

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 10 (2)

IZDAN 1 DECEMBRA 1938.

PATENTNI SPIS BR. 14486

Ethyl Gasoline Corporation, New York, U. S. A.

Poboljšanja kod goriva za motore sa unutrašnjim sagorevanjem.

Prijava od 15 februara 1937.

Važi od 1 juna 1938.

Naznačeno pravo prvenstva od 4 septembra 1936 (U. S. A.).

Ovaj se pronalazak odnosi na postupke za poboljšanje rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Kada je olovni tetraetil bio prvi put upotrebljen kao antidetonaciono sredstvo automobilski motori spadali su u vrstu lako opterećenih motora, što će reći da je oblast brzina bila relativno mala, cevi za sprovođenje gasova imale su relativno male poprečne preseke i zagrevanje ulaznih cevi u znatnom stepenu bilo je u opštoj upotrebi. Pod ovakvim okolnostima olovni tetraetil predstavljao je jedno od najuspešnijih antidetonacionih jedinjenja, koja su bila poznata i mada su i druga olovna jedinjenja, naročito olovna alkilna jedinjenja bila opšte poznata a donekle i ispitana, ova jedinjenja nisu imala sposobnost praktične komercijalne primene kakvu je imao olovni tetraetil.

Poznato je svima da detonacija u jednom datom motoru predstavlja posledicu abnormalnog sagorevanja, da se njena pojava i žestina pod kojim bilo okolnostima rada motora upravlja uglavnom, u odsustvu dodatka antidetonacionih jedinjenja, prema hemiskom sastavu goriva i da se pitanje poboljšanja okolnosti, koje izazivaju detonaciju okreće uglavnom oko proučavanja osnovnog goriva i izmena u njemu. Benzini su smeše ugljovodonika koje imaju široku oblast tačaka ključanja i molekularnih struktura. Komercijalni benzini, koji se obično upotrebljavaju imaju frakcije sa niskom tačkom ključanja, koje se nazivaju »lakim ostatcima« i koje imaju dobru antidetonacionu vred-

nost i frakcije sa većim temperaturama ključanja, koje imaju naziv »teži ostatci« i odlikuju se relativno slabom antidetonacionom vrednošću.

Opšte je poznato da se detonacija u automobilskom motoru može javiti pri velikoj brzini kao i pri maloj i da jedan dati motor može detonirati i pri velikim i pri malim brzinama. Utvrđeno je da pri inače nepromenjenim ostalim činiocima, promene u okolnostima rada u motora imaju većeg uticaja na detonaciju pri maloj brzini nego što ga imaju relativne antidetonacione vrednosti raznih frakcija goriva. Utvrđeno je takode da »teži ostatci« sa mianjom antidetonacionom vrednošću obično imaju malo uticaja na pojavu i žestinu detonacije pri maloj brzini. Pod okolnostima koje prate detonaciju pri velikoj brzini »teži ostatci« zajedno sa drugim frakcijama goriva određuju opštu ili jediničnu antidetonacionu vrednost datog goriva, ali pri malim brzinama pojavom i žestinom detonacije obično upravljaju lakše frakcije, koje imaju bolju antidetonacionu vrednost.

Pri određivanju nastajanja i žestine detonacije karakteristike motora, osnovna goriva i dodana antidetonaciona jedinjenja nalaze se u međusobnoj zavisnosti. Utvrđeno je da razna alkilna antidetonaciona jedinjenja olova imaju izvesne različite osobine, koje u odnosu na izvesne osobine osnovnih goriva i odlike konstrukcije motora obrazuju široku pozadinu za poboljšanje rada motora. Utvrđeno je takode da se ove osnovne karakteristi-

ke mogu staviti u takvu uzajamnu vezu koja će poboljšati sposobnosti motora.

Premeti ovog pronalaska sastoje se u tome da se ovoj uzajamnoj zavisnosti da takav pravac koji će omogućiti ostvarenje bolje sposobnosti pod raznim radnim okolnostima lako i teško opterećenih motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Pod motorima za tešku službu podrazumevaju se motori, koji su u stanju da rade sa velikim zapreminskim stepenom iskorišćavanja u širokoj oblasti brzina obrtanja.

Utvrđeno je da se radi postizavanja boljih rezultata u motorima promenljive brzine za tešku kao za laku službu nego što su rezultati, koji se u širokoj oblasti radnih okolnosti mogu postići sa kojim bilo jednim olovnim alkilom mogu upotrebiti mešavine triju metil-etilnih olovnih derivata, sa ili bez drugih olovnih alkila, sa raznim vrstama kupovnog benzina. Ova tri pomešana metil-etil olovna derivata jesu olovni trimetil-etil, olovni dime-til dietil i olovni trietil-metil. Problem detonacije je teži kod motora za tešku službu i ovaj pronalazak ima najveću korist baš na ovom polju. Izabrani olovni alkili za sastav olovne alkilne smeše mogu da se menjaju isto kao i njihove relativne količine da bi se prilagodilo raznim okolnostima kao što su promene u načinu na koji se kola voze, klimatske okolnosti, osnovno gorivo sa kojim se antidetonator upotrebljava i vrsta i stanje motora. Tamo gde motor može da radi sa velikim razlikama u nekim ili svim ovim okolnostima antidetonaciona smeša prema ovom pronalasku može da bude tako izabrana da uvek da motoru visoke prosečne sposobnosti.

Da bi se pronalazak mogao što jasnije razumeti, pozvaćemo se sad na priložene crteže koji prikazuju radne okolnosti motora i u isto vreme pokazuju promenu u antidetonacionim sposobnostima raznih olovnih alkilnih jedinjenja pod raznim radnim okolnostima motora,

Slika 1 pretstavlja diagram koji pokazuje oktanski broj onog procenta reprezentativnog komercijalnog benzina koji se u stanju pare izručuje pomoću cevi u cilindre.

Slika 2 je šematički crtež, jednim delom u preseku, koji pretstavlja jedan deo motora sa šest stablina sa usisnim vodom, karburatorom i klipovima. Klipovi su svi pokazani u njihovim donjim mrtvim položajima, tako da u svim stublinama dobijamo jednake zapremine, da bi se na taj način mogla prikazati raspodela goriva na tri od šest stablina, pri maloj brzini motora, kada se usisna cev zagreva malo ili se uopšte ne zagreva.

Slika 3 pretstavlja diagram, koji pokazuje promenu detonacione težnje ovih triju stablina jednog motora sa više stablina, pod okolnostima nesavršenog raspodeljivanja goriva, u zavisnosti od promena odnosa vazduha prema gorivu u smeši koju daje karburator i od procenta isparavanja goriva.

Slika 4 pretstavlja diagram sa krivim linijama koje pokazuju promenu uspešnosti antidetonacionih olovnih alkilnih jedinjenja dodanih u podjednake koncentracijama olova reprezentativnom benzinu i iskorišćenih u najsiromašnijoj stublini jednog motora, koji radi sa malom brzinom i sa raznim procentima goriva, koje napušta usisnu cev u stanju pare. Slična jedna kriva, pokazana na ovoj slici, može se primeniti na sve stabline istog motora pod uslovom podjednake raspodele goriva na sve stabline.

Utvrđeno je da bolje iskorišćavanje antidetonacionih sredstava zavisi na prvom mestu od toga kako moćno raspodeljuje i iskorišćuje smeše vazduha i benzina. Prilikom ulaženja benzina u vazдушnu struju u karburatoru jednog motora sa unutrašnjim sagorevanjem najlakši ili najisparljiviji delovi benzina isparavaju se i mešaju sa vazduhom. Smeša vazduha i pare goriva i neispareno tečno gorivo ulaze u usisni rukav gde je temperatura obično dovoljno visoka da prouzrokuje isparavanje isparljivijih delova onog dela goriva koji ulazi u usisni rukav u tečnom stanju. Teži delovi goriva, izuzev samo okolnosti veoma visokih temperatura usisnog rukava, koje se teško postižu u normalnom radu automobilskih motora, ostaju u tečnom stanju sve dok ne uđu u stubline gde se normalno potpuno ispare pre no što započne sagorevanje. Procentat goriva koje se ispari u usisnom rukavu menja se sa konstrukcijom motora, podrazumevajući tu i sam usisni rukav, i sa uslovima rada motora.

Povrh gore opisanih činjenica, koje upravljaju detonacijom pod okolnostima rada konstantnom brzinom, dolaze činjenice, koje uvodi ubrzavanje. Kada se leptir iznenada otvori, veća lenjivost tečnog goriva primorava ga da se na putu od karburatora ka stablinama vuče iza smeše vazduha i pare zaostajući za njom što ima za posledicu prekide za vreme prvih nekoliko obrtaja, ako ubrzavajući crpaci karburatora ili druga odgovarajuća sredstva ne dadu odgovarajuću dopunsku količinu goriva neposredno po otvaranju leptira. Ovo dopunsko gorivo za ubrzavanje daje dopunske lake ostatke koji, zajedno sa onima, koji se nalaze u smeši stalne brzi-

ne, daju smeše približno maksimalne snage u svim stublinama.

Frakcije ili delovi goriva, koji se pri napuštanju usisnog rukava nalaze u stanju pare imaju promenljive oktanske brojeve, koji zavise od sastava goriva i procenta goriva, koje je ispareno. Slika 1 pokazuje kako se za reprezentativno gorivo menjaju oktanski brojevi isparenih frakcija ili delova, koji napuštaju usisni rukav, u zavisnosti od veličine isparavanja u rukavu i karburatoru.

Izraz »oktanski broj« koji je ovde upotrebljen treba da pokazuje procenat 2.2.4 trimetil pentana u smeši 2.2.4 trimetil pentana i normalnog heptana koja ima istu detonacionu težnju kao i gorivo ili frakcija goriva, o kojoj je reč pri upoređivanju učinjenom pri odgovarajućim odnosima vazduha prema gorivu, koji daju maksimalnu detonaciju pri široko otvorenom leptiru i maloj brzini.

Na diagramu sl. 1 apscise pokazuju procenat benzina, koji je isparen. Ordinate pokazuju oktanski broj isparenog dela. Diagram pokazuje da kada je 55% goriva ispareno, oktanski broj ovih 55% iznosi oko 67. Kada je ispareno 80% goriva oktanski broj ovih 80% iznosi oko 58. Dodavanje već isparenom delu težih ostataka pomoću novog isparavanja izrazito smanjuje oktanski broj ovako dobivenog isparenog dela. Iz toga sleduje da ukoliko je ispareni deo goriva manji utoliko je njegov oktanski broj veći. Kriva pokazana na sl. 1 može da se odnosi na praktično sve benzine, koji se danas prodaju.

Na slici 2 pokazana su šematički u vidu primera tri stubline jednog motora sa šest stublina da bi se prikazala tri razna stanja smeše u stublinama. Na ovoj slici motor 10 ima karburator 11, naniže okrenuti usisni rukav 12 sa horizontalnim razvođećim delom 13, ulaznim otvorima 14, izduvnim otvorima 15 i klipovima 16. Stubline su obeležene slovima A, B i C. Klipovi nisu pokazani u njihovom normalnom uzajamnom rasporedu, koji oni imaju kada su spojeni sa kolenastim vratilom. Umesto toga oni su svi pokazani u svojim donjim mrtvim položajima da bi se pokazala jednaka zapremina stublina sposobna da primi punjenje i da bi se pokazala priroda punjenja, koja stubline dobijaju kada motor radi pri široko otvorenom leptiru i maloj brzini.

Smeše vazduha i pare predstavljene su na sl. 2 isprekidanim linijama poprečnog senčenja, pri čemu je relativna koncentracija pare označena relativnom debljinom ovih isprekidanih linija. Neispareni teški ostaci benzina pokazani su na slici u vidu

kapljica 17 koje se najzad ispare u stublini toplotom zaostalih izduvnih gasova, metalnih površina i drugih izvora. Ovakvo prikazivanje je čisto šematsko i nema nameru da pretstavlja položaj ili da bude kvantitativnog karaktera.

Pri radu automobilskog motora onaj deo goriva koji se obično ispari u karburatoru i usisnom rukavu (na primer 55 do 90 procenata) biva raspodeljen uglavnom u podjednakim količinama po svim stublinama sa uglavnom podjednakim količinama vazduha. Kod raspodele težih delova goriva, koji ne budu ispareni u karburatoru ili usisnom rukavu nailazimo u motorima sa više stublina na sledeće tri izrazite okolnosti:

1) Jedna ili više stublina A mogu da dobijaju samo lake ostatke isparene u karburatoru i usisnom rukavu uglavnom bez tečnih teških ostataka.

2) Jedna ili više stublina B mogu da dobijaju isparene lake ostatke i tečne teške ostatke u takvim srazmerama da su sastav goriva i odnos težine vazduha prema težini goriva uglavnom isti kao i kod smeše, koja napušta karburator.

3) Jedna ili više stublina C mogu da dobijaju isparene lake ostatke i tečne teške ostatke u istom odnosu kao pod okolnostima navedenim pod brojem (2) i pored toga još i tečne teške ostatke, koji bi pod okolnostima savršene raspodele išli u prvu pomenutu stublinu A. Ove tri okolnosti predstavljaju posledicu nejednake raspodele težih tečnih delova goriva na pojedine stubline pri čemu na ovu raspodelu imaju uticaja dimenzije i oblik rukava, brzina motora i druge okolnosti. Teški ostaci, koji ulaze u stubline kao tečnost pod dvema poslednjim okolnostima mogu da budu ispareni neposredno pri dodiru sa vrelim površinama klipa i stubline, ali sa u svakom slučaju obično već ispareni pre no što sagorevanje otpočne. Stubline dobijaju uglavnom istu količinu vazduha ali razne količine i sastav goriva. Bogatstvo smeše ili relativna količina goriva u smeši predstavljena je na slici 2 debljinom isprekidanih linija poprečnog senčenja. Prema tome se vidi da stublina A ima veliki odnos voduha prema gorivu, stublina B već ima manji a stublina C još manji odnos vazduha prema gorivu. Stublina A ima najsiromašniju smešu a stublina C ima najbogatiju. Dopunsko gorivo u stublini C koje prouzrokuje bogatstvo njene smeše sastoji se iz teških ostataka, koji bi pod okolnostima dobre raspodele goriva otišli u stublinu A i koji, kao što se to vidi iz sl. 1, imaju nisku antidetonacionu vrednost. Stublina A, koja ima najsiromašniju sme-

šu, sadrži onaj deo goriva, koji ima najbolju antideonacionu vrednost ali s obzirom na siromašnost smeše detonaciona težnja smeše u stublini A je veća nego u stublini B, Detonaciona težnja smeše u stublini B je, svojim redom, veća nego u stublini C, koja ima najbogatiju smešu, kao što će malo niže biti objašnjeno. Ove okolnosti, kao i okolnosti koje predstavljaju izvesnu sredinu između ovih postoje obično kada se pojavljuje detonacija pri maloj brzini. Utvrđeno je da pod okolnostima, koje imamo u letnje doba, gore opisana nejednaka raspodela goriva dešava se pri uglavnom konstantnim brzinama automobila sve do nekih četrdeset kilometara na sat. Pod nepovoljnijim okolnostima kao što su naprimer rad u zimske doba, manje zagrevanje usisnog rukava ili upotreba manje isparljivog goriva nejednaka raspodela goriva može da traje i pri većim brzinama automobila.

Pri uglavnom konstantnim brzinama kola približno iznad 55 kilometara na sat brzina smeše vazduha i pare goriva u usisnom rukavu obično je dovoljno velika, da povuče sa sobom tečan deo goriva i da ga podeli uglavnom podjednako na sve stubline. Pod ovakvim okolnostima sve stubline dobijaju punjenja, koja su uglavnom ista i punjenja u svim stublinama imaju karakteristike punjenja stubline B na slici 2.

Podjednaka raspodela goriva pri maloj brzini nastaje takođe i tada kada je temperatura usisnog rukava dovoljno visoka da ispari celo gorivo. Ovakvo stanje može slučajno da nastaje prilikom rada po vrućini. Pošto se kola teraju izvesno vreme velikom brzinom po vrućini, toplota stvorena u motoru ponekad je dovoljna da izazove potpuno isparavanje goriva u usisnom rukavu za vreme rada na maloj brzini koji bi odmah posle toga došao. Delovanje povećane temperature i povećane brzine sastoji se u poboljšanju raspodele, prema tome oblast brzina motora u kojoj nastupa dobra raspodela, zavisi od kombinacije takvih činjenica kao što su brzina i opterećenje motora, klimatski uslovi i vrsta i stanje samog motora.

Pod okolnostima rada sa široko otvorenim leptirom pri konstantnoj maloj brzini (naprimer pri vožnji uzbrdo), odnos vazduha prema gorivu u karburatoru automobilskih motora, koji se danas prodaju, obično leži u oblasti od 10,0 prema jedan do 12,5 prema jedan a odnos smeše u najsiromašnijoj stublini pod istim okolnostima obično ne prevazilazi približno 14,0 prema 1. Odnosi vazduha prema gorivu kod karburatora u ovoj oblasti upo-

trebljavaju se za razvijanje maksimalne snage motora pod okolnostima slabe raspodele.

Utvrđeno je da pod ovakvim okolnostima razne stubline dobijaju smeše, čiji su odnosi vazduha prema gorivu poredani od najsiromašnijeg, koji obično iznosi oko 14,0 prema 1, do najbogatijeg koji je bogatiji nego odnos vazduha prema gorivu kod karburatora od 10 ili 12,5 prema 1. Za vreme ručnog ili automatskog priгуšivanja vazduha prilikom zagrevanja motora ili veoma niskih temperatura spoljnog vazduha odnosi vazduha prema gorivu kod karburatora mogu da budu mnogo bogatiji nego 10,0 prema 1. Ovi odnosi su takođe obično bogatiji odmah posle brzog otvaranja leptira prilikom ubrzavanja.

Oktanski broj goriva i odnos smeše jesu činjenice, koje utiču na konstrukciju motora u smislu proizvodjenja maksimuma snage i najštedljivijeg rada. Najviši stepen sabijanja, koji se može iskoristiti bez detonacije, obično nazvan najvećim korisnim stepenom sabijanja (N.K.S.S.) predstavlja merilo korisnosti ovih dveju činjenica pri nepromenljivim ostalim činjenicama. Slika 3 predstavlja N.K.S.S. stublina A, B i C sa slike 2 pri promeni odnosa vazduha prema gorivu kod karburatora i promeni isparavanja goriva u karburatoru i usisnom rukavu.

Diagram predstavljen na slici 3 ima na apscisama razmernike odnosa vazduha prema gorivu kod karburatora i procenta isparenog goriva, koji napušta usisni rukav. Na ordinatama se nalazi razmernik za najveći korisni stepen sabijanja (N.K.S.S.). S desne strane na ordinatama se nalazi razmernik za odnos vazduha prema gorivu kod stubline C. Krive A, B i C na ovom diagramu pokazuju najviši korisni stepen sabijanja stublina A, B i C sa slike 2 pri promeni odnosa vazduha prema gorivu kod karburatora i pri promeni procenta goriva, koje napušta usisni rukav u stanju pare. Radi upoređivanja i usled toga što odnos smeše u najsiromašnijim stublinama automobilskih motora nema velike promene ovde su uzeti u rasmatranje samo oni odabrani slučajevi, u kojima je odnos smeše u najsiromašnijoj stublini (A) konstantan i iznosi koliko 14,0 prema 1. Da bi stublina A radila sa ovim konstantnim odnosom vazduha prema gorivu pri smanjenju procenta goriva, koje bude ispareno u karburatoru i rukavu potrebno je da odnos vazduha prema gorivu kod karburatora bude povećan. Za stublinu B podrazumeva se da dobija gorivo istog sastava i da ima isti odnos smeše kao što ih

izručuje karburator. Za stublinu C pretpostavlja se da dobija isto gorivo kao i stublina B plus one tečne delove koji bi pri savršenom raspodeljivanju otišli u stublinu A. Stublina C ima najbogatiju smešu i odnosi njenih smeša čitaju se na desnom razmerniku ordinata.

Kriva B na sl. 3 pokazuje da se najviše korisni stepen sabijanja stubline B sa sl. 2 menja sa promenom odnosa smeše u stublina. Pri odnosu vazduha prema gorivu u stublini od oko 13,8 prema 1 detonaciona težnja smeše u stublini je najveća kao što to pokazuje najmanja vrednost N. K. S. S. na krivoj. Ovaj odnos vazduha prema gorivu pri kojem je detonaciona težnja najveća, poznat je pod imenom odnosa vazduha prema gorivu pri maksimalnoj detonaciji. Pri odnosima smeše, koji su bogatiji ili siromašniji od odnosa vazduha prema gorivu pri maksimalnoj detonaciji, detonaciona težnja smeše u stublini je manja i smanjenje detonacione težnje postaje sve veće ukoliko se odnos smeše postepeno obogaćuje ili osiromašuje.

Kriva A pokazuje da ukoliko se procenat goriva isparenog u karburatoru i usisnom rukavu smanjuje i ukoliko se odnos vazduha prema gorivu kod karburatora pravi bogatijim da bi se odnos vazduha prema gorivu u stublini A održao konstantnim, najviši korisni stepen sabijanja za stublinu A takode se povećava bez obzira na činjenicu da njen odnos vazduha prema gorivu ostaje nepromenljiv. Ovo potiče od činjenice da se gorivo, koje ulazi u stublinu A sastoji od sve lakših ostataka, koji imaju odgovarajuće veće oktanske brojeve. Povećanje najvišeg korisnog stepena sabijanja stubline A koja se javlja kao posledica veće antidetonacione vrednosti ovih lakših ostataka nisu toliko velika kao odgovarajuća povećanja N. K. S. S. stubline B postignuta prilikom bogaćenja smeše u istoj.

Kad se procenat goriva isparenog u karburatoru i rukavu smanji i smeša u karburatoru u odgovarajućem stepenu obogati, stublina C dobija sve veći deo teških ostataka sa niskim oktanskim brojem tako da se usled toga oktanski broj goriva u stublini C smanjuje. Medutim kriva C na slici 3 pokazuje da ukoliko se smeša u karburatoru obogaćuje stublina C sve manje detonira. Ovo potiče od činjenice da ukoliko se smeša u stublini obogaćuje, rezultujuće smanjenje detonacione težnje je više nego li dovoljno da nadoknadi uticaj nižeg oktanskog broja goriva. Rezultat je taj da je pod okolnostima rada motora sa slabim raspodeljivanjem smeše N. K. S. S. stubline C veći

nego li kod stublina B ili A. Najviši korisni stepeni sabijanja pojedinih stublina menjaju se više usled promena u odnosu vazduha prema gorivu u stublini pod okolnostima nesavršene raspodele nego li usled promena u relativnoj antidetonacionoj vrednosti lakih i teških ostataka goriva.

Krive A' B' i C' na slici 3 pokazuju najviši korisni stepen sabijanja za odgovarajuće stubline A, B i C kada goriva, na koja se krive A' B' i C' odnose, sadrže alkil olova u koncentraciji od 3,00 grama olova na 3,785 lit. goriva koga stublina dobije. Dodavanje olova gorivu ne menja niti opšte oblike krivih linija za tri stubline, niti uzajamni položaj ovih krivih. Bogata stublina C bez olova u gorivu ima viši korisni stepen sabijanja od siromašne stubline A sa olovom u gorivu kada manje nego približno 75% goriva ostavlja usisni rukav u stanju pare.

Stublina A koja sadrži uglavnom samo lakše ostatke benzina ima najsiromašniji odnos smeše i oseća najveću potrebu za pomoću alkilnih antidetonacionih jedinjenja olova. U motoru sa više stublina može da bude više stublina, čije stanje odgovara stanju stubline A i ova stanja mogu da se za vreme rada sele iz stubline u stublinu. Idealno rešenje ovog problema sastojalo bi se u raspodeli antidetonacionog sredstva u saglasnosti sa potrebama svake stubline, ali je ovo praktično neizvodljivo. Sledeći najpoželjniji rezultat mogao bi se postići upotrebom toliko lako isparljivog olovnog alkila, da bi on uvek bio u isparenom delu punjenja goriva i na taj način bio podjednako raspodeljen među stublinama. Ovakav olovni alkil, međutim, ne postoji.

Druge važne činjenice, koje ovde dolaze u pitanje pored činjenice raspodele olovnog alkila među stublinama jesu antidetonaciono delovanje svojstveno raznim olovnim alkilima (antidetonaciono delovanje po jedinici težine olova) i promena ovog svojstvenog antidetonacionog delovanja pod raznim okolnostima. Utvrđeno je da se prividna prednost olovnih alkila sa niskom tačkom ključanja za vreme loše raspodele radne smeše izravnuje se u raznim stepenima relativno niskim antidetonacionim delovanjem svojstvenim ovim alkilima prilikom dobre raspodele. Utvrđeno je takode da se izvesne prednosti postizavaju upotrebom smeše, koja sadrži izvesne olovne alkile sa niskom tačkom ključanja i izvesne olovne alkile, kojima je svojstveno jače antidetonaciono delovanje i čije se antidetonaciono delovanje manje menja pri pro-

meni radnih okolnosti, pa ma da ovi poslednji olovni alkili imali i višu tačku ključanja. Krive na slici 4 pokazuju oktanske brojeve isparenih delova smeša osnovnog goriva sa slike 1 i nekih olovnih alkila pod prilikama triju reprezentativnih radnih okolnosti stubline A, naime sa 53% (loša raspodela, kriva E), 87% (dobra raspodela, kriva F) i 100% (savršena raspodela, kriva D) goriva koje napušta rukav u stanju pare. Stanje u kojem 100% goriva napušta usisni rukav u stanju pare za stubline A pretstavlja takode i isto stanje za stubline B i C. Na slici 4 jedan razmernik apscisa označava nekoje olovne alkile, brojem atoma ugljenika u molekula olovnog alkila završeno sa 12 atoma ugljenika u molekuli, dok drugi razmernik apscisa pokazuje odgovarajuće tačke ključanja ovih alkila pri pritisku od 13 milimetara žive. Razmernik ordinata pokazuje oktanske brojeve. U svim ovim slučajevima osnovno gorivo, koje napušta karburator sadrži jedan jedini olovni alkil u koncentraciji od 3,00 grama olova na 3,785 litra goriva. Razni olovni alkili, čije karakteristike prikazuju krive D, E i F pretstavljeni su na ovim krivim linijama sledećim brojevima:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Tetrametil | 6. Trietil propil |
| 2. Trimetil etil | 7. Dietil dipropil |
| 3. Dimetil dietil | 8. Etil tripropil |
| 4. Metil trietil | 9. Tetrapropil |
| 5. Tetraetil | |

Kriva D na diagramu pokazuje oktanski broj smeše goriva i antidetonacionog jedinjenja u svim stublinama motora, koji radi malom brzinom sa savršenom raspodelom. Pod ovim okolnostima koncentracija antidetonacionog jedinjenja u gorivu i sastav goriva u svakoj od stublina je isti kao i u gorivu, koje napušta karburator. Ova kriva pokazuje relativnu uspešnost dejstva olovnih alkila pri maloj brzini motora kada pitanje raspodele ne postoji i u docnijem opisu ona će se pominjati kao kriva svojstvene antidetonacione vrednosti pri maloj brzini. Kao takva ona služi kao kriva za upoređivanja. Utvrdeno je da olovna alkilna antidetonaciona jedinjenja, koja sadrže i metilni i normalne propilne radikale, kao što su olovni trimetil propil, i jedinjenja koja sadrže izopropilne radikale kao što su olovni dietil di-izopropil, imaju niže njima svojstveno antidetonaciono delovanje nego jedinjenja pokazana na krivoj D na slici 4. Pošto ona jedinjenja, koja imaju niže ili manje njima svojstveno antidetonaciono delovanje imaju i manju komercijalnu korist, ova su jedinjenja radi veće

jednostavnosti izostavljena iz diagrama na sl. 4.

Olovni trietil metil ima najveću njemu svojstvenu antidetonacionu vrednost pod okolnostima male brzine, pretstavljenim krivom D a antidetonaciona dejstva drugih olovnih alkila smanjaju se ukoliko se broj njihovih atoma ugljenika povećava ili smanjuje. Od alkila pokazanih na krivoj D olovni tetrametil ima najmanju njemu svojstvenu antidetonacionu vrednost. Utvrdeno je da u izvesnim komercijalnim benzinima jedinjenje sa 7 atoma (olovni trietil metil) nešto je bolje nego jedinjenje sa 8 atoma ugljenika (olovni tetraetil) i da je u drugim tržišnim benzinima jedinjenje sa 8 atoma ugljenika bolje od jedinjenja sa 7 atoma ugljenika. Razlika između ova dva jedinjenja je u svakom slučaju mala, tako da se ona jedinjenja smatraju za jednaka.

Kriva E pokazuje relativno antidetonaciono delovanje istih olovnih alkila pod okolnostima male brzine kada se samo 53% goriva izručuje u stanju pare iz usisanog rukava u stublinu A sa sl. 2. Olovni tetrametil pokazuje najveće antidetonaciono delovanje i uspešnost delovanja drugih alkila smanjuje se sve više sa povećanjem broja atoma ugljenika u molekuli. Veće antidetonaciono delovanje alkila, koji imaju mali broj atoma ugljenika, potiče otud, što ova jedinjenja imaju veću isparljivost što ima za posledicu raspodelu većeg procenta sa onim delom goriva, koje se nalazi u stanju pare. Kriva F je slična kriva za one radne okolnosti, pri kojima se stublini A na sl. 2 izručuje 87% goriva u stanju pare. Iz ovih triju krivih se vidi da ukoliko se stanje motora menja približavajući se savršenoj raspodeli goriva, uspešnost dejstva olovnog tetrametila i olovnog trimetil etila opada prema njihovim tačkama na njima svojstvenoj krivoj D dok se uspešnost dejstva ostalih alkila povećava približavajući se odgovarajućim tačkama na njima svojstvenoj krivoj D.

Visoka uspešnost dejstva olovnih alkila sa malim brojem atoma ugljenika zapaža se prilikom vožnji po zimskom vremenu pre no što se motor zagreje. Ukoliko se motor zagreva, radne okolnosti približavaju se okolnostima pretstavljenim krivom D. Prividno veliko dejstvo olovnog tetrametila može da bude korisno samo za vrlo kratko vreme vožnje. Problem raspodele i korisnosti olovnih alkila naročito se naglašuje prilikom ubrzavanja. Za vreme prvih nekoliko obrta posle brzog otvaranja leptira sve stubline dobijaju uglavnom samo ispareno gorivo i prema

ome olovni alkili imaju uspešno dejstvo u toku ovog perioda utoliko, ukoliko su ispareni i ulazne a stubline sa isparenim gorivom. Da bi se postiglo ovakvo stanje poželjna je dobra isparljivost alkila.

Pri većim brzinama motora ili pri većoj temperaturi usisanog rukava kada nastaje uglavnom jednolika raspodela goriva, antidetonaciono sredstvo raspodeljuje se uglavnom podjednako i njemu svojstvena uspešnost antidetonacionog dejstva predstavlja uticajnu činjenicu, jer pri velikim brzinama motora, motori su obično veoma osetljivi na male promene antidetonacione vrednosti goriva. Pri velikim brzinama kola pod okolnostima savršene raspodele olovni alkili koji sadrže od 8 do 12 atoma ugljenika imaju uglavnom njima svojstvene antidetonacione vrednosti pokazane na krivoj D. Jedinjenja sa 6 i 7 atoma ugljenika imaju nešto manju antidetonacionu vrednost nego jedinjenje sa 8 atoma ugljenika i jedinjenja sa 4 i 5 atoma ugljenika znatno manju njima svojstvenu uspešnost dejstva, nego što je pokazano krivom D pri čemu olovni tetrametil ima najveći gubitak njemu svojstvene uspešnosti dejstva pri povećanju brzine motora. Usled većeg gubitka njima svojstvene antidetonacione vrednosti pri većim brzinama kola, olovni tetrametil i olovni trimetil etil nemaju u odnosu na olovni dimetil dietil i olovni trietil metil istu toliku celokupnu uspešnost dejstva, kao što je to i predstavljeno tačkama, koje predstavljaju ova jedinjenja na krivoj D. Tačke ključanja jedinjenja, koja sadrže 6 ili više atoma ugljenika predstavljaju prepreku njihovom iskorišćavanju pod okolnostima loše raspodele. Utvrđeno je da se tačke ključanja olovnih alkila nalaze u međusobnom odnosu sa radnim okolnostima motora umesto da budu u zavisnosti sa tačkama ključanja raznih frakcija goriva.

Dodavanje antidetonacionog sredstva osnovnom gorivu povećava najviši korisni stepen sabijanja motora, koji iskorišćava ovo gorivo. Utvrđeno je da najbolje antidetonaciono sredstvo predstavlja smeša olovnih alkila koja daje najviši i najpribližnije ravnomerni priraštaj najvišeg korisnog stepena sabijanja motora u onoj oblasti radnih okolnosti, u kojoj se taj motor upotrebljava. Utvrđeno je da ova smeša treba da sadrži u znatnoj količini olovni alkil, koji ima visoku njemu svojstvenu uspešnost antidetonacionog dejstva u širokoj oblasti brzina motora i toliko nisku tačku ključanja, koliko je to u skladu sa ovim zahtevom moguće i da jedinjenje sa 7 atoma ugljenika, olovni

trietil metil, najbolje odgovara ovim uslovima. Utvrđeno je, da ova smeša treba da sadrži takode u znatnoj količini olovni alkil, koji ima nisku tačku ključanja, relativno veliku uspešnost dejstva pod okolnostima rdave raspodele i ne saviše nisku njemu svojstvenu uspešnost antidetonacionog dejstva preko široke oblasti brzina motora i da jedinjenje sa 5 atoma ugljenika, olovni trimetil etil, najbolje odgovara ovim uslovima. Jedinjenje sa 6 atoma ugljenika, olovni dimetil dietil, ima relativno nisku tačku ključanja i relativno visoka i uglavnom podjednaku uspešnost antidetonacionog dejstva preko široke oblasti brzina motora i utvrđeno je da ovo jedinjenje treba da bude upotrebljeno u smeši u znatnim, pa čak i u preovladujućim srazmerama. Da bi se prilagodilo najširoj normalnoj oblasti radnih okolnosti smeša, koja se najradije upotrebljava, sastoji se po zapremini iz 25 procenata olovnog trimetil etila, 45 procenata olovnog dimetil dietila i 30 procenata olovnog trietil metila. Sa ovom se smešom upotrebljava jedno ili više ovakvih jedinjenja kao što su organske soli halidovodoničnih kiselina — halidi. Najradije se upotrebljava smeša sledećeg konačnog zapreminskog sastava 23 procenta etilen dibromida, 14 procenta etilen dihlorida i 63 procenta olovne alkilne smeše.

Količina ovakve smeše, koja se dodaje gorivima, zavisi od njihovog sastava i od željenog poboljšanja antidetonacione vrednosti ovih goriva. Na 3,785 litara prosečnog tržišnog benzina kakav se prodaje u Sjedinjenim Država Severne Amerike obično dodajemo do 4,5 cm³ konačne smeše; međutim mogu biti upotrebljene i veće koncentracije.

Pri upotrebi ovog pronalaska u praksi smeša goriva i vazduha biva sabijena u motoru sa unutrašnjim sagorevanjem do pritiska sabijanja koji je veći od kritičnog pritiska sabijanja osnovnog goriva i smeša goriva i vazduha sagoreva sa smešom olovnih alkila uz rezultantno smanjenje detonacione težnje. Konačna smeša, koja sadrži olovne alkile može da bude pomešana sa osnovnim gorivom da bi dobilo novo obradeno gorivo ili, pak, može da bude uštrcavano u usisni rukav. U prvom slučaju konačna smeša učestvuje u spravljanju radne smeše motora i raspodeljuje se zajedno sa smešom goriva i vazduha.

U smeši mogu da budu upotrebljeni olovni tetrametil i olovni tetra etil, i kada su ova jedinjenja upotrebljena smeša, koja se najradije upotrebljava ima zapreminski sastav od 4, 0 procenta olovnog tetrametila, 23 procenta olovnog trimetil eti-

la, 40 procenta olovnog dimetil dietila, 27 procenata olovnog trietil metila i 6 procenata olovnog tetra-etila. Srazmere metil etilovih olovnih alkila i tetrametilovih i tetraetilovih jedinjenja, ako su ova upotrebljavana, mogu da se menjaju da bi se prilagodilo raznim klimatskim uslovima, radnim okolnostima i konstrukciji motora. Kada prevladaju hladno vreme ili se kola voze pretežno malom brzinom može da se upotrebi veća srazmera jedinjenja sa nižom tačkom ključanja i manja srazmera olovnih alkilnih jedinjenja sa višom tačkom ključanja. Ako se u smeši upotrebi olovni tetrametil njegova se koncentracija najradije održava na niskom stupnju tako, da čak i po najhladnijem vremenu njegova koncentracija bude manja od 15 procenata. Kada prevladaju toplo vreme i vožnja kola relativno velikim brzinama, može da se upotrebi veća srazmera jedinjenja sa višom tačkom ključanja, naročito olovnog tetra etila, i manja srazmera jedinjenja sa nižom tačkom ključanja. Tačne srazmere, koje treba da budu upotrebljene zavise od posebnih okolnosti kojima treba da se prilagodi.

U smeši mogu da budu upotrebljeni drugi olovni alkili ali ako ih ima onda se najradije postupa tako da oni budu upotrebljeni u relativno malim koncentracijama. Organski halidi mogu da budu upotrebljeni sa svim ovim smešama.

Primarno ili osnovno antidetonaciono sredstvo predstavlja sobom smešu triju metil etilovih olovnih derivata — olovnog trimetil etila, olovnog dimetil dietila i olovnog trietil metila. Ovo primarno ili osnovno sredstvo može da bude upotrebljeno samo za sebe ili sa drugim antidetonacionim jedinjenjima, koja menjaju uspešnost antidetonacionog dejstva stvorenog raznim smešama ova tri jedinjenja. Tamo gde se dodaje tetrametilno olovo najradije se usvaja da njegova koncentracija ne treba da prevazilazi 15 procenata u odnosu na prisutno olovo.

Kao što je gore rečeno olovni trietil metil i olovni tetraetil približno su jednaki izuzev samo tačku ključanja a razlika u tačkama ključanja ova dva jedinjenja nije toliko važna po vrućem vremenu. Iz ovih razloga olovni tetraetil uzima se kao ekvivalent olovnom trietil metilu u antidetonacionoj smeši za vruće vreme i takva smeša može da ima relativno veliku koncentraciju jednog ili drugog ili oba ova jedinjenja. Izuzimajući ovu smešu za vruće vreme najradije se postupa tako, da koncentracija drugih antidetonacionih jedinjenja bude relativno mala da bi se na taj način samo menjale osobine primarnog

ili osnovnog antidetonacionog sredstva.

Utvrđeno je da prilikom upotrebe gore opisane ili gore opisanih smeša pod okolnostima nesavršene raspodele goriva, opisanim u vezi sa stublinama A, B i C detoniranje stubline A smanjuje se do minimuma, koji se dobro slaže sa dobrim ispoljavanjem sposobnosti motora u celokupnoj oblasti radnih okolnosti.

Problemi raspodele goriva i iskorišćavanja olovnih alkila kao antidetonatora bili su primenjeni na osnovno gorivo takve vrste kakva je prikazana na sl. 1. U slučaju osnovnih goriva, koja imaju uglavnom pljosnatu (slabo iskrivljenu) karakterističnu krivu što znači da sve frakcije imaju približno jednaki oktanski broj, najviši korisni stepen sabijanja stubline A sa sl. 2 ostaje nepromenljiv prilikom promena odnosa vazduha prema gorivu u karburatoru usled čega kriva A na sl. 3 postaje uglavnom prava vodoravna linija. Ukoliko se odnos vazduha prema gorivu kod karburatora učini bogatijim od onog, koji odgovara maksimalnoj detonaciji, najviši korisni stepen sabijanja stublina B i C povećava se brže nego li u slučaju goriva, čije karakteristike predstavlja sl. 1 pošto ovde nema snižavajućeg uticaja teških ostataka sa niskom antidetonacionom vrednošću. Stoga stublina A u odnosu prema stublinama B i C oseća veću potrebu za pomoću olovnih alkilnih antidetonacionih jedinjenja.

Kada osnovno gorivo ima karakterističnu krivu, čije je ispupčenje okrenuto na suprotnu stranu nego kod krive na sl. 1, t. j. kada ovo gorivo ima teške ostatke sa višom antidetonacionom vrednošću od lakših ostataka, najviši korisni stepen sabijanja stubline A sa sl. 2 smanjuje se ukoliko se odnos vazduha prema gorivu u karburatoru učini bogatijim od onog, koji odgovara maksimalnoj detonaciji i najviši korisni stepen sabijanja stublina B i C povećava se brže nego u jednom ili drugom prethodnom slučaju kada su teški ostatci visoke antidetonacione vrednosti dodani. Stoga stublina A ima najveću moguću potrebu za pomoću olovnih alkila. Utvrđeno je da upotreba goriva poslednjih dveju vrsta ne menja bitno problem odabiranja najbolje smeše olovnih alkila.

Kriva D na slici 4 može da bude primenjena na rezerve osnovnog goriva, koje sačinjavaju uveliko veći deo benzina, koji se prodaje u Sjedinjenim Državama Severne Amerike. Nekoliko neobičnih benzina imaju krive njima svojstvene antidetonacione vrednosti olovnih alkila, koje se razlikuju od krive D na sl. 4 utoliko, što

jedinjenje koje ima najveću uspešnost dejstva nije jedinjenje sa sedam ili osam atoma ugljenika. Međutim i kod ovih je goriva utvrđeno da gore opisane smeše koje se najradije upotrebljavaju daju najbolje opšte rezultate.

Pronalazak nailazi na najveću primenu kod motora za tešku službu. On je takođe koristan i kod motora za laku službu naročito po zimskom vremenu ili pod promenljivim radnim okolnostima.

Iz gornjeg se opisa da oceniti da se pronalazak ne sastoji samo u načinu pogona benzinskih motora sagorevanjem benzina sa gorepomenutom antidetonacionom smešom ili smešama nego se sastoji takođe u raznim antidetonacionim smešama kakve su gore opisane, samim za sebe ili pomešanim sa benzinom.

Lako je, takođe, uvideti da se pronalazak može primeniti ne samo radi upotrebe sa benzinom, kao što je obični težni benzin, nego se takođe može primeniti radi upotrebe sa smešama benzina sa drugim gorivom kao što je naprimer alkohol ili benzol-benzinske smeše.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za obradu ugljovodoničnih goriva za upotrebu u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, koji sadrži davanje pogonskom gorivu metalnog antidetonacionog materijala koji povećava kritično sabijanje goriva i sprečava detonaciju, naznačen time, što se antidetonacioni materijal sastoji uglavnom ili u celosti iz smeše tri metiletilnih olovnih derivata.

2. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se upotrebljava antidetonaciona smeša u kojoj preovlađuje koncentracija dimetil dietila olova.

3. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što antidetonaciona smeša sadrži olovni tetrametil u koncentraciji, koja ne prevazilazi 15 procenata.

4. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što antidetonaciona smeša sadrži olovni tetraetil i što je najveća koncentracija olova u smeši u grupi, koja se sastoji iz olovnog trietil metila i olovnog tetraetila.

5. Postupak prema zahtevu 4, naznačen time, što antidetonaciona smeša sadrži i olovni tetrametil i olovni tetraetil u relativno malim koncentracijama.

5. Postupak prema kojem bilo zahtevu od 1 do 5, naznačen time što se u antidetonacionoj smeši nalazi i organski halid.

7. Antidetonaciono sredstvo za upotrebu u postupku prema kojem bilo od zahteva od 1 do 6, naznačeno time što se većim delom ili u celosti sastoji iz smeše tri metil etilnih derivata olova.

8. Antidetonaciono sredstvo prema zahtevu 7, naznačeno time, što u antidetonacionoj smeši preovlađuje koncentracija olovnog dimetil dietila.

9. Antidetonaciono sredstvo prema zahtevima 7 ili 8, naznačeno time, što sadrži olovni tetrametil u koncentraciji koja ne prevazilazi 15 procenata.

10. Antidetonaciono sredstvo prema zahtevu 7 ili 8, naznačeno time što sadrži olovni tetraetil i što je najveća koncentracija olova u grupi koja se sastoji iz olovnog trietil metila i olovnog tetraetila.

11. Antidetonaciono sredstvo prema zahtevu 10, naznačeno time, što u dodatku sadrži olovni tetrametil, pri čemu su olovni tetrametil i olovni tetraetil prisutni u relativno malim koncentracijama.

12. Antidetonaciono sredstvo prema kojem bilo zahtevu od 7 do 11, naznačeno time, što je njemu dodan i kakav organski halid.

FIG.1.

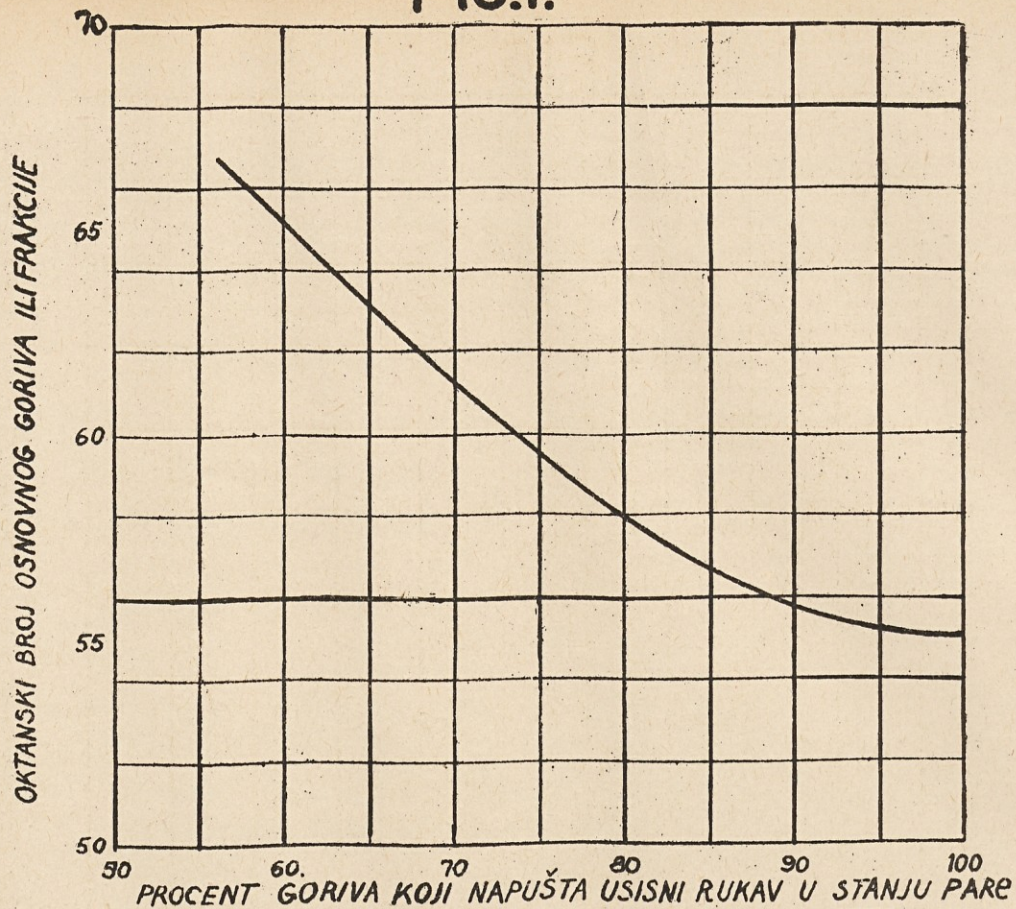


FIG.2.

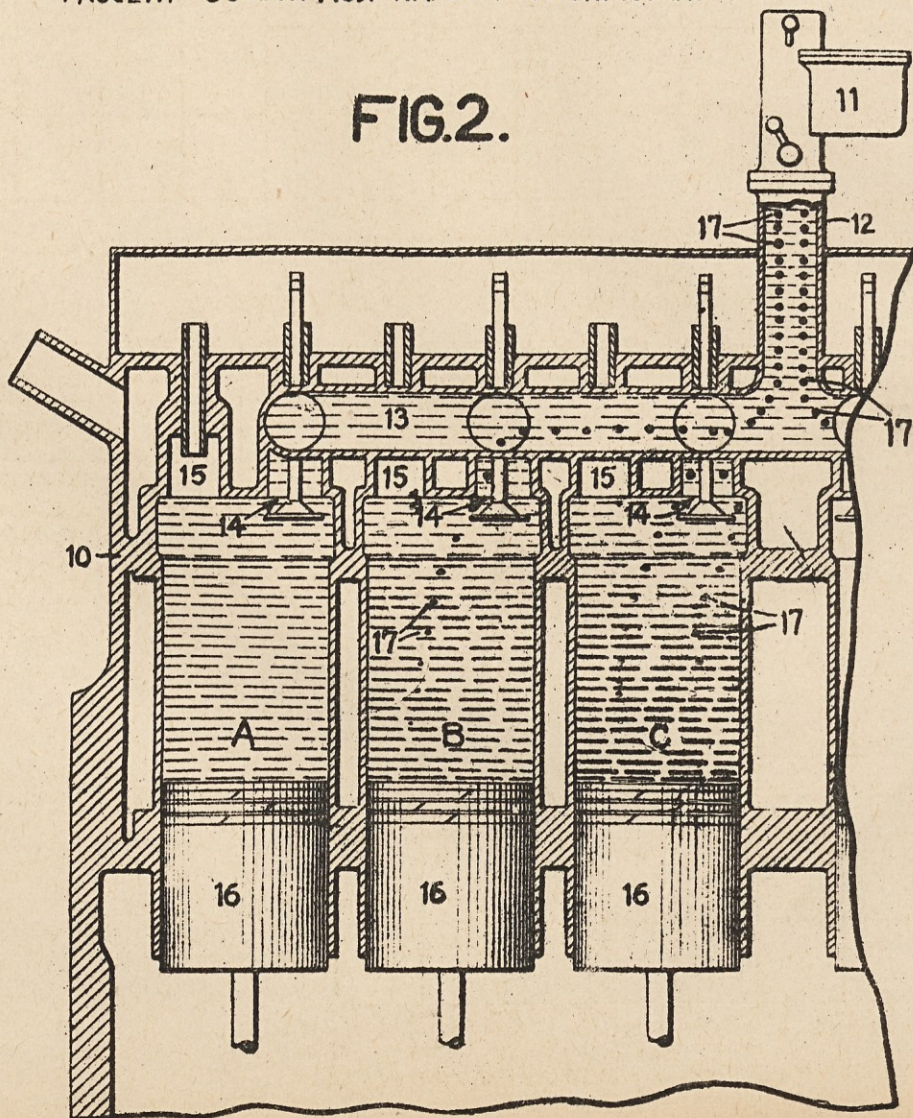
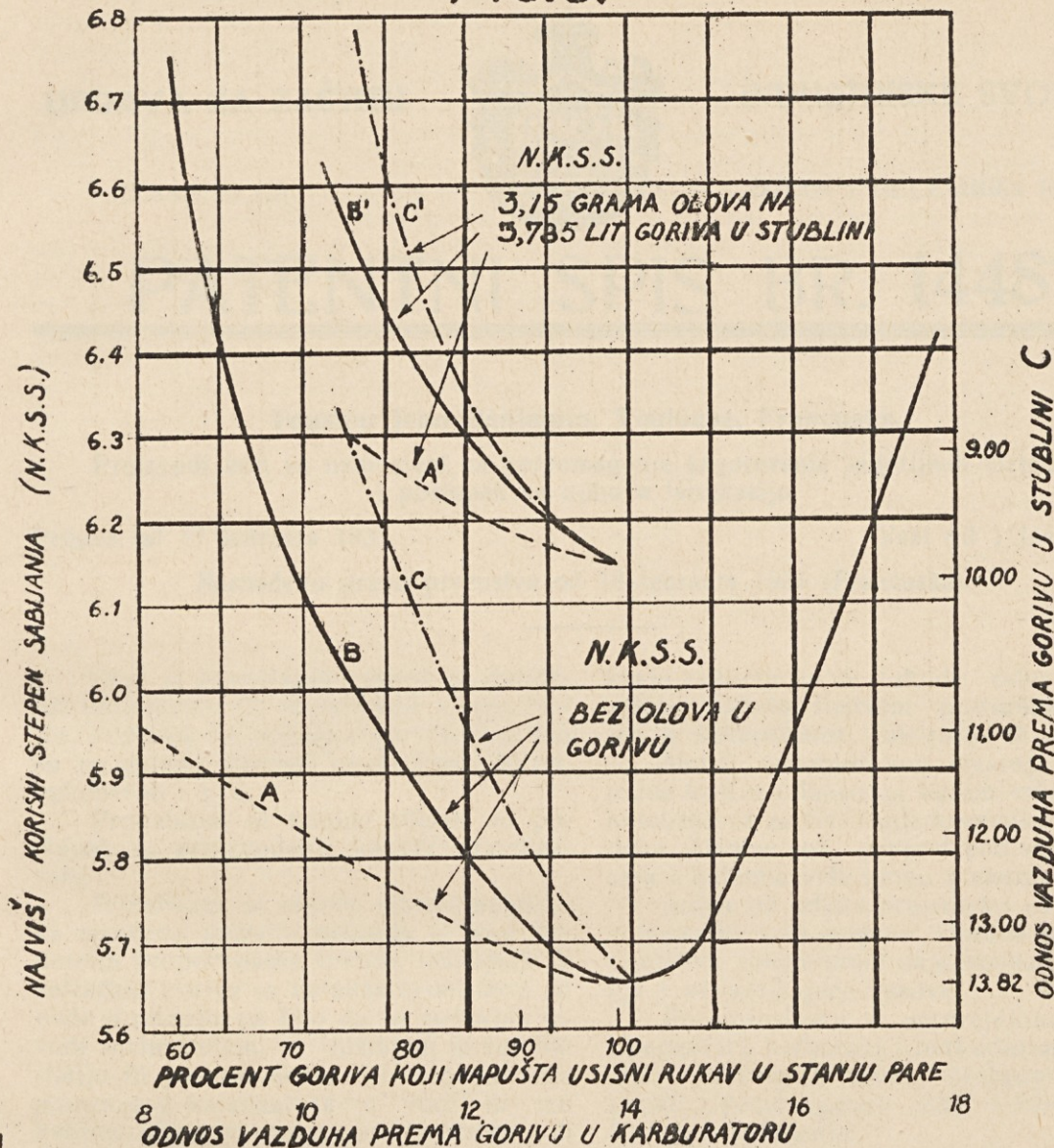
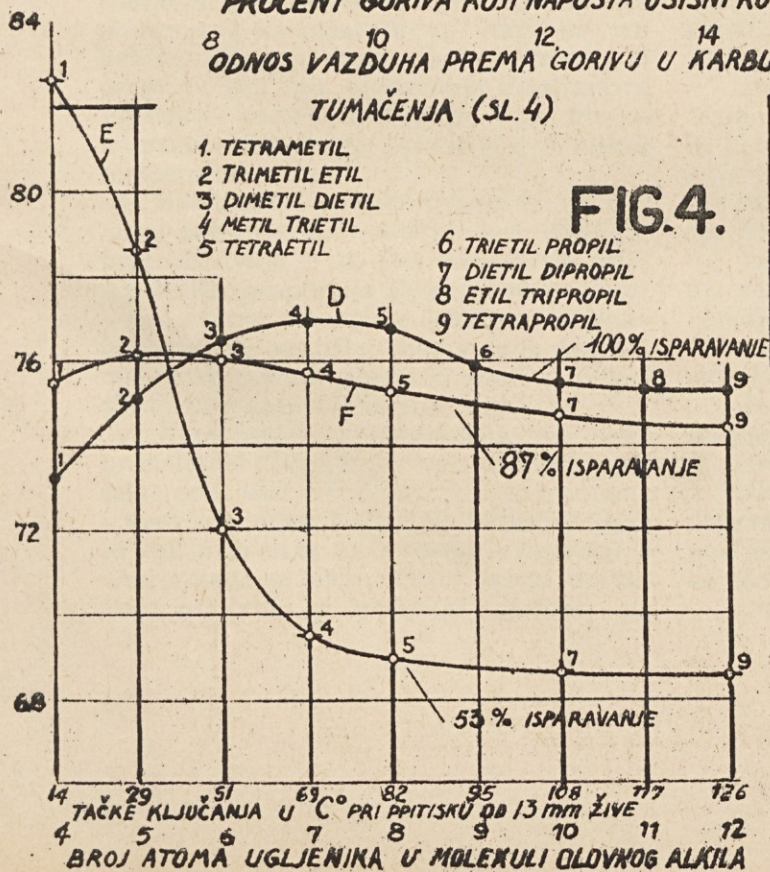


FIG.3.



Ad pat. br. 14486

OKTANSKI BROJ OBRADJENOG GORIVA ILI FRAKCIJE



STUB.	ODNOS VAZDUH : GORIVO	SASTAV GORIVA KOJE ULAZI U STUPLINU
A	14.00 : 1	SAMO PARA
B	KAO U KARBURATORU	KAO NA IZLAZU IZ KARBURATORA (PARA PLUS NORM. TEČNOST)
C	BOGATILI OD KARBURATORA	KAO KOD B PLUS NORMAL. TEČNOST ZA A

UZ SL. (3)

