens, dulksnos sudarymas, kuri garuodama išsiplečia ir išstumia deguonį. Po to vandens dulksna sugeria degalų garų ir pačių degalų karštį. Taip pat dulksna nutraukia grandininę degimo reakciją, paveikdama laisvasias dalis. Be

to, dulksna pasižymi ugnį slopinančiomis ir atšaldančiomis savybėmis bei tuo nelauktu rezultatu, kad santykinai nedidelis vandens kiekis gali būti užtikrintai panaudotas A ir B klasės gaisrų bei elektros gaisrų gesinimui.

Dulksna, sudaroma šio išradimo ugnies gesinimo įrenginiu, nėra vanduo, pilamas ant ugnies. Jos veikimas yra labiau artimas dujinėms ugnies gesinimo priemonėms, tokioms, kaip CO₂ ar Halon.

Šie nelaukti rezultatai atsiranda dėka labai greito skysčio dulksnos (kurios dalelių dydis siekia 50 - 500 mikronų) garavimo, garuojančio vandens karščio sugėrimo charakteristikų, smulkios dulksnos savybės sumažinti karščio perdavimą nuo ugnies link apsupančių objektų ir dulksnos savybės išstumti deguonį. Tai atsitinka dėl greito vandens vartimo garais.

Šio išradimo ugnies gesinimo įrenginiu gaisras uždarame kambaryje ar panašioje vietoje gali būti visiškai užgesintas per 30 sek., naudojant kelis purkštuvus, kurių kiekvienas dulksnos sudarymui išpurškia apie 0,4 litrus vandens 20 bar slėgiu, vienu purkštuvu išpurškiant apie 2,65 m³. Tai yra labai mažas vandens išseikvojimas gaisro gesinimui, lyginant su ankstesniais metodais.

Šio išradimo objektas yra ugnies gesinimo įrenginys, sudarantis dulksną iš nedegaus skysčio, kurio santykinai nedideli kiekiai naudojami degimo proceso nutraukimui uždaroje patalpose.

Pagal vieną šio išradimo aspektą ugnies gesinimo įrenginį, skirtą gaisro gesinimui ir patalpinamą rizikos zonoje, sudaro:

- rezervuaras su nedegiu skysčiu;
- purškimo priemonės, skirtos skysčio išpurškimui į rizikos zoną. Purškimo priemonės sudaro vandens lašelių pavidalo dulksną, kuri padidina skysčio gebą užgesinti gaisrą;
- slėgimo priemonės, skirtos skysčio išstūmimui iš rezervuaro ir išpurškimui per purkštuvus, sudarant dulksną;
- davikliai, pranešantys apie gaisrą rizikos zonoje;
- valdymo priemonės, sujungtos su davikliais, skirtos slėgimo priemonių, išstumiančių skystį iš rezervuaro, valdymui;

Pagal kitą šio išradimo aspektą ugnies gesinimo būdą sudaro:

- purkštuvų nukreipimas į rizikos zoną;
- slėgiamo nedegaus skysčio išpurškimas per purkštuvus, sudarant lašelių pavidalo dulksną, kuri, savo ruožtu, sudaro netinkamą degimui atmosferą.

Paprastai nedegus skystis yra vanduo.

Geriausiu atveju purškimo priemonės sudaro daugybę tarpusavyje sujungtų vamzdžiais purkštuvų.

Geriausiu atveju dulksnos lašelių vidutinis skersmuo siekia arba yra mažesnis nei 500 mikronų.

Paprastai vanduo išstumiamas rezervuare laikomomis suspaustomis dujomis, pvz. sausu azotu. Jos laikomas

rezervuare suspaustos apie 20 bar slėgiu, paruoštos ugnies gesinimo įrenginio darbui.

Toliau pavyzdinis šio išradimo įgyvendinimas bus aprašytas su nuoroda į pridedamus brėžinius, kuriuose:

Fig.1 yra perspektyvinis laivo mašinų skyriaus vaizdas iš viršaus su sumontuotu jame šio išradimo ugnies gesinimo įrenginiu;

Fig.2 yra grafikas, parodantis šio išradimo ugnies gesinimo įrenginio galimybes bandymo metu, gesinant padegtą izopropanolį, benzina ar dizelinį kurą;

Fig.3 yra grafikas, palyginantis ugnies gesinimo įrenginio galimybes, gesinant degantį benzina anglies dvideginiu arba vandeniu;

Fig.4 yra grafikas, parodantis didžiausias gaisro, gesinamo šio išradimo įrenginiu, temperatūros charakteristikas;

Fig.5 pavaizduotas kaskadinis bandymų įtaisas, palengvinantis ugnies gesinimo įrenginio išbandymą;

Fig.6 pavaizduotas degimo trikampis ir grandininės ugnies degimo reakcijos apskritimas.

Fig.1 parodytas ugnies gesinimo įrenginys 1, turintis slėgimo konteinerį 2, vamzdžius 3 ir 4, purkštuvus 5, gaisro detektorius 6 ir valdymo skydą 7.

Taip pat fig. 1 parodytas mašinų skyrius 8, apjuostas siena 9, kurios viduje yra variklis 10, kuro rezervuarai 11, išmetimo vamzdis 12, duslintuvas 13, šilumokaitis 14 ir

sraigto veleno skyrius 15. Mašinų skyrius 8 yra tipiškas laivo mašinų skyriaus išplanavimas.

Konteineris 2 yra pagamintas iš cinkuoto metalo ir gali atlaikyti 3000 kPa slėgį. Konteineris 2 turi distiliuoto vandens slėgtuvą, kuriame slėgimą sudaro sausas azotas. Konteinerio 2 talpa – nuo 5 iki 30 litrų. Konteinerio 2 talpa gali būti ir kitokia, tačiau šio išradimo dėka ji yra žymiai mažesnė, nei ankstesnių konteinerių.

Slėgimo konteineris 2 yra patalpintas betarpiškai ant sienos 9. Jis turi valdymo vožtuvą 16, sumontuotą jo išėjime, valdantį slegiamo vandens išstūmimą iš konteinerio 2. Valdymo vožtuvas 16 gali būti sužadintas elektriniu arba mechaniniu būdu ir jo veikimas gali būti automatinis arba valdomas rankiniu būdu.

Vamzdžiai 3 ir 4 sudaro vandentiekio sistemą 17, sujungtą su vandens tekėjimo greičio valdymo vožtuvu 18, kiekvienas vamzdis turi daugybę purkštuvų 5. Vamzdžiai 3 ir 4 bei purkštuvai 5 yra strategiškai išdėstyti apie mašinų skyrių 8, kas aprašyta žemiau. Be to, purkštuvai 5 yra nukreipti nuo vamzdžių 3 ir 4 strateginėmis kryptimis. Pavyzdžiui, purkštuvai 5 yra nukreipti taip, kad užtikrintų slegiamo vandens išpurškimą iš konteinerio 2 į visas mašinų skyriaus 8 zonas, sukoncentruojant vandens srautą didžiausio pavojaus zonoje. Geriausiu atveju vamzdžiai 3 ir 4 yra išvedžioti apie mašinų skyriaus 8 stogą ir į sraigto veleno skyrių 15. Purkštuvai 5 yra nukreipti žemyn ir/arba vamzdžių 3 ir 4 išorėn. Vandentiekio sistema 17 yra sujungta su

slėgimo konteineriu 2 lanksčiu vamzdžiu, jos vamzdžių vidinis skersmuo yra ne mažesnis nei 12 mm. Vandentiekio sistema 17 gali atlaikyti mažiausiai 3000 kPa vidinį slėgį. Ji yra išvedžiota ratu ir neturi galų.

Purkštuvai 5 yra pagaminti iš bronzos ar nerūdijančio plieno ir turi sūkurinę kamerą ir pailgą kūginį įėjimo filtrą. Sūkurinė kamera pagerina praeinančio per ją vandens išpurškimą, o filtras neleidžia užkimšti sūkurinę kamerą pašalinėmis medžiagomis. Purkštuvai 5 išpurškia lašelius, kurių dydis siekia nuo 50 iki 500 mikronų, dažniausiai nuo 250 iki 400 mikronų. Purkštuvų 5 išpurškimo kampas yra maždaug 80°, esant 2000 kPa (20 bar) slėgiui. Be to, purkštuvų 5 mažiausias angos dydis yra apie 1 mm². Slėgiamas skystis išpurškiamas purkštuvais 5, suformuojant tuščiavidurio kūgio formos vienodai pasiskirsčiusių smulkių vandens lašelių srautą. Šiame išradime naudojami jau užregistruoti UNIJET purkštuvai. Toliau apibūdintos kai kurių purkštuvų charakteristikos:

RŪŠIS	SRAUTO GREITIS (l/min.)	SLĖGIS (bar)
TN-4	0,65	20
TN-6	0,83	20
TN-8	0,96	20
TN-10	1,06	20

Purkštuvų 5, naudojamų mašinų skyriuje 8, rūšis ir dydis priklauso nuo kelių faktorių ir apskaičiuojami pagal pavyzdį 1.

PAVYZDYS 1

Purkštuvų 5 skaičiaus ir rūšies nustatymui gali būti atlikti sekantys paskaičiavimai. Terminai reiškia:

G.V. - bendras rizikos zonos tūris (aukštis H * plotis W * ilgis L);

N.V. - grynas tūris, kuris lieka atėmus iš bendro rizikos zonos tūrio visus jame esančius kietus objektus;

W.R. - vandens kiekis litrais, reikalingas išpurškimui į rizikos zoną;

N.N. - purkštuvų skaičius, reikalingas tolygiam dulksnos išpurškimui į rizikos zoną;

90FR - vandens kiekis, pratekantis per kiekvieną purkštuvą 5 per 90 sekundžių, esant 20 bar slėgiui (paprastai 1.26 litrai);

C.F. - eksperimento keliu nustatytas kompensavimo koeficientas kiekvienam purkštuvo 5 srauto greičiui:

2,8 purkštuvui TN-4

2,1 purkštuvui TN-6

1,8 purkštuvui TN-8

1,1 purkštuvui TN-10

W.V. - vandens tūris m^3 (pvz. $W.R./1000$);

P.V. - vandens garų išsiplėtimo laipsnis (pvz. $1700 * W.V.$);

P.F.B. - sudegusio kuro šalutiniai produktai, nurodo CO_2 ir H_2O kiekį, atsirandantį dujų pavidalu kuro degimo metu, pvz. visiškai sudegus 212 gramų $C_{15}H_{32}$ (dizelinis kuras) atsiranda maždaug 1525 litrai CO_2 ir H_2O , ir maždaug

1284 litrai CO_2 ir H_2O , sudegus panašiam kiekiui C_8H_{10} (benzinas);

Reikalingas vandens kiekis ir purkštuvų 5 skaičius apskaičiuojami vėliau pagal formulę:

$$\text{W.R.} = \text{N.V.} / \text{C.F.}$$

$$\text{N.N.} = \text{W.R.} / 90 \text{ FR}$$

Jei rizikos zonos išmatavimai yra $7\text{m} * 4\text{m} * 1,7\text{m}$, o jos viduje – trys objektai, vieno išmatavimai yra $1\text{m} * 1\text{m} * 1\text{m}$, kitų dviejų – $1,8\text{m} * 0,9\text{m} * 0,8\text{m}$, ir naudojami TN-6 rūšies purkštuvai 5, jų skaičius apskaičiuojamas sekančiai:

$$\text{G.V.} = 7 * 4 * 1,7 = 47,6 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{N.V.} &= \text{G.V.} - (1 * 1 * 1 + 2 * (1,8 * 0,9 * 0,8)) = \\ &= 47,6 - 3,492 = 44,008 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{W.R.} = 44,008 / 2,1 = 20,9 \text{ l}$$

$$\text{N.N.} = 20,9 / 1,26 = 16,58 \text{ purkštuvai}$$

$$\underline{\text{N.N.} = 17 \text{ purkštuvų.}}$$

Pastaba: visuomet apvalinama iki artimiausio sveiko skaičiaus, t.y. šiuo atveju N.N. yra 17, reikalingas vandens kiekis turi būti suderintas atitinkamai (t.y. šiame pavyzdyje W.R. yra 21,0 litrai).

Gaisro detektorių 6 sudaro nustatytos temperatūros gaisro detektorius 19 ir gaisro temperatūros kitimo greičio detektorius 20. Nustatytos temperatūros detektorių 19 paprastai sudaro bimetalinė juostelė su strypu, kuris pakelia membraną ir sujungia kontaktus, kuomet aplinkos temperatūra pakyla virš nustatytos temperatūros. Paprastai nustatytos temperatūros ribos yra tarp 60 ir 100°C . Gaisro

temperatūros kitimo greičio detektorių 20 paprastai sudaro membrana ir oro kamera, kamera praleidžia orą per vamzdelį membranoje, esant santykinai mažam temperatūros kilimo greičiui, tačiau membrana pakyla ir sujungia kontaktus, greitai kylant gaisro temperatūrai. Paprastai gaisro temperatūros kitimo detektorius 20 yra sureguliuotas taip, kad pradėtų veikti, kai gaisro temperatūros didėjimo greitis viršija 90°C per minutę.

Taip pat detektoriai 6 turi dūmų detektorius. Dūmų detektoriai yra sumontuoti taip, kad užfiksuotų bet kokius dūmus, išeinančius į orą už rizikos zonos ribų.

Valdymo skydas 7 yra sumontuotas taip, kad būtų lengvai pasiekiamas gaisro atveju. Pavyzdžiui, valdymo skydas 7 gali būti sumontuotas mašinų skyrių 8 juosiančios sienos 9 išorinėje pusėje. Valdymo skydas 7 turi laidinę defekto nustatymo monitorinę sistemą ir paleidimo sistemą. Defekto nustatymo monitorinė sistema kontroliuoja laidinį ryšį su gaisro detektoriais 6 ir valdymo vožtuvais 16 ir 18, defektuodama grandinės nutraukimus, trumpus sujungimus ir pasikeitusias laidumo sąlygas. Valdymo skydas 7 taip pat kontroliuoja slėgį konteineryje 2 ir signalizuoja, slėgiui kritus žemiau nustatytos reikšmės. Paleidimo sistema yra "detonatorius", kuris priverčia valdymo vožtuvus 16 ir 18 išleisti suspaustą vandenį iš konteinerio 2. Paprastai valdymo skydas 7 turi uždengtą gaubtu dulksnos išpurškimo mygtuką. Šis dulksnos išpurškimo mygtukas yra reikalingas tam, kad rankiniu būdu išpurkšti vandenį iš konteinerio 2.

Valdymo skydas 7 taip pat yra sujungtas su vizualine ir garsine signalizacijomis, patalpintomis mašinų skyriuje 8.

Ugnies gesinimo įrenginys 1 yra sumontuojamas rizikos zonoje, tokioje, kaip mašinų skyrius 8, apskaičiavus, pirmiausia, reikalingą purkštuvų skaičių, jų rūšį ir reikalingą vandens kiekį, kaip parodyta Pavyzdyje 1. Tuomet purkštuvai 5 išdėstomi apie mašinų skyrių 8 išilgai vamzdžių 3 ir 4, sujungtų su slėgimo konteineriu 2 per valdymo vožtuvus 16 ir 18. Valdymo skydas 7 yra sumontuotas mašinų skyriaus išorėje ir laidais sujungtas su gaisro detektoriais 6, valdymo vožtuvais 16, 18 ir garsine bei vizualine signalizacijomis.

Gaisro atveju ar staigiai pakilus temperatūrai mašinų skyriuje 8, sužadintas gaisro detektorius 19 ar 20 siunčia signalą valdymo skydui 7, o pastarasis – valdymo vožtuvams 16 ir 18, išleidžiantiems suspaustą vandenį iš konteinerio 2. Slėgiamas vanduo teka vamzdžiais 3 ir 4 į purkštuvus 5. Vanduo prateka per purkštuvų 5 filtrą ir sūkurinę kamerą ir sudaro dulksną, kurios lašelių vidutinis skersmuo 250 – 500 mikronų. Vidutinis lašelių skersmuo yra lašelių dydžio išraiška viso išpurkšto skysčio atžvilgiu, tačiau 50% viso išpurkšto skysčio sudaro lašeliai, kurių skersmuo didesnis nei vidutinė reikšmė, ir 50% – kurių skersmuo mažesnis nei vidutinė reikšmė.

Sekantys bandymai buvo atlikti keturiasdešimtys pėdų kroviniame konteineryje su atviromis viename gale durimis, turinčiame daugybę purkštuvų 5, išdėstytų per vidurį

konteinerio šoninių sienų aukščio atžvilgiu. Padėklas su degalais buvo patalpintas ant konteinerio grindų beveik per visą jo ilgį. Bandymų rezultatai buvo sekantys:

1 BANDYMAS

Tikslas: IZOPROPANOLIO GESINIMAS

GESINANTI TERPĖ	VANDENS DULKSNA
DEGALAI	IZOPROPANOLIS
DEGALŲ KIEKIS	3 l
GAISRO PLOTAS	0,636 m ²
DETEKTAVIMO LAIKAS	5 sek
PURKŠTUVO DYDIS	HF-16
ANGOS DYDIS	1,1 mm
KIEKVIENO PURKŠTUVO GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	0,683 l/min
VISŲ PURKŠTUVŲ GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	16,4 l/min
VANDENS SLĖGIS	2000 kPa (20 bar)
IŠPURŠKIMO KAMPAS	84°
PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	24
NAUDINGŲ PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	14 16
VIDUTINIS LAŠELIŲ DYDIS	375 400 mikronų
GESINIMO LAIKAS	23 sek
SUGĖRIMO GREITIS	2,17°C/sek

Naudingų purkštuvų 5 skaičius buvo mažesnis nei bendras purkštuvų skaičius, kadangi konteinerio durys buvo atviros.

2 BANDYMAS

Tikslas: BENZINO GESINIMAS

GESINANTI TERPĖ	VANDENS DULKSNA
-----------------	-----------------

DEGALAI	BENZINAS
DEGALŲ KIEKIS	3 l
GAISRO PLOTAS	0,636 m ²
DETEKTAVIMO LAIKAS	3 sek
PURKŠTUVO DYDIS	HF-16 * 16 HF-32 * 8
ANGOS DYDIS	HF-16 = 1,1 mm HF-32 = 1,5 mm
VISŲ PURKŠTUVŲ GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	21,8 l/min
VANDENS SLĖGIS	2000 kPa (20 bar)
IŠPURŠKIMO KAMPAS	HF-16 = 84° HF-32 = 91°
PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	24
NAUDINGŲ PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	16
VIDUTINIS LAŠELIŲ DYDIS, mikronais	HF-16 = 375400 HF-32 = 350 - 375
GESINIMO LAIKAS	13 sek
SUGĖRIMO GREITIS	1,123° C/sek

3 BANDYMAS

Tikslas: DIZELINIO KURO GESINIMAS

GESINANTI TERPĖ	VANDENS DULKSNA
DEGALAI	DIZELINIS KURAS
DEGALŲ KIEKIS	3 l
GAISRO PLOTAS	0,636 m ²
DETEKTAVIMO LAIKAS	12 sek
PURKŠTUVO DYDIS	HF-16
ANGOS DYDIS	1,1 mm
KIEKVIENO PURKŠTUVO GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	0,683 l/min

VISŲ PURKŠTUVŲ GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	16,4 l/min
VANDENS SLĖGIS	2000 kPa (20 bar)
IŠPURŠKIMO KAMPAS	84°
PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	24
NAUDINGŲ PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	24
VIDUTINIS LAŠELIŲ DYDIS,	375 400 mikronų
GESINIMO LAIKAS	6 sek
SUGĖRIMO GREITIS	0,33°C/sek

Šis bandymas buvo atliktas, uždarius konteinerio duris.

4 BANDYMAS

Tikslas: DULKSŅOS IR CO₂ PALYGINIMAS

GESINANTI TERPĖ	VANDENS DULKSNA
DEGALAI	BENZINAS
DEGALŲ KIEKIS	2 l
GAISRO PLOTAS	0,636 m ²
DETEKTAVIMO LAIKAS	5 sek
PURKŠTUVO DYDIS	HF-16
ANGOS DYDIS	1,1 mm
KIEKVIENO PURKŠTUVO GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	0,683 l/min
VISŲ PURKŠTUVŲ GALINGUMAS, esant 20 bar slėgiui	16,4 l/min
IŠPURŠKIMO KAMPAS	84°
PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	24
NAUDINGŲ PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	24
VIDUTINIS LAŠELIŲ DYDIS,	375 400 mikronų
GESINIMO LAIKAS	12 sek

Toliau šis bandymas vadinamas "dulksnos bandymu".

5 BANDYMAS

Tikslas: DULKSNOS IR CO₂ PALYGINIMAS

GESINANTI TERPĖ	ANGLIES DIOKSIDAS
DEGALAI	BENZINAS
DEGALŲ KIEKIS	2 l
GAISRO PLOTAS	0,636 m ²
DETEKTAVIMO LAIKAS	5 sek
CO ₂ KIEKIS	32 kg
PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	6
NAUDINGŲ PURKŠTUVŲ SKAIČIUS	6
GESINIMO LAIKAS	17 sek

Toliau šis bandymas vadinamas "CO₂ bandymu".

Bandymų metu kiekvienai degalai būdavo padegami ir jiems leidžiama degti 25 - 60 sekundžių, po to būdavo įjungiamas gaisro gesinimo įrenginys 1. Temperatūra konteinerio viduje buvo stebima nuo degalų uždegimo momento iki gaisro užgesinimo. Šie rezultatai grafiškai pavaizduoti fig.2 ir 3. Fig.2 atspindėti 1 - 3 bandymų rezultatai, o 4 ir 5 bandymai grafiškai pavaizduoti fig.3. Rodyklė "I" žymi degalų uždegimo laiką, rodyklė "E" - gaisro užgesinimo laiką.

Ugnies gesinimo įrenginio visų bandymų rezultatai pasižymi tuo, kad gaisras būdavo užgesintas per santykinai trumpą laiko tarpą, paprastai greičiau nei per 25 sek. Reikėtų pažymėti, kad temperatūros sumažinimo ugnies gesinimo įrenginiu 1 efektyvumas žymiai didesnis, nei naudojant gaisro gesinimui anglies dioksidą (fig.3). Tai

įvyksta dėl to, kad temperatūra rizikos zonoje padidina vandens dulksnos tūrį, jai staigiai pereinant iš vandens būvio į garų būvį. Vandens garai užima 1700 kartų didesnį tūrį, nei vanduo, iš kurio jie buvo išgarinti. Taigi, vandens garai išstumia deguonį iš rizikos zonos ir stabdo degimą. Taip pat vanduo, keisdamas savo būvį iš skysčio į dujas, sugeria karštį 540 kartų geriau, nei skystoje fazėje. Didėjant temperatūrai rizikos zonoje, sumažėja vandens specifinė trauka, dėl to padidėja vandens dalelių judėjimo greitis, sumažėja vandens dalelių dydis ir padidėja vandens tekėjimas per rizikos zoną. T.y., vandens dulksnos efektyvumas didėja, kylant temperatūrai rizikos zonoje. To nepavyksta padaryti jokiais kitomis ugnies gesinimo priemonėmis.

Fig.4 pavaizduotas temperatūros ir laiko grafikas, parodantis minimalias ugnies gesinimo įrenginio 1 operacines sąvybes. Užsidegimo periodas pažymėtas P, temperatūros stabilizavimosi periodas - ST (paprastai lygus 90 sek.), kurio pabaigoje suveikia ugnies gesinimo įrenginys 1. Ugnis nuslopinama per periodą E, kuris paprastai yra trumpesnis nei 60 sek., ir konteineris 2 yra pilnai išsekvojamas per periodą D, kuris paprastai yra didesnis nei 90 sek. Užsidegimo periodo P metu temperatūra rizikos zonoje pakyla virš 300°C ir išsilaiko per visą temperatūros stabilizavimosi periodą ST. Paprastai temperatūra rizikos zonoje yra sumažinama stabilizavimosi periodo ST temperatūros atžvilgiu 40%, kol visai išsekvojamas

konteineris 2. Galutinė temperatūra rizikos zonoje yra mažesnė nei 250°C. Fig.2 ir 3 grafiškai pavaizduoti bandymų rezultatai, gauti šio išradimo ugnies gesinimo įrenginiu 1.

Aukščiau minėtas bandymas buvo atliktas fig.5 parodytu kaskadiniu įtaisu 21. Kaskadinio padėklo 22 paskirtis - imituoti degalų varvėjimą ant karšto vamzdyno. Kaskadinį įtaisą 21 sudaro gana didelė - maždaug 1 m² ploto - padėklinė dėžė 23, plokščias kaskadinis padėklas 22, kurio paviršiaus plotas maždaug 0,5 m², virš kurio yra mažesnė padėklinė dėžė 24. Mažesnė padėklinė dėžė 24 turi daug kiaurymių 25, pro kurias laša dizelinis kuras ant plokščio kaskadinio padėklo 22. Kaskadinis padėklas 22 turi kojeles 26, išlaikančias jį virš padėklo 23, o padėklas 24 turi kojeles 27, išlaikančias jį virš kaskadinio padėklo 22. Paprastai padėkle 23 yra benzinas ir/arba izopropanolis. Naudojimo metu degalai, lašantys nuo padėklo 24 ant įkaitinto kaskadinio padėklo 22, užsidega ir sprogsta.

Kitas šio išradimo ugnies gesinimo įrenginio 1 išbandymas buvo atliktas rizikos zonoje, kurios tūris 500 m³ (10m * 10m * 5m), naudojant 190 purkštuvų 5. Šio bandymo metu buvo panaudota 90 litrų degalų, užimančių 7 m². Degalai buvo laikomi kaskadiniame padėkle 22 ir šešiuose kituose padėkluose (buvo imituojama trūkusi degalų tiekimo linija). Visi padėklai buvo uždegti ir leista degti dvi minutes, po to buvo įjungtas šio išradimo ugnies gesinimo įrenginys 1.

Bandymo metu pastebėta, kad tirštai juoda degimo proceso dūmų spalva pasikeitė balta netrukus po to, kai tik

buvo įjungtas šio išradimo ugnies gesinimo įrenginys 1. Visi bandymų metu sukelti gaisrai buvo užgesinti greičiau, nei per 30 sek., ir stebėtojai įėjo į rizikos zoną dar nepraėjus 90 sekundžių, per kurias dulksna išpurškiama į ją. Nebuvo jokių sunkumų kvėpuoti, kadangi ugnies gesinimo įrenginys 1 nuslopino dūmus ir išvalė orą nuo produktų, atsirandančių degimo proceso metu.

Šio išradimo ugnies gesinimo įrenginys 1 turi tą privalumą, kad jis, užpildydamas rizikos zoną vandens dulksna, nutraukia grandininę ciklinio degimo proceso reakciją. Be to, vandens garai žymiai sumažina temperatūrą ir pašalina deguonį iš rizikos zonos, vandeniui keičiant būvį iš skysto į garų. Taigi, šio išradimo ugnies gesinimo įrenginys 1 pasižymi tuo, kad jam pakanka santykinai mažo vandens kiekio užgesinti gaisrą, sukeltą santykinai dideliu degaus skysčio kiekiu. Žemiau pateiktoje lentelėje šio išradimo ugnies gesinimo įrenginys 1 (pavadintas MISTEX) palygintas su įprastomis ugnies gesinimo sistemomis.

PALYGINAMOJI LENTELĖ

	PURKŠTUVAS	HALON	CO ₂	MISTEX
NUODINGAS	NE	TAIP	TAIP	NE
UŽGESINA A IR B KLASĖS GAISRUS	NE	TAIP	TAIP	TAIP
PAVOJINGAS APLINKAI	NE	TAIP	TAIP	NE
REIKALINGAS GAISRINIS SIURBLYS	TAIP	NE	NE	NE
LENGVASVORIS	NE	TAIP	NE	TAIP

LENGVAI APTARNAUJAMAS	NE	NE	NE	TAIP
DIDELIS TEMPERATŪROS SUGĖRIMAS	TAIP	NE	NE	TAIP
PIGI EKSPLOATACIJA	NE	TAIP	NE	TAIP
REIKALINGAS EVAKUACIJOS PLANAS	NE	TAIP	TAIP	NE
ILGAI VEIKSMINGAS	--	NE	NE	TAIP
PIGUS APTARNAVIMAS IR UŽPILDYMAS IŠ NAUJO	--	NE	NE	TAIP
EFEKTYVUS PUSIAU VĖDINAMOSE PATALPOSE	TAIP	NE	NE	TAIP

Įmanomos įvairios ugnies gesinimo įrenginio modifikacijos šio išradimo rėmuose. Vandens gesinimo savybių pagerinimui į jį gali būti papildomai pridėtas temperatūros sugėrėjas ar degalų emulgatorius, pavyzdžiui, PHIREX. Be to, ugnies gesinimo įrenginiuose gali būti panaudoti bet kokios formos gaisro detektoriai, pavyzdžiui, radioizotopiniai, detektoriai su jonizuotomis kameromis, spinduliniai, ultravioletiniai ir kt.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Ugnies gesinimo įrenginys, skirtas gaisro gesinimui rizikos zonoje, besiskiriantis tuo, kad jį sudaro:

rezervuaras su nedegiu skysčiu, mažiau nei vienas litras rezervuaro talpos skirta vienam kubiniam rizikos zonos metrui;

purškimo priemonės, skirtos skysčio išpurškimui į rizikos zoną, sudarant dulksną, kurios vidutinis lašelių dydis siekia 50 - 500 mikronų ir kuri pagreitina gaisro užgesinimą, purškimo priemonės, gesinančios gaisrą, veikia apie 90 sek.;

stūmimo priemonės, skirtos skysčio išstūmimui iš rezervuaro ir per purškimo priemones mažesniu nei 2000 kPa slėgiu ir dulksnos sudarymui;

detektoriai, nustatantys gaisrą rizikos zonoje;

valdymo priemonės, sujungtos su detektoriais, skirtos stūmimo priemonių valdymui ir skysčio išstūmimui iš rezervuaro.

2. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad vidutinis dulksnos lašelių dydis siekia 250 - 400 mikronų.

3. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi rizikos zonoje daug purkštuvų, kurių skaičius apskaičiuojamas kaip rizikos zonos oro tūrio, srauto tekėjimo per purkštuvus greičio ir kompensacinio faktoriaus funkcija:

$$N.N. = A.V. / C.F. / 90FR$$

kur N.N - purkštuvų skaičius,

A.V. - rizikos zonos oro tūris,

C.F. - kompensacinis faktorius, ir

90FR - vandens tūris, pratekantis per vieną purkštuvą per 90 sek.

4. Įrenginys pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi purkštuvus, per kuriuos skystis išpurškiamas mažesniu nei 2 l/min. greičiu.

5. Įrenginys pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi purkštuvus, per kuriuos skystis išpurškiamas didesniu nei 70° kampu.

6. Įrenginys pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi purkštuvus, suformuojančius tuščiavidurio kūgio formos dulksnos srautą.

7. Įrenginys pagal 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad purkštuvai išdėstyti rizikos zonoje per 1 metrą vienas nuo kito.

8. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi temperatūrinius detektorius, suveikiančius 60 - 100°C temperatūroje.

9. Įrenginys pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi temperatūros greičio kitimo detektorius, suveikiančius, kintant temperatūrai greičiau nei 90°C/min.

10. Įrenginys pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi dūmų detektorius.

11. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad dulksna, sudaroma gaisro gesinimo metu, yra tinkama kvėpavimui.

12. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi stūmimo priemonę - sausą azotą, laikomą slėgiamame rezervuare.

13. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad nedegus skystis - vanduo.

14. Ugnies gesinimo būdas, besiskiriantis tuo, kad nukreipia purkštuvais nedegaus skysčio srautą į rizikos zoną, išpurškia nedegų skystį per purkštuvus mažesniu nei 2000 kPa slėgiu greičiau nei per 90 sek., sudarant dulksną, kurios lašelių vidutinis dydis siekia 50 - 500 mikronų ir kuri nutraukia degimo procesą.

1 / 4

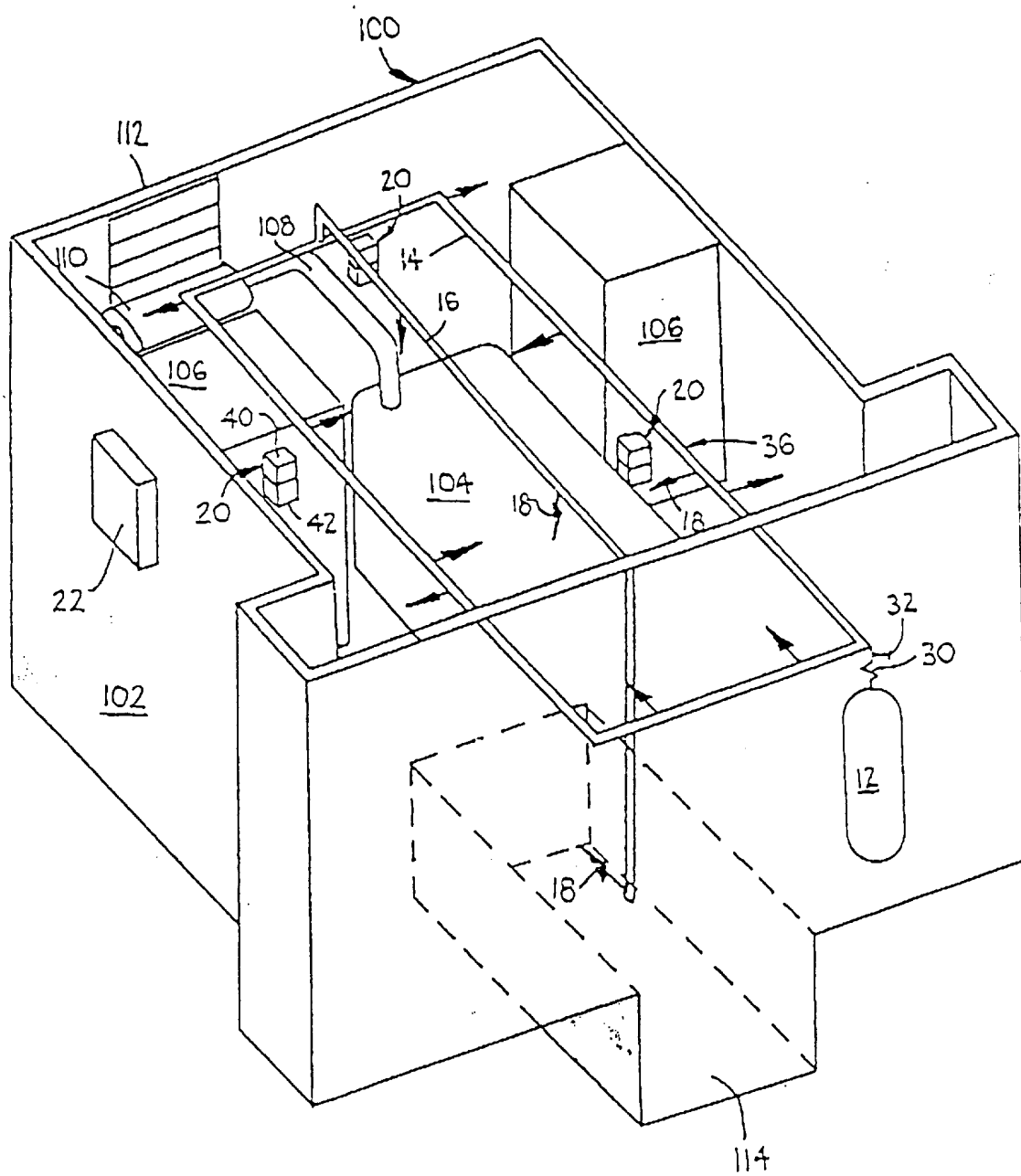
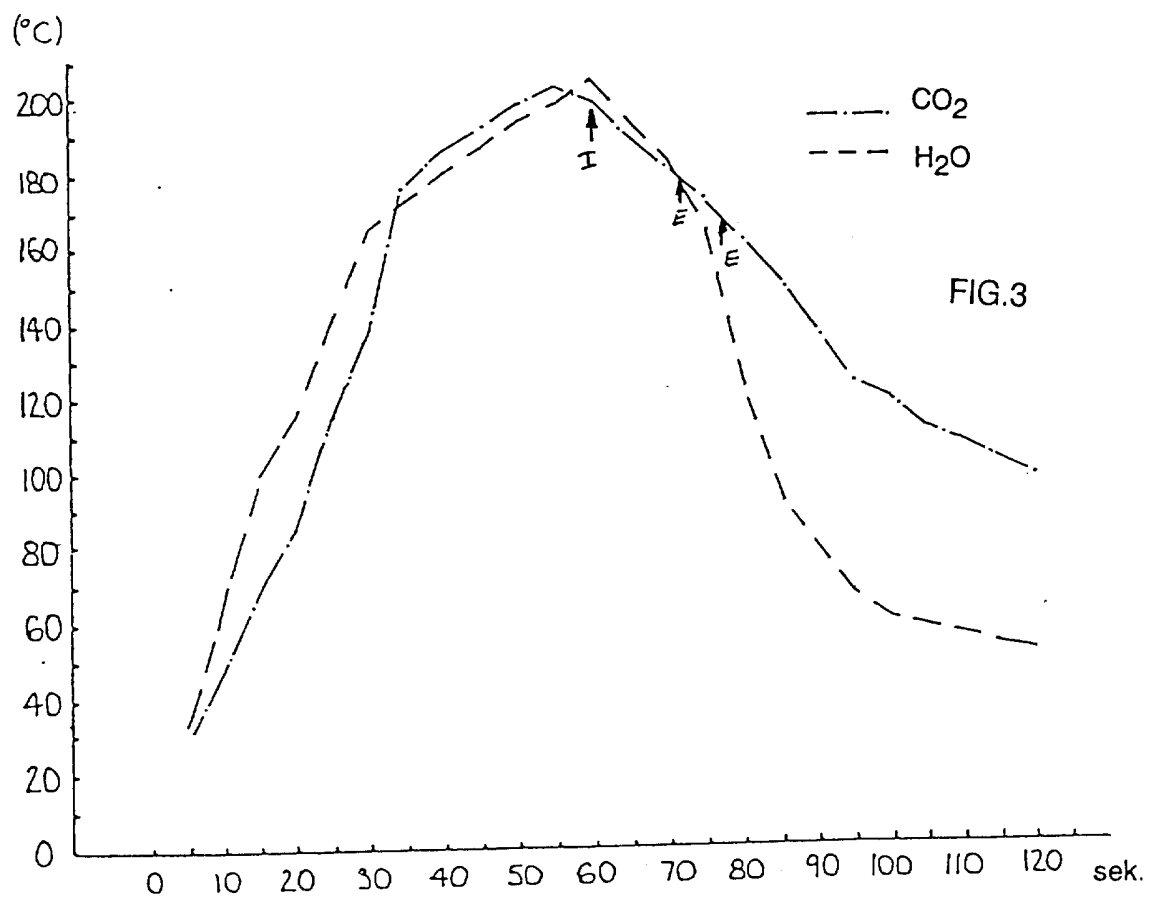
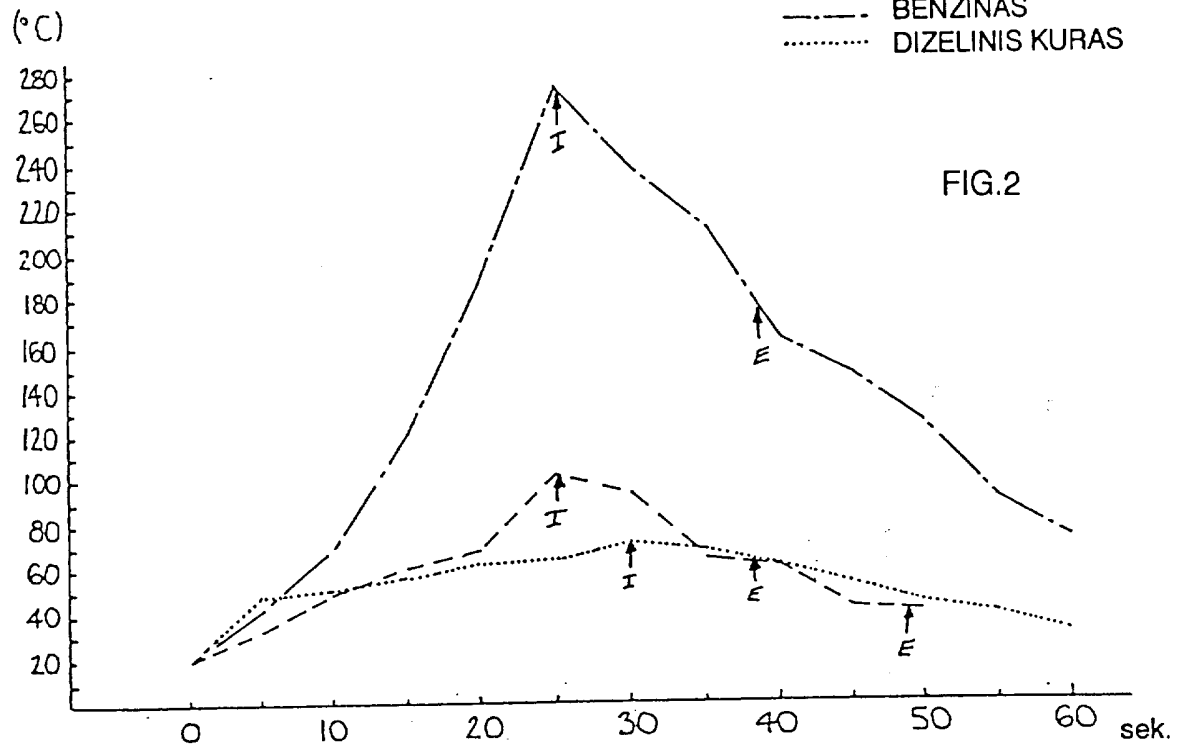


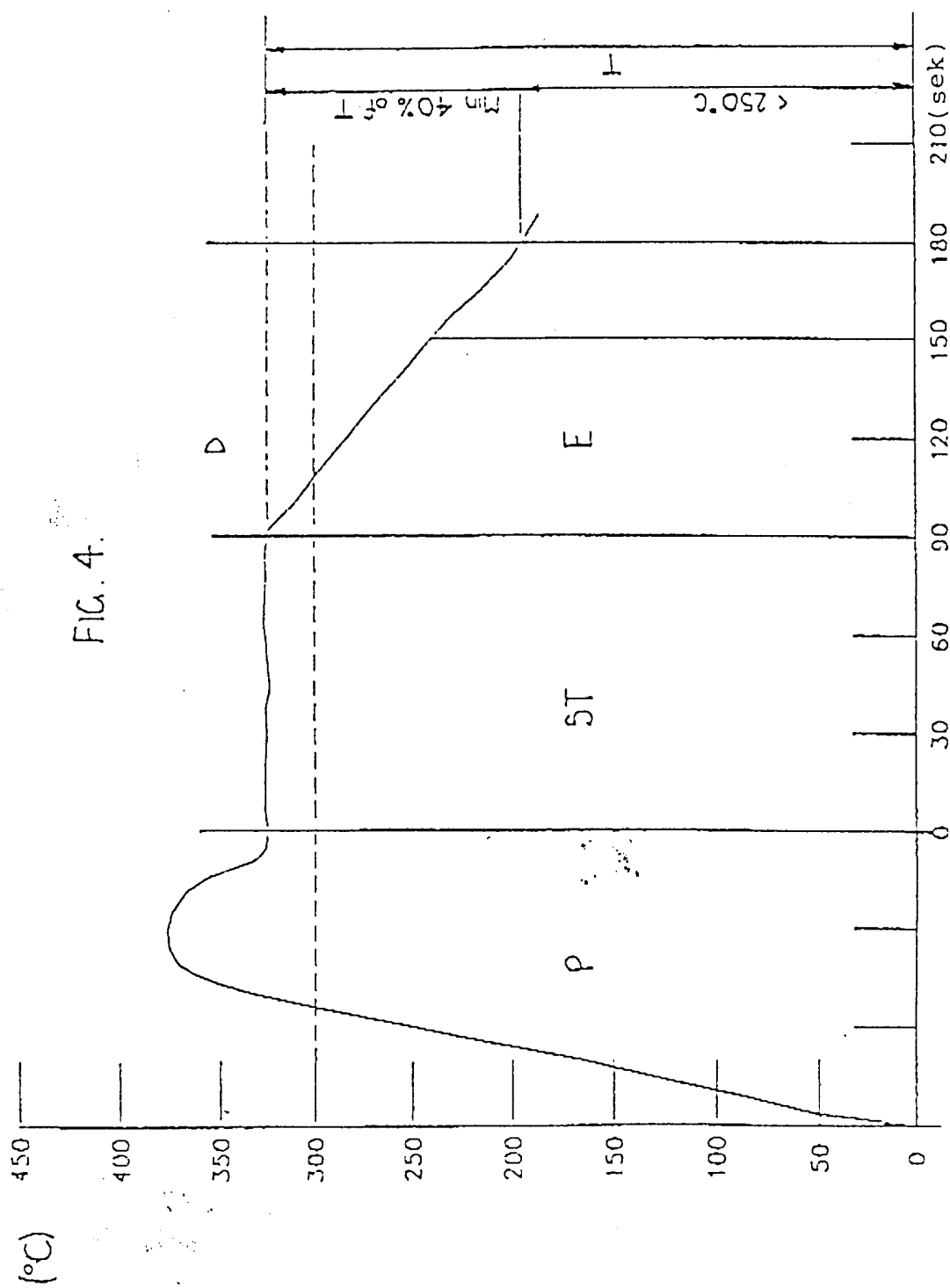
FIG. 1.

10

LT 4198 B

--- IZOPROPANOLIS
 -.- BENZINAS
 DIZELINIS KURAS





GRANDININĖ
DEGIMO
REAKCIJA

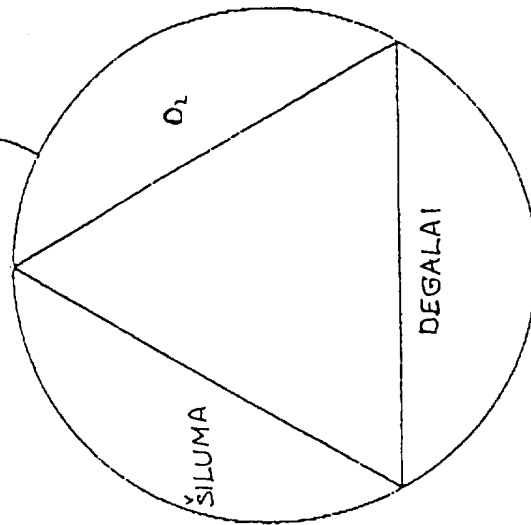


FIG. 6

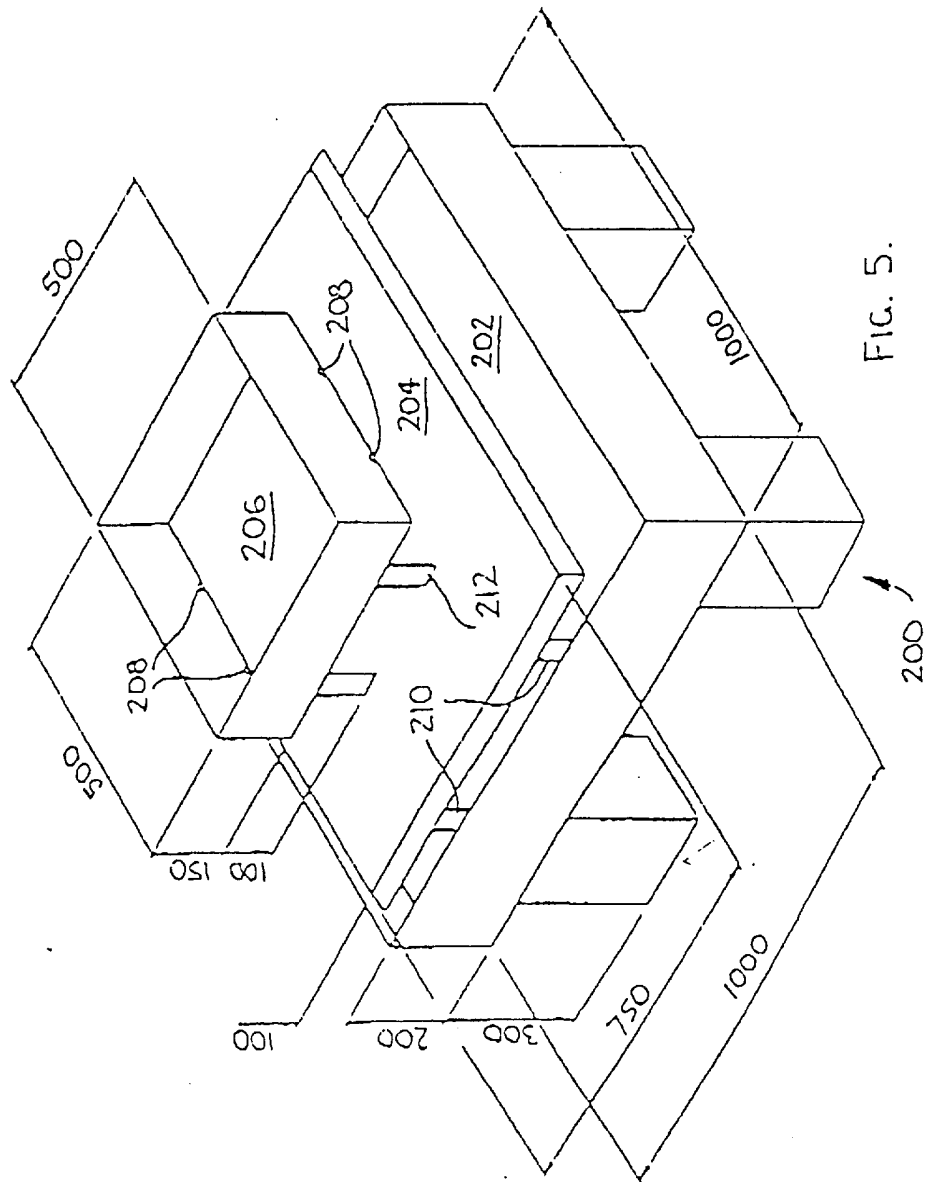


FIG. 5.