



# PATENTNI SPIS BR. 4029.

**Egbert von Lepel, inženjer, Berlin-Schöneberg.**

Postupak i instalacija za paljenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Prijava od 8. decembra 1924.

Važi od 1. decembra 1925.

Traženo pravo prvenstva od 18. avgusta 1924. (Nemačka).

Poznato je da razlog, što eksplozioni motori ne pale, leži često u tome, što se na površini izolatora za svećice ili između polova, gde se obrazuje varnica, u svećici taloži čadaj, ulje ili stvarna vlega, što se sve može smatrati kao otoka prema putanji varnice. Ako je Omov otpor takvih otoka veliki u sravnjenju sa otporom, koji ima putanja za varnicu, onda teče vrlo malo struje kroz tu otoku. Ako se pak otpor otoka postepeno smanjuje, onda gradualno raste i procentat od celokupne struje, koja ide preko otoka.

Kod izvesne vrednosti Omovog otpora otoka teći će, prema tome, tako veliki procentualni deo od celokupne struje kroz otoku, da ne može postati razlika potencijala, koja je potrebna za stvaranje varnice.

Kao osnova ovog pronalaska uzeta je ta činjenica, da deo struje, koji teče kroz otoku, ima dejstvo da smanjuje Omov otpor otoka. Ovo se dejstvo da objasniti zagrevanjem (usled struje) tankog sloja, koji obrazuje otoku.

Usled same struje paljenja jako se smanjuje vremenom i omov otpor tankog provodljivog sloja, koji stoji kao otoka prema putanji varnice, tako da stalno raste deo struje, koji teče kroz tu otoku.

Zatim je, osim toga, osnova ovog pronalaska i ta činjenica, da je trajanje svakog udara (impulsa) struje za paljenje srazmerno dugo.

Razlog za ovo je sledeći: Kod aparata za paljenje sa visokim naponima — pa bili oni konstruisani kao kalemi kod paljenja sa baterijama ili kao magneti — struja se proiz-

vodi elektromagnetskim poljem gvozenog jezgra. Sekundarni namotaj na gvozenom jezgru ima vrlo veliku samoindukciju, da bi se mogao stvoriti visoki napon, koji je potreban, da savlada početni otpor putanje za varnicu.

Čim postane varnica odmah pada veliki početni otpor putanje za varnicu na relativno malu vrednost. Prema tome stvar se svetlosni luk, koji za sekundarne namotaje kalema jeste u neku ruku prividna kratka veza. Pomoću stvarno kratko vezanog sekundarnog kalema dugo se održava magnetno polje u gvozenom jezgru, tako da isto svoju energiju može odavati samo vrlo lagano u vidu dugotrajne slabe struje.

U stvarnosti je vreme, za koje struja paljenja teče, mnogo duže od vremena koje je potrebno za paljenje.

Slika 1 šematski pokazuje tok krive napona 1 na svećici, koja se nalazi u dobrom stanju u normalnim okolnostima za vreme jednog impulsa paljenja. Odavde se vidi da napon za vreme prvog trenutka raste sa izvesnom brzinom do vrednosti, koja je nužna za savladjivanje putanje varnice. Kako za ovo vreme sopstveni kapacitet svećice dejstvuje kao kondenzator i kao takav se puni, to u početku varničenja postoje kratko, jako oscilatorno pražnjenje preko putanje, te zato i kriva napona pada ispod apscise. Ovo pražnjenje je gušeno i prema stepenu ovog gušenja napon oscilira jednom ili više puta kroz nulu. Usled struje postaje jaka jonizacija, koja vrlo mnogo smanjuje otpor gasne



putanje, tako da se stvara svetleći luk između polova svećice i to pri srazmerno niskom naponu. Linija 1 napona u diagramu 1 teče, prema tome po oscilaciji za izvesno vreme gotovo paralelno prema apscisi.

Za sve ovo vreme jedan deo struje proliče kroz otoku svećice, ako se je takva obrazovala, i otuda struja deluje, za sve ovo vreme, umanjujući, na otpor otoke.

Po ovom pronalasku dat je nov postupak, koji omogućava sledeće:

1. da se deo struje, koji teče kroz otoku i zato propada za paljenje, vrlo mnogo umani;
2. da se znatno skрати vreme za koje elektromagnetno polje odaje svu svoju energiju, tako da struja paljenja ne teče duže nego što je potrebno za paljenje, a da zato struja bude mnogo jača za ovo smanjeno vreme.

Novi postupak bazira na tome, što se prekida dugotrajna struja, koja u normalnim prilikama prolazi kroz svećicu, vezujući sa kolom visokog napona jedno uredjenje, koje struju uvek prekida odmah po njenom postanku i koja istu vaspostavlja odmah po prekidu. Ako se vrši ovo naizmenično prekidanje i vaspostavljanje struje, onda struja u sekundarnom kalemu aparata za paljenje ne može teći kao trajna struja, već se ova razlaže u jedan niz brzih, sukcesivnih kratkih impulsa. Ovde se principijelno može upotrebiti svaki prekidač, koji uvek dela dovoljno brzo.

Pri svakom prekidu puni se kapacitet sprave za paljenje. Sl. 2. šematički predstavlja tok napona na svećici za vreme impulsa sprave za paljenje po novom postupku. Iz sl. 2. vidi se da pri prvom zatvaranju kola struje mnogo strmije raste ka vrednosti, koja je potrebna za prelaz puta varnice nego u normalnim prilikama, zato što ima relativno mnogo struje usled punjenja kapaciteta u žici.

Potom počinje osilatorni tok struje preko varnične putanje svećice, jer se praznim žičnim kapacitetom obrazovani kondenzator. Čim bi se svetlosni luk, koji bi onda u normalnim prilikama postao, hteo da se obrazuje, prekinula bi se struja prekidača. Napon svećice je sad za izvesno kratko vreme ravan nuli.

Odmah potom se struja prekidača ponova zatvara i ponavlja isti proces, dok god sprava za paljenje daje struju.

Iz šematičkog naponskog diagrama 2 vidi se po obliku krive 2, da se struja za paljenje, koja pri svakom prekidu puni kapacitet sprave za paljenje, javlja u obliku kratkih, jakih oscilatornih impulsa, čiji je broj perioda dat kapacitetom i samoindukcijom linija (provodnika) i da između tih impulsa postoje trenutci, u kojima ne postoji nikakav napon na svećici.

Otuda teče mnogo manji deo struje od celokupne struje za paljenje kroz postojeću

otoku nego što bi bio slučaj u normalnim okolnostima. Ovaj deo je naročito mali i zbog toga, što jaki impulsi smanjuju otpor varnične putanje usled vrlo jakog joniziranja. Mali deo oscilirajućeg impulsa struje visoke frekvencije, koji ipak prolazi kroz otoku, nema samo nikakvo štetno karbanišuće dejstvo na otočni sloj već vrlo brzo uklanja ovaj sloj kao što je iskustvo pokazalo.

Druga korist ovog postupka leži u tome, što u normalnim prilikama odmah po obrazovanju varnice nastupajuća struja kratke veze ne može postati, tako da je elektromagnetnom polju onemogućeno da momentano oda svu svoju energiju.

Ako se pravne slika 1 i 2, onda se vidi da je skraćeno vreme procesa pražnjenja.

U stvarnosti je skraćenje mnogo jače nego što se to vidi u nacrtima jer pri dovoljno bržim prekidima i vezivanjima struje može se sve vreme pražnjenja smanjiti na manje od desetog dela normalnog vremena.

Kako ova osobina novog postupka predstavlja vrlo znatno usredsređivanje energije i time tako isto znatno povećava jačinu struje paljenja to je ona još važnija od sprečavanja kratke veze svećica. Ova činjenica, zbog toga, može se korisno primeniti sa novim postupkom paljenja i za takve motore koji ne pate od ulja i čadji na svećicama.

Za izvođenje ovog postupka zgodna je svaka naprava za prekidanje, koja omogućava dovoljno brzo zatvaranje i otvaranje kola struje. Takva naprava bi se u principu mogla načiniti i kao mehanički pokretani prekidač.

Po sebi se razume, da pored (kao kod svakog) prekidača mora ležati dovoljno veliki kondenzator paralelno izvoru struje da bi se za vreme otvaranja kola nagomilala energija koja se dobija za to isto vreme.

Jasno je, da kapacitet kondenzatora može biti u toliko manji u koliko je manje vreme prekidanja.

Pošto se ne mogu upotrebiti proizvoljno veliki kondenzatori kod sprava za paljenje, gde energija koja se dobija od tih sprava, zavisi od broja u sekundi potrebnih, paljenja, i kako su osim toga veliki kondenzatori za tako velike napone skupi, onda je nužno, da se kondenzatori po mogućstvu grade manji.

Osim toga treba ne samo da je vreme otvaranja malo, već i vreme zatvaranja, da ne bi štetno delovala struja kratke veze. Iz ovih razloga za ovaj postupak najbolji je onaj prekidač struje, koji daje najveći broj otvaranja i zatvaranja struje za jedinicu vremena.

Funkcija za ovaj postupak podesnog prekidača sastoji se u tome, što on periodično menja otpor kola struje za paljenje između vrednosti „blizu nule i stvarno beskrajne“,



nije potrebno da sam prekidač menja svoj otpor apsolutno od nule do beskonačnosti kao što je to većinom slučaj kod normalnih mehaničkih prekidača.

Kako su dakle vrlo jake i iznenadne promene otpora dovoljne za ovu svrhu, to je moguće da se načini vazdušni procep kao promenljivi otpor, dakle kao prekidač za ovu svrhu, ako ima tu osobinu da pri velikoj jačini struje svoj otpor smanjuje na nulu i vrlo brzo ponovo stekne pri spadanju struje svoj visoki početni otpor.

Ovu osobinu ima gasni prostor u toliko većoj meri u koliko je kraći.

Sa poznatim prostorima za gašenje mogu se proizvoditi prekidanja struje do oko 8000 u sekundi, ako (kao obično) putanja iznosi 0.1 do 0.2 mm, i ako se odgovarajući veliki kondenzator veže paralelno sekundarnom namotaju sprave za paljenje. Prekidi pak nisu dovoljno pravilni i sigurni i dejstvo takvih normalnih prostora za gašenje nije dovoljno sigurno, čak i ako se njegove elektrodne površine sastoje iz srebra, jer varnice sagorevaju ravne elektrodne površine i otuda izazivaju mala ispućenja, koja uskoro dovode do kontakta između elektroda. Iz ovih razloga uopšte je nemoguće praviti odstojanje manje od 0.1 mm.

Za izvodjenje ovog postupka paljenja konstatovano je da su takvi metali, kao što je aluminijum, magnezijum, kalaj i volfram i njegove legure, t. j. metali čiji su ostaci obrazovani varnicama (ili oksidi) neprovodljivi, vrlo podesni naročito za izradu brzo dejstvujućih automatskih prekidača, pošto se odstojanje između elektroda može načiniti mnogo manje pošto međusoban dodir jednom oksidiranih površina ne izaziva kratku vezu kod takvih metala. Sa takvim metalima se mogu načiniti sigurno radeće putanje za varnice, koje su duge nekoliko hiljaditih delova od jednog milimetra, tako da se pad potencijala između dveju elektroda sastoji u stvari samo iz katodnog pada.

Zato se jonizacija ovih putanja uklanja izvanredno brzo. One ne moraju kao putanje za gašenje, imati velike površine, i ne traže nikakvo naročito hladjenje.

Odstojanje se može na poznati način podržavati na pr. mikom ili hartijom ili šta više samim slojem oksida.

Izvestan broj ovih putanja vezuje se na red i postavlja ovaj raspored (pri čemu nije potreban naročiti kondenzator) u kolu struje, a najbolje je po jedan red takvih putanja odmah ispred svake svećice. Kako ovaj raspored iziskuje malo mesta, to se može ugraditi i u svećice. Dovoljno je pak da se takav niz putanja uključi ispred razdelioca, predpostaviv onda da je kapacitet sprave za paljenje ispred niza putanja za varnice dovoljno

veliki, da bi se gomilala struja za vreme prekidanja.

Kod niza takvih vrlo kratkih putanja dovoljan je kapacitet od oko 30 cm ili 30—50 mikrofarada. Pri postavljanju rasporeda uz samu svećicu ovaj mali kapacitet postoji uvek kao prirodni kapacitet linija (provodnik). Zbog toga potreban kapacitet može biti tako mali, jer tako konstruisani automatski prekidač može izvoditi od 100.000 prekidanja i zatvaranja struje u jednoj sekundi.

Sl. 3. pokazuje jedan oblik izvodjenja nove sprave u prirodnoj veličini u preseku. Izolirajuća cev 3 ima spojeve 4 za svećice i 5 za provodnik. U dodiru sa ovim slojevima nalaze se male elektrode 6 između kojih se javljaju pražnjenja. Sl. 3a istu spravu u izgledu. U ovoj slici pokazani su pod 7 mali otvori za gledanje, koji se mogu predvideti za osmatranje pražnjenja. Naravno izvodjenje ove sprave može se menjati.

Sl. 4. pokazuje kako se sprava vezuje za liniju paljenja, primena je kod motora sa dva cilindra. U ovoj slici znači 8 izvor struje visokog napona, 9 razdelioce, 10 po jedan nov prekidač struje, 11 po jednu svećicu.

Broj putanja, koja će se upotrebiti kod svakog reda zavisi od efekta aparata za paljenje. Kod normalnih aparata za paljenje dovoljna je upotreba četiri takvih putanja u redu, ako je svaka putanja od prilike pet stotih od milimetra ili nekoliko putanja više ako su one podešene sa manjim odstojanjem.

Samo za vrlo jake snage paljenja bolje je da se uzme još više putanja u redu a za manje snage dovoljno je i mnogo manje.

Da bi se dalo novo ime za ovaj nov raspored, ovaj će se zvati pretvarač (konvertor) struje. Ovo ime odgovara svojoj funkciji, jer se preobraća slab impuls magneta u red jakih, kratkih oscilirajućih impulsa.

Zahteve, koje takav pretvarač treba da ispunji, jesu sasvim druge prirode od onih, koji treba da ispune prekidači kod bezžične telegrafije. Putanje za gašenje varnica traže samo naročite i spajanjem (Koppelung) sa antenom regulisane uslove za rad, i kao što je poznato ne rade ako je potrebno da rade bez antenskog kola, jer se onda sva električna energija mora uništiti u njima. Osim toga njima je potrebno da pri svakoj poluperiodi naizmenične struje samo jednom prodju i imaju vremena da izvrše svoju dejonizaciju do iduće prve poluperiode i to u momentu, kad je napon te naizmenične struje ravan nuli. Kod naizmenične struje od 500 perioda u sekundi dovoljno je da pale i gase 1000 puta u sekundi, za koje vreme pretvarač struje mora biti u stanju da izvodi do 100.000 prekidanja i zatvaranja u sekundi kod različite kompresije gasa na svećici i ako veliki napon sprave za paljenje ne prolazi kroz nulu pri



svakom prekidu. Osim toga pri upotrebi jedan red putanja za gašenje troši ceo napon izvora struje, dok pak pretvarač struje sme da utroši samo vrlo mali deo od postojećeg napona. Pri svakom zatvaranju pretvarača vrši se delimično pražnjenje magnetnog polja, dok se kod putanja za gašenje varnica u radio telegrafiji uvek prazni celo magnetno polje. Jasno je, da je i kod pretvarača struje svako delimično pražnjenje polja u toliko jače u koliko je veći kapacitet; koji prima punjenje za vreme prekida. Zbog toga je vreme, za koje se može utrošiti magnetno polje u toliko kraće, u koliko je veći kapacitet i u koliko su za to potrebna manja delimična pražnjenja.

Tako isto opada broj delimičnih pražnjenja i vreme preobraćanja energije sa povećanjem proja putanja za varnice u seriji.

Broj u seriji upotrebljivih varničnih putanja ograničen je pak time, što se na samom preparatu struje gubi što manje napona.

Dobra strana ovog pretvarača struje jeste ta, što on reguliše svu energiju paljenja a pri tom traži vrlo malo napona kao jedna normalna varnična putanja od 9.2 do 0.4 mm dužine pod običnim atmosferskim pritiskom.

### Patentni zahtevi:

1. Postupak za paljenje kod eksplozivnih motora, naznačen time, što energija elektromagnetnog polja, sprave za paljenje sa visokim naponom deluje efikasno u vidu električnih delimičnih paljenja na svećicama, tako da se za čuvanje od dejstva struja kratke veze, struja, koja proizvodi svaki magnetni

impuls, sprave za paljenje prolazi kroz svećicu kao niz kratkih impulsa struje.

2. Postupak po zahtevu 1. naznačen time, što u kolu visokog napona sprave za paljenje efikasno deluju jedan ili više prekidača koji periodično više puta otvaraju i zatvaraju kola struje sprave za paljenje, za vreme svakog impulsa.

3. Postupak po zahtevu 2. naznačen time, što se otvaranje i zatvaranje kola zamenjuje periodičnim visokim otpornim varijacijama u kolu za paljenje.

4. Sprava za izvođenje posrupka po zahtevu 1—3 naznačena time, što se visoke otporne varijacije kola za paljenje vrše pomoću jednog niza jasnih putanja, čija brzina dejoniziranja u vezi sa paralelno prema izvoru vezanom kondenzatorom, daje niz prekidanja struje pri svakom impulsu struje sprave za paljenje.

5. Sprava po zahtevu 4 naznačena time, što se kao elektrodni material za gasne putanje upotrebljuju takve materije, čiji su prolazom struje proizvedeni oksidacije neprovodljivi, da bi mogla biti dužina pojedinih gasnih putanja neobično kratka.

6. Sprava po zahtevu 5 naznačena time, što se odstojanje elektroda gasnih putanja održavaju samim oksidnim slojem.

7. Sprava po zahtevu 5 naznačena time, što je broj gasnih putanja i njihova brzina dejonizacije odmerena tako, da je kao kondenzator dovoljan prirodni kapacitet sprave za paljenje.



Fig. 1.

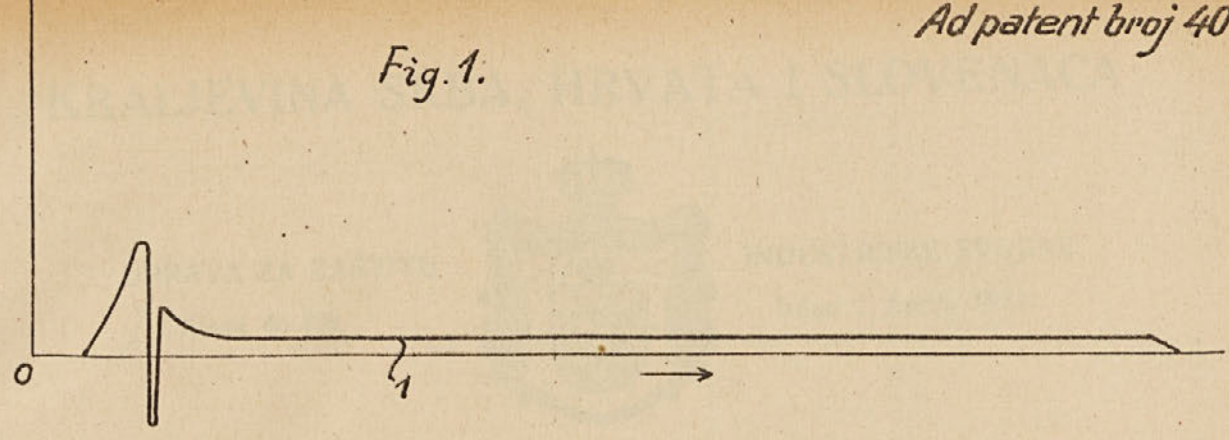


Fig. 2.

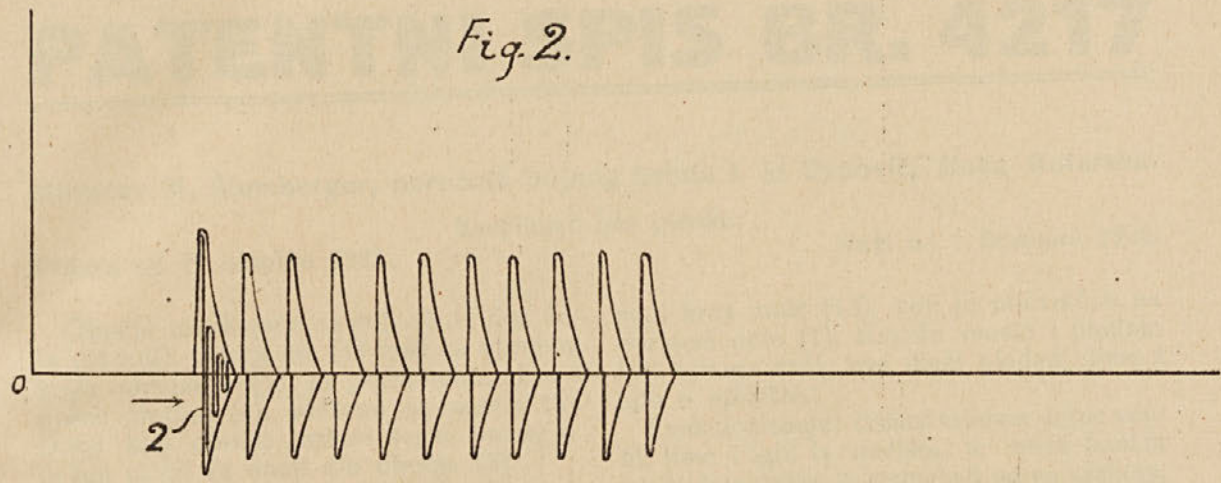


Fig. 3.

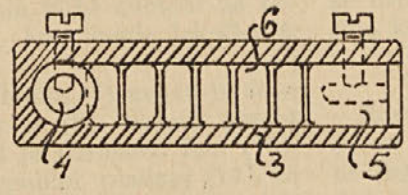


Fig. 3a

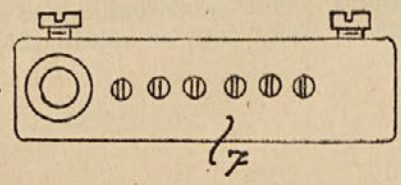


Fig. 4.

