

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 46 (2)

IZDAN 1 SEPTEMBRA 1940

## PATENTNI SPIS BR. 15921

Aeroplani Caproni Soc. An. i Ing. Fuscaldo Ottavio, Milano, Italija.

Postupak i naprava za elektromagnetski regulisano ubrizgavanje goriva u eksplozivnim motorima.

Dopunski patent uz osnovni patent br. 15920.

Prijava od 15 oktobra 1938.

Važi od 1 decembra 1939.

Naznačeno pravo prvenstva od 27 novembra 1937 (Italija).

Najduže vreme trajanja do 31. oktobra 1954.

Ovaj se pronalazak odnosi na dopunu pronalaska zastičenog patentom br. 15920 koji ima za predmet postupak a takode i napravu za elektromagnetski regulisano ubrizgavanje goriva kao funkciju motorove brzine i depresije stvorene usisavanjem u eksplozivnim motorima.

Ovaj se dopunski pronalazak odnosi na upotpunjavanje osnovnog pronalaska i ima za cilj da postigne izvesan opseg rada, koji će biti izložen u sledećem opisu i u priloženim crtežima, koji su dati, naravno, samo radi prikaza, a ne u cilju makakvog ograničavanja opsega ovog pronalaska.

U opisu osnovnog pronalaska bilo je rečeno, da pogonska pumpa za gorivo može biti zupčaničnog ili rotacionog tipa, a to će reći tipa, koji se obično naziva „volumetrijski odnosno zapreminski“, i koji može da daje gorivo proporcionalno brzini motorovog obrtanja, a time i proporcionalno količini usisanog vazduha pri potpuno otvorenoj leptirici u usisnom vodu. Ta vrsta pumpe takode je naznačena i za motor, koji se prisilno napaja pomoću kompresora, samo njegov tip nije bio naznačen. Međutim, sada se mora naznačiti i zapaziti da takva naprava može pravilno da radi, samo ako je i kompresor volumetrijskog odnosno zapreminskog tipa (na primer tipa Root), isto kao i pumpa, jer

će se, pri promenama u brzini motora, samo na taj način moći proporcionalno i u poželjnim srazmerama menjati i količine, koje daju pumpa za gorivo i kompresor za vazduh.

Naime, ako bi se motor, prisilno napajao vazduhom, na primer, pomoću centrifugalnog kompresora a gorivom pomoću volumetrijske pumpe, krivulja promena u napajanju vazduhom bila bi sasvim drugačija od pravolinijske krivulje napajanja gorivom iz volumetrijske pumpe, te ne bi više bilo nepromenljivog odnosa mešavine vazduha i goriva pri raznim brzinama motora. U ovom slučaju i pumpa za gorivo morala bi biti centrifugalnog tipa, da bi davala istu vrstu promena u napajanju gorivom, t. j. srazmerno i proporcionalno promenama u napajanju vazduhom. Iz toga izlazi činjenica, da se napajanje i vazduhom i gorivom mora vršiti istorodnim sredstvima bilo jednog, bilo drugog tipa.

Šta više, očevidno je da kada se napajanje vazduhom i gorivom vrši istorodnim napravama (kompresor i pumpa), te da na taj način promene u napajanju gorivom i vazduhom sleduju istim zakonima pri promenama u motorovoj brzini koje nastupaju usled promena u spoljnom otporu, jasno je da se može lako, pomoću odgovarajućih i odgovarajućih postavljenih re-



gulišućih organa, postići odgovarajuća napajanja čak i ako motorova brzina varira usled promena u napajanju.

Na slikama 1 i 2 prikazano je na šematički način izvođenje jedne naprave prema napred izloženom, i to za slučaj kada se regulatorni organi postave ispred, i za slučaj kada se oni postave iza napojnih organa, pri čemu su ovi poslednji centrifugalnog tipa.

Prema sl. 1, centrifugalni kompresor 30 usisava vazduh kroz cev 31 i tera ga pod pritiskom kroz cev 26a do motora 33, dok centrifugalna pumpa 10a usisava gorivo iz nekog rezervoara (nije prikazan) kroz cev 11a, i tera ga pod pritiskom kroz cev 36 do brizgalice 21a, koja je, na primer, postavljena na kolenu cevi 26a. Sasvim je razumljivo da su kompresor 30 i pumpa 10a spregnuti sa motorom preko odgovarajućih sprega u pravilnim odnosima.

Na slici 1 prikazani su takode i regulatorni organi 38 i 39 za vazduh i gorivo (slavine, leptirice, ventili ili makoji bilo pogodan organ) koji su raspoređeni u usisnim cevima 31 i 11a, i stoje pod upravom ručica 40 i 41, koje su međusobno spojene šipkom 42.

Na slici 2 slični delovi su označeni istim oznakama uz dodatak oznake „b“. Tako su 10b centrifugalna pumpa, 30b centrifugalni kompresor, itd. Regulatorni organi za vazduh i gorivo 38b i 39b postavljeni su u uvodnim cevima 26b i 36b i stoje pod upravom ručica 40b i 41b, koje su međusobno povezane spojnicom ili šipkom 42b.

Posle gornjeg opisa detaljno izlaganje rada ovih naprava u jednom ili drugom slučaju, nije više potrebno.

Ako u praksi, zbog raznih fizičkih ili kojih drugih karakteristika oba fluida, vazduha i goriva, zakoni promena u napajanju kompresorom i pumpom ne bi bili potpuno jednaki teoriskom zakonu ili krivulji tih promena, greška će vrlo postepeno varirati pri promenama u brzini, te se vrlo lako može popraviti sredstvima, kao što je manometarski meh, koji se podvrgava dejstvu napojnih pritisaka vazduha i goriva.

U praksi se može dogoditi, usled nedostatka mesta, teškoća pri pogonu ili zbog prevelikog koštanja, da se zgodnije može upotrebiti volumetrijski tip pumpe za gorivo i kompresora za vazduh, ili čak jedan kompresor centrifugalnog tipa, a pumpa volumetrijskog tipa.

Naprava je prikazana na slici 3 priloženih crteža. Volumetrijski kompresor 30c usisava vazduh kroz cevovod 31c i tera ga pod pritiskom kroz cev 26c do motora 33c. Volumetrijska pumpa 10c usisava gorivo

kroz cev 11c i tera ga pod pritiskom kroz cev 36c do brizgalice 21c. Zatvarač za vazduh je jedna leptirica 38c postavljena u cevi 31c i stoji pod upravom ručice 40c; regulisanje pumpe vrši se slavinom 39c (sličnom onoj sa slike 3) koja stoji pod upravom ručice 41c. Ova slavina može da ispusti jedan deo tečnosti iz ulaznog cevovoda 36c natrag u usisni cevovod 11c, da bi na taj način smanjila napajanje gorivom. Ručice 40c i 41c spojene su međusobno šipkom 42c. Uglovi napredovanja obe ručice, uglovi pomeranja leptirice i čepa u slavini, zakoni njihovog otvaranja odnosno propustljivosti itd., moraju se eksperimentalnim putem utvrditi, da bi se postigla stalna proporcija vazduha i goriva pri raznim odnosima napajanja.

U napojnim sistemima sa elektromagnetski regulisanom brizgalicom, podrazumeva se da snaga solenoida, koji ima da otvara mali ventil, (pa prema tome i jačina električne struje koja prolazi kroz taj solenoid) mora biti utoliko veća, ukoliko je veća učestanost ubrizgavanja, a period, ili trajanje ubrizgavanja kraći. Prema tome, jasno je da ako se maksimalna jačina električne struje, koja je potrebna pri najvećoj brzini i najkraćem trajanju ubrizgavanja, održava na nepromenjenoj jačini pri svima brzinama, onda će ta električna struja biti nepotrebno velika pri malim brzinama i najdužim trajanjima ubrizgavanja, od čega se ima samo štete.

Iz toga izlazi, da je potrebno da se i ta struja smanjuje donekle srazmerno brzini motora, odnosno, ukoliko se trajanje ubrizgavanja produžuje.

Obraćajući se sada na ubrizgavajući sistem prema osnovnom patentu, pritisak u uvodnom cevovodu pumpe za gorivo istovremeno je proporcionalan brzini motora i obrnuto proporcionalan napajanju iz brizgalice (to jest, trajanju ubrizgavanja); prema tome, promene u pritisku mogu se neposredno iskoristiti radi obavljanja promena u električnoj struji.

Na slici 4 prikazano je jedno izvođenje naprave, u kojoj se primenjuje postupak ubrizgavanja prema osnovnom patentu br. 15920 i uvodnom delu ovog opisa.

Kroz cev 61 stoji unutrašnjost manometarskog meha 60 u neposrednoj vezi sa usisnim cevovodom 62 pumpe 10d, koja napaja brizgalicu 21d. Kada se napojni pritisak goriva poveća, meh 60 isteže se i pomera četkicu 65 po zavojnicama ili kontaktima otpornika 66 koji je uključen u krug solenoida (brizgalica 21d, — obrtni spajač 67 — baterija 68 — brizgalica 21d), smanjujući pri tome ukupni otpor usled čega se povećava i struja koja kroz krug



protiče. Razume se da se manometarski meh može zameniti makojim drugim konstruktivnim elementom koji bi davao isto delovanje, tako da se promene u struji mogu dobiti i na neki drugi način.

Kako se iz osnovnog patenta vidi, promene u pritisku ubrizgavanja skoro su potpuno proporcionalne promenama u izdavanju goriva iz pumpe; prema tome, u daljem opisu pozivaćemo se neki put na ovu proporcionalnost pritiska prema brzini motora, a neki put na proporcionalnost količine izdavanja prema brzini motora, već prema tome, kako to iziskuje jasnoća izlaganja u opisu.

Šta nas interesuje, jeste količina izdavanja, pošto pritisak varira prema brzini motora iz sasvim sporednih razloga. Da bi se osnovna zamisao ostvarila, potrebno je da se pumpa izgradi tako, da daje tačno onu potrebnu i dovoljnu količinu goriva, koja pri maksimalnoj brzini i opterećenju motora osigurava najbolju mešavinu sa vazduhom, pa će onda, podrazumevajući da pumpa napaja srazmerno motorovoj brzini, što se i dešava pri usisavanju vazduha kroz puni otvor, mešavina vazduha i goriva ostati postojana u vrlo širokim granicama promena motorove brzine.

Pritisak u cevovodima i u brizgalici povećava se sa brzinom motora (i obrnuto) iz sledećih razloga zbog opadanja koeficijenta isticanja ili izdavanja iz brizgalice usled povećane učestanosti otvaranja i zatvaranja (veće prigušenje izlazećeg mlaza tečnosti); povećanja dejstva inercije i hidrauličnih udara i trenja tečnosti; elektromagnetskih pojava u solenoidu brizgalice (histerezis), koji smanjuju stvarno trajanje ubrizgavanja itd.

Kako je, međutim, izdavanje iz pumpe određeno njenom veličinom odnosno kapacitetom i brzinom rada, to pritisak mora da raste ukoliko se povećava otpor pri izlazu fluida iz brizgalice.

Kada se veličina i način rada pumpe odrede kako je napred napomenuto, onda se sistem ponaša tačno onako, kako je bilo rečeno u osnovnom opisu. Ali za vreme rada, usled habanja, javljaju se razni uzroci koji smanjuju volumetrijsku efikasnost ili količinu izdavanja iz pumpe, usled čega i pritisak opada. Prema tome, u praksi je potrebno da se odabere pumpa većeg kapaciteta, vodeći računa o mogućem habanju i opadanju efikasnosti, i mora se snabdeti nekim regulacionim organom, koji se s vremena na vreme podešava da se pritisak povрати na prvobitnu vrednost.

Na slici 5 prikazano je na šematički način, izvođenje sa jednom pumpom 10e sa zupčaničkim pogonom, koja je snabdevena

takvim regulatornim organom. Ovaj se organ sastoji od jedne konične slavine ili ventila 91 koji se oprugom 92 potiskuje prema jednom otvoru u dovodnom cevovodu 93 pumpe, i koji je predviđen da ispušta jedan deo tečnosti natrag u cevovod 94, kroz koji se tečnost vraća u usisni cevovod pumpe. Za razliku od običnog sigurnosnog ventila ili prelivne slavine, (koji se otvaraju samo kod unapred određenog maksimalnog pritiska), potrebno je da se oblik ventila, presek otvora i opružna snaga opruge tako prouče i odrede, da kada je pumpa nova, ventil se diže već za vreme pritiska u opsegu koji odgovara granicama normalno upotrebljenih brzina, tako da se opseg pritiska održava na normalnoj vrednosti. Kada se pumpa pohaba ili joj opadne efikasnost izdavanja iz budi kakvog razloga, zavrtnjem vodice 96 smanjuje se hod ventila, jer je potrebno da se dopuni smanjeno izdavanje iz pumpe, a time se vaspostavlja prvobitni pritisak.

Očevidno je da se u cevovodu 94 može postaviti i neka slavin (ili ma koji odgovarajući organ) koji će delovati na smanjenje mrsnoće mešavine pri nižim brzinama, a prema krivulji korisnog rada.

U opisu osnovnog patenta bila je naglašena važnost da površina preseka kapilarne cevi 12 između usisnog cevovoda 1 motora i manometarskog meha 13 mora biti mala, ali je u praksi nađeno da to nema važnosti.

### Patentni zahtevi:

1. Postupak i naprava za elektromagnetski regulisano ubrizgavanje goriva u eksplozivnim motorima, kao funkcije motorove brzine i depresije stvorene usisavanjem, a prema osnovnom patentu 15920. naznačeni time, što se kod motora sa prisilnim napajanjem, i pumpa za gorivo i kompresor za vazduh biraju tako, da su jednog istog tipa (volumetričkog, centrifugalnog ili kojeg drugog tipa).

2. Naprava prema zahtevu 1, naznačena time, što su predviđena slična regulaciona sredstva i na sličan način postavljena u usisnim cevovodima (31—11a) kompresora za vazduh i pumpe za gorivo, pri čemu su regulacione komande (40—41) tih regulacionih srestava međusobno povezani radi jednovremenog podešavanja.

3. Naprava prema zahtevima 1 i 2, naznačena time, što su zatvarajući regulatorni organi (38b, 39b) postavljeni u odlaznim cevovodima 36b, 26b) pumpe za gorivo i kompresora za vazduh, pri čemu su međusobno vezani nekom spojnicom (42b) tako da se podešavaju jednovremeno i u zavisnosti jedan od drugog.



4. Naprava prema prednjim zahtevima, naznačena time, što su predviđene ručice (40—41, 40b—41b, 40c—41c), koje su međusobno spojene pomoću spojne šipke (42, 42b, 42c), radi regulisanja i podešavanja zatvarajućih regulatornih organa.

5. Naprava prema prethodnim zahtevima, naznačena time, što je kompresor snabdeven jednim zatvarajućim regulatornim organom (38, 38c), dok je pumpa snabdevena jednom slavinom ili ventilom (39c), koji je postavljen u odlaznom cevovodu na takav način, da odbacuje jedan deo tečnosti natrag u usisni cevovod, i što se pomenuti zatvarajući regulatorni organ i pomenuta slavin ili ventil regulišu i podešavaju jednim zajedničkim sredstvom ili organom (42c).

6. Naprava prema prethodnim zahtevima, naznačena time, što je opremljena uređajem (60, 65, 66), za smanjenje električne struje, koja prolazi kroz solenoid elektromagnetskog upravljača ubrizgavanjem, kad god se brzina motora smanji, a trajanje ubrizgavanja poveća.

7. Naprava prema zahtevu 6, naznačena time, što je opremljena uređajem za smanjenje električne struje (65, 66) koje stupa u dejstvo pri promenama ili smanjenju pritiska u odlaznom cevovodu pumpe za gorivo, koji pritisak, budući da je pravo proporcionalan brzini motora a obrnuto proporcionalan količini utrošenog goriva u brizgaljkama, dejstvuje preko podesnog sredstva (60) na napred pomenuti uređaj za smanjenje električne struje.

8. Naprava prema zahtevu 6 i 7, naznačena time, što je opremljena manometarskim mehom (60), čija je unutrašnjost

u provodnoj vezi sa odlaznim cevovodom (62) napojne pumpe za brizgaljke, pri čemu taj manometarski meh reguliše i podešava regulatorni uređaj (65—66) za električnu struju.

9. Naprava prema prethodnim zahtevima, naznačena time, što pumpa sadrži regulatorni organ (91—96) koji je predviđen da osigurava, i posle dužeg upotrebljavanja i habanja pumpe, tačno ono izdavanje goriva pri maksimalnoj brzini i punom opterećenju motora, koje je potrebno i dovoljno da se stvori mešavina najbolje proporcije goriva i vazduha.

10. Naprava prema zahtevu 9, naznačena time, što se podešavajući organ sastoji od jednog malog koničnog ventila (91), koji se potiskuje oprugom (92) na jedan otvor u odlaznom cevovodu pumpe (10e) tako da se omogućući da jedan deo tečnosti odilazi natrag u usisni cevovod, pri čemu je predviđeno sredstvo (96) za podešavanje jačine dejstva pomenute opruge (92).

11. Naprava prema zahtevima 9 i 10, naznačena time, što se oblik malog ventila (91), presek otvora i jačina opružne snage opruge (92) tako određuju, da kada je pumpa nova, ventil (91) biva uvek manje ili više podignut već pri brzinama motora u opsegu granica brzina, koje se normalno upotrebljavaju.

12. Naprava prema zahtevima 9 do 11, naznačena time, što se u povratnom cevovodu za gorivo (94), koji vodi od odlaznog (36c) do usisnog (11c) cevovoda pumpe za gorivo (10c), postavlja jedna zatvarajuća regulatorna slavin (39).



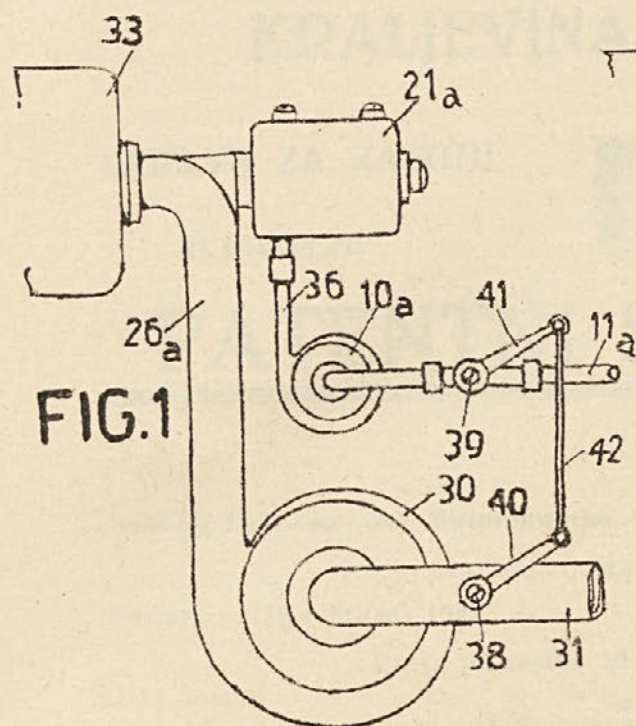


FIG. 1

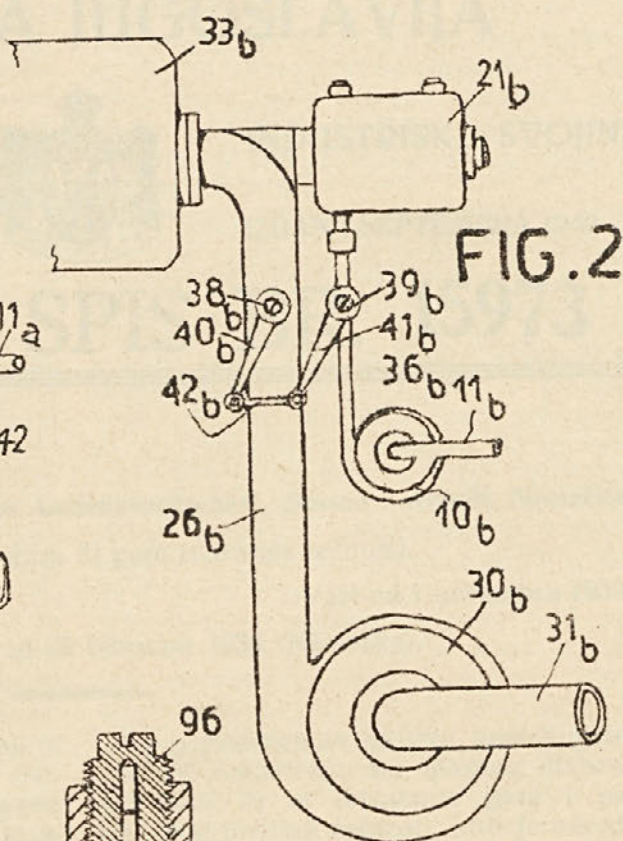


FIG. 2

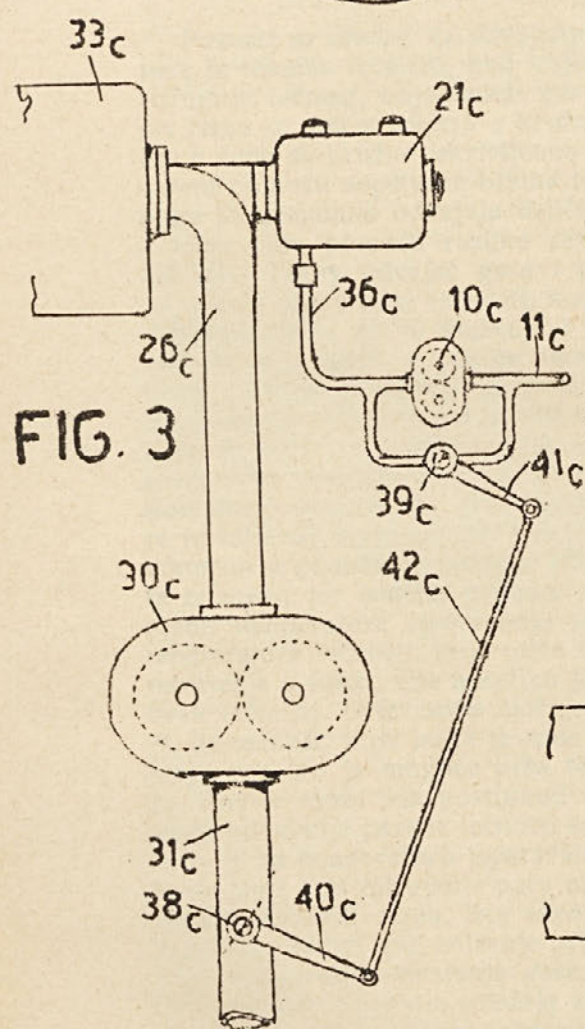


FIG. 3

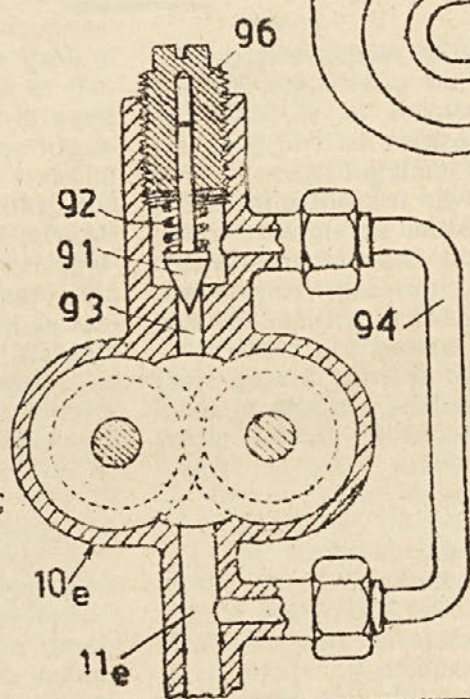


FIG. 5

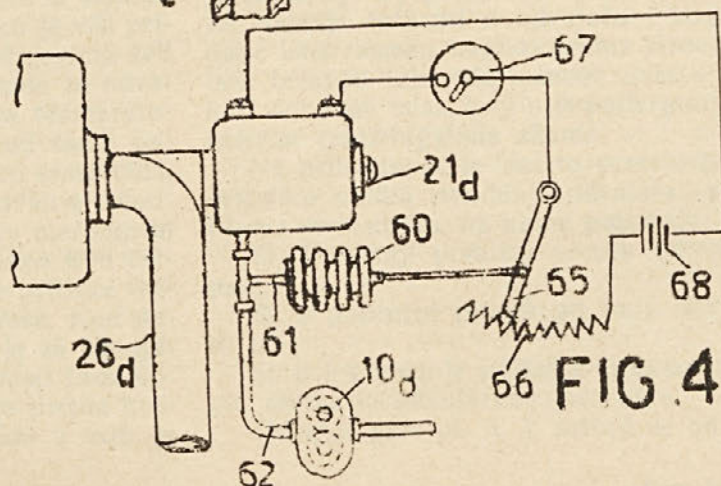


FIG. 4



