

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

73196

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP F02m 61/04

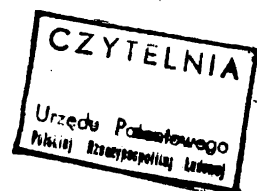
Zgłoszono: 10.03.71 (P. 146781)

Pierwszeństwo: 12.03.70 Dania

Int. Cl². F02M 61/04

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.73

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: A/S Burmeister and Wain's Motor-og Maskinfabrik af 1971,
Kopenhaga (Dania)

Wtryskiwacz paliwa do tłokowych silników spalinowych

Przedmiotem wynalazku jest wtryskiwacz paliwa do tłokowych silników spalinowych, wyposażony na swym przednim końcu, to znaczy na końcu zwróconym ku komorze spalania rozpylacz i zawór wylotowy obciążony sprężyną i otwierany ciśnieniem paliwa, a na swym tylnym końcu ma sterowany zaworem przelot zwrotny do przepływu paliwa przez wtryskiwacz, gdy ciśnienie dopływu paliwa jest mniejsze niż ciśnienie wtrysku przy którym otwiera się zawór wylotowy.

Wtryskiwacz tego rodzaju jest znany z niemieckiego opisu patentowego nr 712 978. Zawiera on zawór wylotowy z kulą znajdującą się pod działaniem sprężyny, współpracującej przemiennie z tym lub innym z dwóch osiowo naprzeciwległych gniazd zaworowych. Z pierwszym gniazdem kula steruje dopływem paliwa do rozpylacza, a z drugim gniazdem steruje zwrotnym przepływem paliwa. Pod działaniem współpracującej sprężyny kula w położeniu normalnym, to jest przy niższych wartościach ciśnienia paliwa przylega do pierwszego gniazda, umożliwiając stały przepływ paliwa znajdującego się pod ciśnieniem wytwarzanym przez pompę wstępną przez zasadniczą część wtryskiwacza, podczas tych okresów, w których nie następuje wtrysk paliwa do cylindra silnika, ewentualnie również w czasie okresów postoju silnika lub ewentualnie tylko przynależnej pompy wtryskowej. Jeśli obiegające paliwo podgrzewa się, można w tym przypadku utrzymywać części zaworu w korzystnej temperaturze, bliskiej normalnej temperaturze pracy, eliminując niepożądane wahania temperatury i przy stosowaniu paliwa ciężkiego eliminując również zestalenie paliwa we wtryskiwaczu.

W omawianym wtryskiwaczu przy wzroście ciśnienia, to jest w odpowiedniej chwili cyklu roboczego przyłączonej pompy paliwowej kula przezwycięża siłę działania sprężyny i wchodzi w styk z drugim gniazdem odcinając zwrotny przepływ tak, iż doprowadzane paliwo nie może już przepływać, lecz zostaje wtłoczone poprzez rozpylacz do cylindra silnika. Przy stosowaniu jako paliwa ciężkiego oleju, który zawiera często zanieczyszczenia niezbędne jest dla zabezpieczenia obiegu paliwa zachowanie stosunkowo dużego luzu między kulą i ścianą komory, w której znajduje się drugie gniazdo zaworu. Taki luz powoduje, że wysokie ciśnienie wtrysku potrzebne do ściśnięcia sprężyny zaworu nie może powstać, ponieważ trwa przepływ paliwa pomiędzy kulą i ścianą komory, także gdy wzrasta wydatek pompy paliwowej. Innymi słowy, opór przepływu paliwa nie wzrasta do wartości dostatecznie wysokiej, aby wywołać obliczony i założony wzrost ciśnienia i nie powstaje obliczona siła ścisku sprężyny zaworowej. Kula wznosi się skutkiem tego ze swego pierwszego gniazda w niewystarczającym stopniu i wtrysk paliwa nie następuje.

Istotą wynalazku jest zastosowanie do sterowania przelotu zwrotnego odrębnego zaworu ze sprężyną działającą w kierunku otwierania, której maksymalna siła nacisku jest zasadniczo mniejsza niż siła oddziaływania paliwa na ten zawór pod ciśnieniem wtrysku.

Korzystnie jest jeżeli zawór jest wykonany jako człon przesuwany osiowo we wnętrzu zaworu wylotowego, pozostający w szczelnym styku z osadzonym środkowo czopem, przy czym czop jest ukształtowany na dociskaczu zaworu umieszczonym, na jego końcu w stosunku do obudowy wtryskiwacza i ma osiowo przebiegający kanał paliwowy, który wchodzi poprzez odrębny zawór aż do kanału, przebiegającego do jego przedniego końca, a ponadto czop posiada poprzeczny otwór otwierany i zamykany zaworem przy jego przesuwie osiowym i tworzącym część przelotu zwrotnego paliwa.

Dalszą cechą jest, że w przedniej części odrębnego zaworu znajduje się dodatkowy zawór, pozostający pod naciskiem sprężyny do odcinania kanału dopływu paliwa prowadzone przez odrębny zawór, otwierający się przy ciśnieniu paliwa niższym niż ciśnienie przy którym zawór wchodzi w położenie zamykające. Przez zastosowanie odrębnego zaworu z odrębną sprężyną otwierającą osiąga się pełne zapewnienie tego, że przepływ zwrotny rzeczywiście zostanie zamknięty we wczesnej chwili okresu, podczas którego narasta ciśnienie wtrysku, to jest podczas suwu roboczego pompy paliwowej. Ponieważ odrębny zawór steruje jedynie przepływem zwrotnym, to jego sprężyna może być dobrana niezależnie od sprężyny zaworu wylotowego tak, że zawór przepływu zwrotnego zamyka się pod wpływem zasadniczo niższego ciśnienia niż ciśnienie wtrysku. Przykładowo można przy ciśnieniu wtrysku około 250 barów i ciśnieniu pompy wstępnej około 3 barów sprężyną odrębnego zaworu obliczyć i wykonać tak, iż zawór zamyka się już przy ciśnieniu paliwa 10–15 barów.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1a przedstawia przednią część wtryskiwacza w przekroju osiowym, fig. 1b – tylną część wtryskiwacza w przekroju osiowym; fig. 2 – osiowy przekrój szczegółu wtryskiwacza z fig. 1 z wylotem wtryskiwacza z zaworami zwrotnym i odpowietrzającym, w powiększeniu fig. 3 – przekrój poprzeczny, wykonany wzdłuż linii łamanej III–III na fig. 2.

Wtryskiwacz paliwa 1 posiada wydłużoną obudowę 2, zamocowaną swym przednim końcem w wewnętrznej, to znaczy znajdującej się po stronie cylindra silnika, ścianie 3 pokrywy cylindra nie pokazanej bliżej na rysunku. Tylny koniec obudowy 2 wprowadzony jest z określonym luzem w otwór zewnętrznej ściany 4 pokrywy cylindra, przy czym nie pokazane na rysunku elementy uszczelniające, umieszczone pomiędzy ścianką pokrywy i obudową, zapobiegają wydostaniu się cieczy chłodzącej z wewnętrznej próżnej przestrzeni 5 pokrywy.

Długa oprawa 6 rozciąga się z zachowaniem małego luzu wzdłuż całej wewnętrznej strony obudowy 2 i wychodzi z tej obudowy na jej tylnym końcu. Przedni koniec oprawy 6 jest stożkowy i pod wpływem działania sprężyny przylega ściśle do odpowiedniej powierzchni stożkowej dna obudowy 2. W przednim końcu oprawy 6, w cylindrycznym otworze, zamontowany jest, przy zachowaniu szczelnego pasowania, rozpylacz 7 wtryskiwacza, wystający z przedniego końca obudowy 2 i posiadający jeden lub kilka otworów wylotowych 8, służących do wtryskiwania paliwa do komory spalania 9, ograniczonej ścianą pokrywy. W swym tylnym końcu rozpylacz 7 ma rozszerzenie, tworzące kołnierz, posiadający stożkową powierzchnię przylgową, którą przylega ściśle do przeciwległej powierzchni przylgowej wewnętrznej strony dna oprawy 6, zaś czop 10, zamocowany w oprawie 6 i chwytający za wyżłobienie w kołnierzu rozpylacza, zapobiega obracaniu się rozpylacza.

Tylna strona kołnierza rozpylacza posiada centralną sferyczną powierzchnię przylgową, w której ma swe ujście kanał paliwowy 11 rozpylacza i która przylega pod naciskiem sprężyny do wklęsłej stożkowej powierzchni przylgowej, znajdującej się na końcu prowadnicy wrzeciona 12, która to prowadnica umieszczona jest z niewielkim luzem w oprawie 6 i wyosiowana jest swym tylnym końcem w stosunku do oprawy 6. Wewnątrz prowadnicy wrzeciona 12 umieszczony jest osiowo przesuwany trzon wtryskiwacza lub wrzeciono wtryskiwacza 13, spasowane ściśle z prowadnicą, zaś przedni koniec wrzeciona wtryskiwacza 13 ukształtowany jest jako stożkowy czop 14, osadzony w stożkowym gnieździe wtryskiwacza 15, po wewnętrznej stronie dna prowadnicy wrzeciona 12 w taki sposób, że działa on uszczelniająco. Centralny kanał 16 w dnie prowadnicy wrzeciona łączy gniazdo wtryskiwacza 15 z kanałem 11 w rozpylaczu.

Wrzeciono 13 posiada przebiegający osiowo i zamknięty na przednim końcu otwór, składający się z czterech odcinków 17, 18, 19, i 20 o sukcesywnie zmniejszających się średnicach. Z przedniego odcinka otworu 20 wychodzą dwa ukośne kanały 21 łączące otwór z komorą 22, znajdującą się w dnie prowadnicy wrzeciona 12, poza gniazdem wtryskiwacza 15. Korpus zaworu zwrotnego 23, posiadający kształt cylindrycznego krążka o dwóch względem siebie przeciwległych splanowaniach, usytuowany jest w odcinku otworu 18 w sposób przesuwany, przy czym przesuw następuje w wyniku oddziaływania, względnie silnej sprężyny dociskowej 24 umieszczonej w odcinku otworu 19. Sprężyna 24 utrzymuje gniazdo korpusu wtryskiwacza 23 w pozycji przylegania do płaskiego gniazda suwaka odpowietrzającego 25, przesuwanego wzdłuż odcinka otworu 17.

Suwak porusza się przy tym wzdłuż centralnego czopa 26a, stanowiącego występ dociskacza 26 prowadzonego po tylnej części prowadnicy wrzeciona 12 i posiadającego kołnierzą 26b, dociskany siłą sprężyny do powierzchni czołowej prowadnicy 12. Dociskacz 26 wyposażony jest w centralny kanał paliwowy 27, posiadający swe ujście poprzez czop 26a do komory 28, znajdującej się pomiędzy czopem i dnem suwaka 25 i mieszczącej sprężynę dociskową 29. Kanał 30, wykonany w dnie suwaka 25 łączy komorę 28 z gniazdem zaworu, znajdującym się pomiędzy suwakiem i zaworem zwrotnym 23. W czopie znajduje się poprzeczny otwór 31 w bezpośrednim sąsiedztwie tylnej płaszczyzny stykowej suwaka 25.

Po środku tylnej powierzchni czołowej dociskacza 26, wokół kanału 27, wykonana jest wklęsła stożkowa powierzchnia stykowa, współpracująca z przeciwległą do niej wypukłą i sferyczną powierzchnią stykową, znajdującą się na końcu rury dociskowej 32, która wychodzi przez oprawę 6 i rozciąga się w kierunku do tyłu i przez którą przechodzi centralny kanał paliwowy 33. Tylne końce rury dociskowej 32 jest również sferycznie zaokrąglony i przylega do stożkowego wgłębienia w powierzchni czołowej głowicy 34 prowadzonej przesuwnie w tylnym końcu oprawy 6. Głowica posiada przelotowy centralny kanał paliwowy 35, który w tylnej części głowicy ma ujście do pokazanego schematycznie otworu wejściowego 36, gdzie wchodzi nie pokazany na rysunku wysokociśnieniowy przewód pompy paliwowej. Głowica 34 i oprawa 6 połączone są ze sobą za pomocą sworznia prowadzącego 37, który zapobiega względnemu obrotowi jednej części w stosunku do drugiej. Nakrętka złączna 38 nakręcona na zewnętrzną stronę głowicy 34 służy do utrzymywania obu części w czasie montażu, względnie w czasie demontażu.

Głowica 34, a tym samym również wszystkie części składowe, z wyjątkiem obudowy 2 zamocowane są za pomocą liczby trzpieni 39, które wkręcone są z zewnętrzną ścianą 4 pokrywy cylindra i przeprowadzone są przez otwory kołnierza 40 zamocowanego na tylnym końcu obudowy 2. Każdy z trzpieni 39 połączony jest z głowicą 34 w sposób umożliwiający przenoszenie sił, a mianowicie tak, że zastosowano kilka sprężyn talerzowych 41, naprężonych pomiędzy nakrętką 42 z należąca do niej podkładką 43, a trzpieniem 39 i dnem obudowy sprężyn 44, otaczającej z określonym luzem trzpień i przylegającej do zewnętrznej strony głowicy 34.

W głowicy 34 znajduje się również mimośrodowo przebiegający kanał 45, łączący wewnętrzne oprawy 6 z gwintowanym otworem 46 do podłączenia przewodu, odprowadzającego do zbiornika lub do pompy wstępnej układu paliwowego.

Sprężyna dociskowa 47 otacza przednią część rury dociskowej 32 i jest naprężona pomiędzy oporem sprężyny 48, przylegającym do skierowanego ku przodowi zgrubienia rury dociskowej 32 oraz drugim oporem sprężyny 48, przylegającym swą przednią ścianką do powierzchni czołowej tulei dociskowej 49, opierającej się swym przednim końcem o tylną płaszczyznę czołową wrzeciona wtryskiwacza 13. Zgodnie z fig. 3, tuleja 49 posiada na swym przednim końcu cztery nacięcia wzdłużne, tworzące cztery ćwiartki cylindra lub ramiona 49a. Odpowiednio, kołnierzą 26b dociskacza 26 posiada również cztery wycięcia dla wprowadzenia, przy zachowaniu niewielkiego luzu, poszczególnych ramion 49a. Kołnierzą 26b przylega zatem do tylnej strony prowadnicy wrzeciona 12 tylko swymi ramionami 26c, znajdującymi się pomiędzy wcięciami i w związku z tym tuleja 49 wywiera nacisk na wrzeciono wtryskiwacza 13 tylko za pośrednictwem swych czterech ramion 49a.

Obudowa 2 jest korzystnie trwale zamocowana w ścianie 3 pokrywy cylindra, na przykład w wyniku skurczu występującego wtedy, gdy przed montażem obudowa zostaje ochłodzona do niższej temperatury, niż ściana pokrywy. Do przedniego końca obudowy 2 przyspawany jest po zewnętrznej stronie kołpak 50 ograniczający komorę chłodzącą 51, otaczającą przednią część rozpylacza 7 i połączoną otworami 52 i 53, wykonanymi w ścianie obudowy wtryskiwacza 2 z otworem gwintowanym 54, wykonanym w kołnierzu 40. Przez podłączenie gwintowanego otworu 54 do pompy olejowej uzyskuje się cyrkulację chłodzącego oleju poprzez otwory 53 i 52, komorę 51 i otwory wylotowe oraz przewody, odprowadzające z kołnierza 40, nie pokazane na rysunku. Dzięki takiej cyrkulacji rozpylacz utrzymywany jest w odpowiedniej temperaturze, jednak w pewnych przypadkach można zrezygnować z takiego chłodzenia, zwłaszcza wtedy, gdy przepływ paliwa przez centralne kanały paliwowe powoduje efektywne chłodzenie części składowych wtryskiwacza.

Wywierany przez sprężyny 41 nacisk osiowy na głowicę 34 przenoszony jest poprzez rurę dociskową 32 częściowo na sprężynę 47, a częściowo na dociskacz 26.

Ta ostatnia składowa siła sprężyny przenoszona jest przez prowadnicę wrzeciona 12 na jej powierzchnię styku z tylnym końcem rozpylacza 7.

Druga składowa przenoszona przez sprężynę 47 dociska przez tuleję dociskową 49 wrzeciono wtryskiwacza 13 do jego gniazda 15 oraz na tylną stronę rozpylacza. Całkowita siła nacisku sprężyny oddziałującej poprzez powierzchnię stykową rozpylacza na dno oprawy 6 i poprzez powierzchnię stykową oprawy na dno obudowy 2, powodując w ten sposób połączenie dociskowe poszczególnych powierzchni styku odcinków centralnego kanału paliwowego 35, 33, 27 przy zastosowaniu odpowiedniej siły, dopasowanej do maksymalnego ciśnienia wtrysku paliwa i gwarantując szczelność pomiędzy prowadnicą wrzeciona i rozpylaczem.

Część siły nacisku odpowiadająca obciążeniu przez sprężynę 47 przenoszona jest przez czop 14 wrzeczona wtryskiwacza i przez gniazdo wtryskiwacza 15, przy czym siła ta uzależniona jest od wielkości ciśnienia obliczeniowego otwarcia zaworu, przy osiągnięciu którego paliwo winno być wtryskiwane do komory spalania.

Pompa paliwowa, dawkująca lub odmierzająca ilości wtryskiwanego paliwa, połączona jest korzystnie z pompą wejściową, napędzaną przez silnik, na przykład silnik elektryczny, przy czym pompa wejściowa nawet w przypadku spoczynku pompy paliwowej, to znaczy wtedy, gdy jest ustawiona na napełnianie zerowe, utrzymuje określone ciśnienie zarówno w samej pompie paliwowej, jak i w całym układzie hydraulicznym, do niej dołączonym w tym również we wtryskiwaczu. Przy określonym ciśnieniu, panującym w centralnym kanale 35, 33, 27, gdy suwak 25 znajduje się w położeniu pokazanym na fig. 2, przy czym odsłania on otwór 31, paliwo przepływa przez centralny kanał i otwór 31 do wewnątrz oprawy 6, skąd przez kanał 45 przedostaje się z powrotem do zbiornika zasilającego układ. Dzięki takiemu rozwiązaniu na przykład po zamontowaniu wymienionego lub naprawionego wtryskiwacza pewne jest, że z wewnątrz zaworu i całego układu usunięte zostają wszystkie pęcherzyki powietrza, gdyż są one porywane przez cyrkulujące stale paliwo.

Przy opisanym ciśnieniu pompy wejściowej utrzymywany zostaje styk pomiędzy powierzchniami przylgowymi suwaka 25 i zaworu zwrotnego 23, przy czym sprężyna 24 utrzymuje zawór zwrotny 23 w położeniu zamknięcia. Sprężyna zapewnia przy nieco wyższym ciśnieniu — na przykład przy podwójnym ciśnieniu pompy wejściowej, otwarcia zaworu zwrotnego i wówczas w przypadku ciśnienia panującego na początku skoku roboczego przyłączonej pompy paliwowej, paliwo płynie na przednią stronę suwaka 25, który w wyniku tego przesunięty zostaje do tyłu, zamykając otwór 31 i tym samym przerywając cyrkulację. Paliwo przepływa teraz przez kanał 30 w suwaku 25, wzdłuż powierzchni zaworu zwrotnego 23 oraz przez otwory 19, 20 i 21 do wewnątrz komory 22. Jeśli podczas skoku roboczego tłoka pompy ciśnienie wzrośnie do wartości pokonującej siłę sprężyny 47, wówczas wrzeczono zaworu 13 zostaje uniesione ze swego gniazda 15 i paliwo zostaje wtrąsnięte przez otwory dysz 8 do komory spalania. W czasie wtrysku ciśnienia paliwa dociska silnie wrzeczono 13 do przedniej powierzchni przylgowej dociskacza 26 i zapobiega powstaniu w tym miejscu nieszczelności.

Jest to szczególnie ważne wtedy, gdy suwak 25 ma określony luz w stosunku do otworu we wrzeczono 13, stanowiący uzupełnienie pokazanego otworu 31, lub kanał zastępczy zamiast tego otworu do utrzymania cyrkulacji paliwa przez wtryskiwacz pod działaniem ciśnienia pochodzącego od pompy wejściowej. Wszystkie części wtryskiwacza łącznie z oprawą 6 są wymiwalne z obudowy 2 po zwolnieniu sworzni 39, istnieje zatem możliwość pozostawienia obudowy 2 po montażu w stałym połączeniu z pokrywą cylindra, dzięki czemu na skutek ścisłego spasowania obudowy z pokrywą zapewnione jest możliwie najlepsze odprowadzanie ciepła z przedniego końca obudowy. Ponadto, zamknięta wewnątrz obudowy wtryskiwacza dawka paliwa wywiera korzystny, tłumiący wpływ na drgania sprężyny otwierającej i innych części składowych wtryskiwacza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wtryskiwacz paliwa do tłokowych silników spalinowych, wyposażony na swym przednim końcu, to jest na końcu zwróconym ku komorze spalania w rozpylacz i zawór wylotowy obciążony sprężyną i otwierany ciśnieniem paliwa oraz wsterowany zaworem przelot zwrotny do przepływu paliwa przez wtryskiwacz, gdy ciśnienie dopływu paliwa jest mniejsze niż ciśnienie wtrysku, przy którym otwiera się zawór wylotowy, z n a m i e n n y t y m, że posiada odrębny zawór (25) ze sprężyną (29) działającą w kierunku otwierania do sterowania, przy czym maksymalna siła nacisku sprężyny (29) jest zasadniczo mniejsza niż siła oddziaływania paliwa na ten zawór (25) pod ciśnieniem wtrysku.

2. Wtryskiwacz według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawór (25) jest wykonany jako człon przesuwany osiowo we wnętrzu zaworu wylotowego (13, 14), pozostający w szczelnym styku z osadzonym środkowo czopem (26a), przy czym czop (26a) jest ukształtowany na dociskaczu (26) zaworu umieszczonym na jego końcu w stosunku do obudowy wtryskiwacza i ma osiowo przebiegający kanał paliwowy (27), który wchodzi poprzez odrębny zawór (25) aż do kanału (28, 30), przebiegającego do jego przedniego końca, a ponadto czop (26a) posiada poprzeczny otwór (31) otwierany i zamykany zaworem (25) przy jego przesuwie osiowym i tworzącym część przelotu zwrotnego paliwa.

3. Wtryskiwacz według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że w przedniej części odrębnego zaworu (25) znajduje się dodatkowy zawór (23), pozostający pod naciskiem sprężyny (24) do odcinania kanału (28, 30) dopływu paliwa prowadzone przez odrębny zawór (25), otwierający się przy ciśnieniu paliwa niższym niż ciśnienie przy którym zawór (25) wchodzi w położenie zamykające.

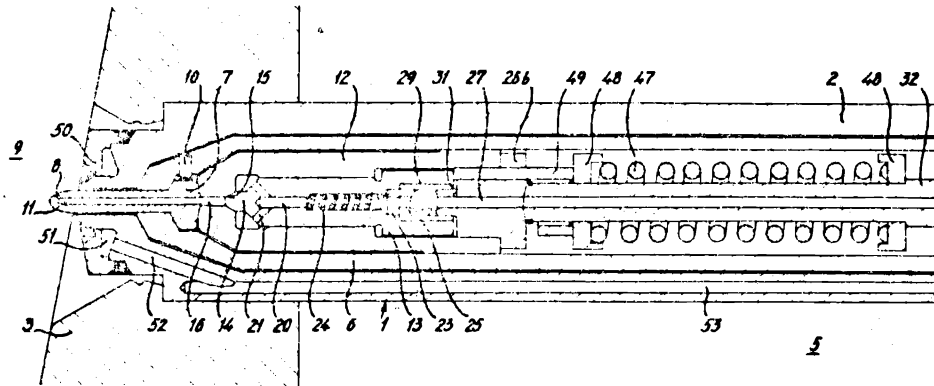


FIG. 1a.

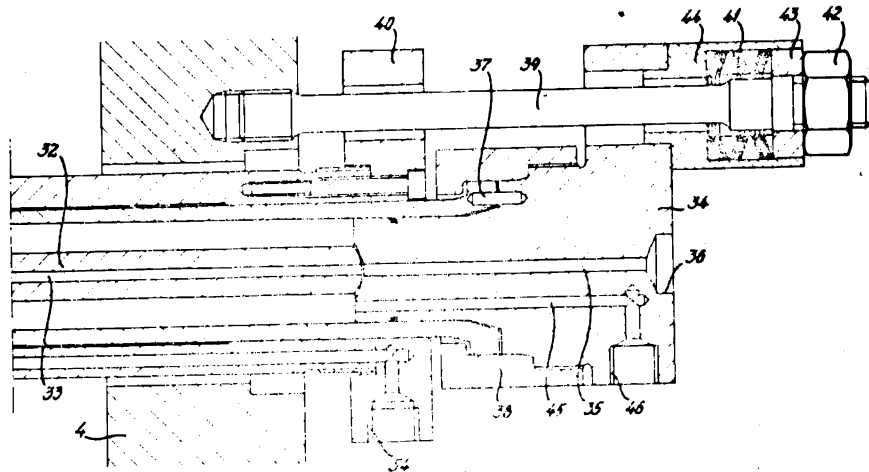


FIG. 1b.

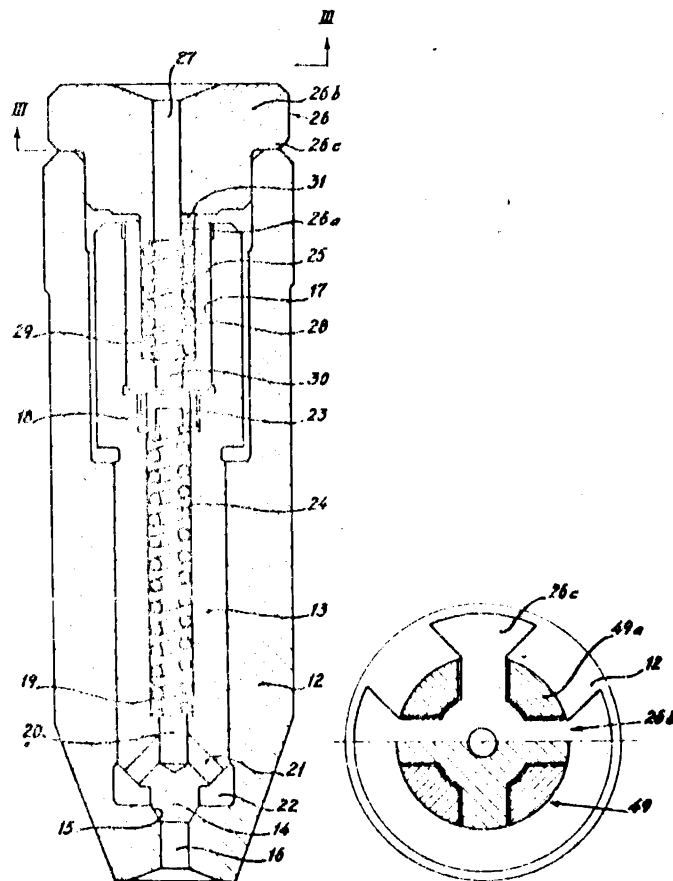


FIG. 2.

FIG. 3.

CZYTELNIA
Urzędu Politechnicznego
Politechniki Łódzkiej, Łódź