

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29684

Bernhard Bischof, Winterthur

~~Nr. 46 02, 103~~

46, 47/00

**Sposób bezpowietrznego wtryskiwania paliwa w silnikach spalinowych
i urządzenie do stosowania tego sposobu**

502m
47/00

Zgłoszono 11 stycznia 1937

Udzielono 28 marca 1941

Pierwszeństwo: 16 stycznia 1936 (Szwajcaria)

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu bezpowietrznego wtryskiwania paliwa w silnikach spalinowych oraz urządzenia do stosowania tego sposobu, zawierającego przynajmniej jedną dyszę wtryskową, której połączenie z przynależnym przewodem wtryskowym rozrządzane jest tłoczkiem, przesuwającym się wraz z połączoną z nim iglicą dyszy pod ciśnieniem paliwa w tym przewodzie wtryskowym wbrew działaniu wywieranej na ten tłoczek siły zamykającej.

Jak wiadomo, tego rodzaju tłoczki służą do umożliwienia wtrysku tylko wtedy, gdy paliwo osiągnęło w przewodzie wtryskowym pewne ciśnienie, przy którym zapewniony jest dostateczny zasięg stru-

mienia paliwa i skuteczne rozpylenie paliwa w komorze spalania cylindra silnika. W znanych urządzeniach z tłoczkami tego rodzaju ciśnienie paliwa w przewodzie wtryskowym, przy którym tłoczek wraz z iglicą przesuwa się w kierunku zamykania dyszy, jest nieco mniejsze niż ciśnienie, przy którym tłoczek ten przesuwa się w kierunku otwierania dyszy.

Jeśli w urządzeniu wtryskowym nie zastosowano specjalnych środków do zmniejszania ciśnienia w przewodzie wtryskowym lub do przedwczesnego zamykania dyszy wtryskowej, to po przerwaniu tłoczenia paliwa do przewodu wtryskowego zostaje do cylindra wtrysnięta przez dyszę jeszcze pewna ilość paliwa, odpowiadająca różni-

cy między ilością paliwa, zawartego w przewodzie wtryskowym pod wyższym ciśnieniem, a ilością zawartego w tym przewodzie paliwa po spadku jego ciśnienia do ciśnienia, panującego w tym przewodzie w chwili zamykania dyszy. Wskutek tego ilość paliwa, wprowadzona przez dyszę do komory spalania podczas jednego wtrysku, jest nieco większa od ilości paliwa, jaka jest niezbędna do prawidłowej pracy silnika. Przy danych wymiarach tłoczka stosunek tych obu ciśnień jest ustalony tak, że najmniejsze ilości paliwa mogą być wtryskiwane tylko przy stosunkowo małych siłach, wywieranych na tłoczek iglicy w kierunku zamykania dyszy.

Z drugiej strony, w celu uzyskania ekonomicznej pracy silnika spalinowego pożądanym jest wtrysk paliwa w krótkim czasie, a więc pod dużym ciśnieniem. Podczas wtrysku ciśnienie paliwa przed dyszą powinno wzrastać w zależności od czasu trwania wtrysku. Ponieważ od chwili przerwania tłoczenia do przewodu wtryskowego aż do chwili osiągnięcia ciśnienia, powodującego zamykanie dyszy, wtrysk odbywa się pod zmniejszającym się stale ciśnieniem, więc dla skrócenia czasu trwania tej części wtrysku pożądanym jest wywieranie dużej siły, zamykającej dyszę.

Znane są iglicowe dysze wtryskowe do silników spalinowych, przy stosowaniu których iglica obciążona jest równomiernym ciśnieniem cieczy, przy czym jako ciecz obciążająca stosowane jest przy tym paliwo. Te znane zawory wykazują tę wadę, że do otrzymania pożądanego obciążenia muszą być zastosowane stosunkowo skomplikowane urządzenia. Osiągnięty tymi dyszami wtrysk nie różni się zasadniczo od wtrysku w przypadku, gdy iglica dyszy obciążona jest sprężyną naciskową.

Dla zmniejszenia ilości wtryskiwanego paliwa o dodatkowy niepożądany nadmiar, powodowany rozprężaniem się paliwa, zawartego w przewodzie wtryskowym, są

stosowane wprawdzie tak zwane zawory lub tłoczki wsteczne, szybko zmniejszające o pewną stałą wielkość ciśnienie w przewodzie wtryskowym pod koniec tłoczącego suwu pompki, jednakże tego rodzaju urządzenia do zmniejszania ciśnienia mogą być stosowane z powodzeniem tylko przy krótkich przewodach wtryskowych i przy ciśnieniach wtrysku, które się zbyt nie zmieniają wraz ze zmianą liczby obrotów silnika.

Znane są również urządzenia do wtrysku paliwa, w których przed wtryskiem paliwo zostaje zgromadzone pod ciśnieniem, a początek i koniec wtrysku zostają wyznaczone w tych urządzeniach przez mechaniczny rozrząd zaworu wtryskowego. W ten sposób można wprawdzie usunąć niepożądany dodatkowy wtrysk nadmiaru paliwa wskutek dodatkowego rozprężania się paliwa, zawartego w przewodzie wtryskowym, jednakże urządzenia tego rodzaju są zbyt skomplikowane i nadają się tylko do tego silnika spalinowego, dla którego są specjalnie zaprojektowane.

Znane są również urządzenia wtryskowe, za pomocą których przed uskutecznieniem głównego wtrysku paliwa stosowane jest wstępne wtryskiwanie pewnej małej ilości paliwa, aby w ten sposób zostało zapoczątkowane spalanie w silniku bez szkodliwego wzrostu ciśnienia spalania.

W urządzeniu według niniejszego wynalazku wtrysk paliwa jest uskuteczniany tak, że czynną siłę, powodującą zamykanie dyszy wtryskowej, zmienia się podczas czasu trwania każdego skoku iglicy urządzenia wtryskowego. W urządzeniu tym tłoczek pompki paliwowej tłoczy po kolei pewną ilość paliwa do utrzymywania w zamknięciu narządu rozrządczego dyszy przed wtryskiem i pewną ilość paliwa, powodującego otwieranie tego narządu i wtrysk paliwa do komory spalania cylindra silnika.

Przerywanie wtrysku paliwa w urzą-

dzeniu według wynalazku następuje w chwili, zależnej od położenia tłoczka pompki paliwowej, przy którym wywołuje się wyrównanie ciśnień w dwóch przestrzeniach. Paliwo w jednej przestrzeni oddziaływa na narząd rozrządczy, mający za zadanie utrzymywanie w zamknięciu względnie zamykanie dyszy, a paliwo w drugiej przestrzeni oddziaływa na tenże narząd, w celu otwierania dyszy. W ten sposób urządzenie według wynalazku może być zastosowane w każdym silniku przy jednoczesnym usunięciu wady dodatkowego wtrysku pewnego nadmiaru paliwa wskutek dodatkowego rozprężania się paliwa, zawartego w przewodzie wtryskowym.

W urządzeniu według wynalazku, przy stosowaniu wtryskiwania paliwa przynajmniej z jednym wtryskiem wstępnym, otwieranie dyszy następuje przy wtrysku wstępnym przy innym ciśnieniu paliwa w przynależnym przewodzie wtryskowym niż przy wtrysku głównym. W tym celu stosuje się w urządzeniu tłoczki, połączone z iglicą dyszy wtryskowej, którego siła zamykająca zmieniana jest dla wtrysku wstępnego i głównego, lub też dla wtrysku wstępnego i głównego stosuje się oddzielne tłoczki połączone z iglicami dysz wtryskowych, otwierające się przy różnych ciśnieniach paliwa w przynależnych przewodach wtryskowych.

Na rysunku przedstawiono trzy przykłady wykonania urządzenia wtryskowego według wynalazku. Fig. 1 — 3 przedstawiają podłużne przekroje urządzeń wtryskowych z paliwową pompką wtryskową, wyposażonych w jedną dyszę wtryskową.

W urządzeniu według fig. 1 tłoczek 1 pompki paliwowej, szczelnie doszlifowany do cylindra 2, poruszany jest podczas suwu tłoczącego kciukiem 3, a podczas suwu ssącego — sprężyną 4. Wał 5 kciuka 3 napędzany jest wałem korbowym silnika spalinowego (nie przedstawionym na rysunku). Tłoczek 1 zaopatrzony jest w krzyżo-

we występy 6, wsunięte w rowki 7, wykonane wewnątrz tulei 8, zaopatrzonej z zewnątrz w wieniec zębaty, dzięki czemu za pomocą tego wieńca tulei 8 i zębátky 9 umożliwiające jest pokręcanie tłoczka 1 wokół jego osi oraz wykonywanie przez tenże tłoczek ruchu postępowo-zwrotnego. Tłoczek 1 posiada ponadto żłobek 10, który na powierzchni ślizgowej tłoczka 1 jest ograniczony dwiema krawędziami 11 i 12, stanowiącymi krawędzie rozrządcze. Żłobek 10 jest połączony podłużnym rowkiem 13 z przestrzenią roboczą 14 pompki. Końcowa krawędź rozrządcza 15 pompki ogranicza pochylą względem osi tłoczka powierzchnię czołową tłoczka 1. Z otworem w ścianie cylindra 2 jest połączony boczny przewód ssawny 17, prowadzący ze zbiornika paliwowego 16. Koniec przewodu 17 w otworze cylindra 2 znajduje się na takiej wysokości, iż przy zewnętrznym martwym położeniu tłoczka 1, przedstawionym na rysunku, wylot tego przewodu znajduje się naprzeciwko żłobka 10. Z innym bocznym otworem cylindra 2 jest połączony koniec przewodu obciążającego 18, którego wylot podczas przesuwu tłoczka 1 rozrządzany jest krawędziami rozrządczymi 11 i 15. Przewód wtryskowy 19 połączony jest z otworem w dnie cylindra 2, tak iż przestrzeń robocza 14 pompki jest stale połączona z tym przewodem. Oba przewody 18 i 19, pozbawione narządów zamykających, łączą cylinder pompki z dyszą wtryskową 20, wbudowaną w pokrywę 21 roboczego cylindra silnika spalinowego. Połączenie między przewodem wtryskowym 19 i otworkami 22 dyszy, prowadzącymi do komory spalania, rozrządzane jest iglicą zaworową 23, która posiada końcowe zgrubienie w postaci tłoczka szczelnie doszlifowanego do otworu osłony 24. Iglica 23 jest rozrządzana hydraulicznie, przy czym każdorazowo jest otwierana ciśnieniem paliwa w przewodzie wtryskowym 19, które to ciśnienie oddziaływa od dołu

na tłoczek 25 w komorze pierścieniowej 26. Przed właściwym wtryskiem paliwa iglica 23 jest utrzymywana w stanie zamkniętym przez ciśnienie paliwa w komorze 27, przyłączonej do przewodu obciążającego 18, w której oprócz tego na tenże tłoczek 25 wywiera nacisk sprężyna 28. Sprężyna ta opiera się o nastawną nakrętkę 29, wkręconą w gwintowy otwór górnej części osłony 24 dyszy. Nakrętka 29 zabezpieczona jest w swym położeniu przeciwnakrętką 30.

W dolnym martwym położeniu tłoczka 1, przedstawionym na rysunku, tj. przy końcu suwu ssawczego, komora obciążająca 27 dyszy wtryskowej, przewód wtryskowy 19 wraz z pierścieniową przestrzenią 26 i przewód ssawny 17 pompki są ze sobą połączone, tak iż w nich panuje ciśnienie zasysania. Przy początku suwu tłoczącego krawędź rozrządcza 12 tłoczka 1 zamyka najprzód wylot przewodu ssawnego 17, a następnie paliwo zostaje równocześnie wtłoczone przewodem wtryskowym 19 do przestrzeni pierścieniowej 26 i przez przewód obciążający 18 do komory 27 dyszy wtryskowej. W ten sposób w cieczy powstaje wzrost ciśnienia, oddziaływujący obustronnie na tłoczek iglicowy 25. Następnie tłoczek 1 pompki paliwowej podczas dalszego suwu zamyka swą krawędzią 15 także i wylot przewodu 18, tak iż w komorze obciążającej 27 dyszy wtryskowej zamknięta jest pewna ilość paliwa, którego ciśnienie oddziałuje z góry na tłoczek 25 iglicy 23 i utrzymuje dyszę w położeniu zamknięcia. Z powodu nachylenia krawędzi 15 względem osi tłoczka 1, zamknięcie wylotu przewodu 18 odbywa się wcześniej lub później, odpowiednio do jej położenia względem tego wylotu, nadanego przez obrót tłoczka 1. W przewodzie wtryskowym 19 następuje dalszy wzrost ciśnienia w paliwie podczas tłoczącego suwu tłoczka 1 tak długo, aż ciśnienie w pierścieniowej przestrzeni 26 wystarczy do

uniesienia iglicy zaworowej 23 wbrew obciążeniu sprężyną 28 i obciążeniu ciśnieniem paliwa w komorze obciążającej 27.

W chwili zamknięcia przewodu 18 obciążenie górnej powierzchni tłoczka 25 ciśnieniem paliwa jest większe niż obciążenie dolnej pierścieniowej powierzchni tegoż tłoczka 25 ciśnieniem paliwa w przestrzeni 26, gdyż stożkowa powierzchnia ostrza iglicy 23, przylegająca do gniazda, nie jest wystawiona na działanie ciśnienia w pierścieniowej przestrzeni 26. Podczas dalszego suwu tłoczącego pompki paliwowej ciśnienie w przestrzeni pierścieniowej 26 wzrasta, tak iż w pewnej chwili przewyższa obciążenie zamykające, wywierane na tłoczek iglicowy 25 z góry. Wówczas, gdy tylko iglica 23 zostanie podniesiona, zaczyna się wtrysk paliwa, który odbywa się nieprzerwanie lub też z przerwami, zależnie od tego, czy późniejsze tłoczenie paliwa tłoczkiem pompki jest w stanie utrzymać ciśnienie pod iglicą 23 i pod tłoczkiem iglicowym 25 powyżej ciśnienia zamykania, czy też staje się niższe od tego ciśnienia. Przerwanie wtrysku osiąga się przez otwarcie kanału 18 tłoczkiem pompki paliwowej za pomocą krawędzi rozrządczej 11, co powoduje natychmiastowe wyrównanie ciśnień w obu komorach 26 i 27, wskutek czego dysza wtryskowa zostaje zamknięta naciskiem sprężyny 28. W ten sposób uniemożliwiony zostaje niepożądany dodatkowy wtrysk pewnego nadmiaru paliwa otworkami 22 dyszy wskutek rozprężania się paliwa zawartego w przewodzie wtryskowym 19 i komorze pierścieniowej 26. Ponieważ krawędź rozrządcza 15 przebiega pochyło względem osi tłoczka 1, a krawędź 11 leży w płaszczyźnie prostopadłej do tej osi, więc przez przekręcanie tłoczka pompki można zmieniać czas trwania wtrysku i ilość wtryskiwanego paliwa. Po zakończeniu wtrysku tłoczek pompki wykonywa dalej swój suw tłoczący, tak iż zmniejszenie szybkości tłoczka 1, potrzeb-

ne do odwrócenia kierunku jego ruchu, może się zacząć dopiero po dokonanych wtrysku. Po odwróceniu ruchu tłoczka 1 pompki paliwowej wylot przewodu 18 zostaje tym tłoczkiem jeszcze raz zamknięty podczas pewnej części swego suwu. Podczas tej części suwu zwiększenie objętości przestrzeni roboczej 14 pompki, spowodowane ruchem tłoczka 1, zmniejsza tylko ciśnienie w przewodzie wtryskowym 19 i w komorze pierścieniowej 26. Następnie, po odsłonięciu wylotu przewodu 18 przez krawędź 15 tłoczka 1 następuje jeszcze raz wyrównanie ciśnień między komorami 26 i 27 przez przewód wtryskowy 19 i przewód obciążający 18 dyszy wtryskowej, a przy dalszym ruchu tłoczka ciśnienie w tych komorach zmniejsza się już równocześnie. Na krótko przed dolnym martwym położeniem tłoczka 1 pompki krawędź rozrządcza 12 odsłania wylot przewodu ssawnego 17, a wówczas świeże paliwo może dopływać ze zbiornika 16 do przestrzeni roboczej 14 pompki, po czym opisany przebieg roboczy powtarza się na nowo.

W urządzeniu według fig. 2 pompka wtryskowa jest zaopatrzona w specjalną komorę ssawną 31, połączoną przewodem 32 ze zbiornikiem paliwowym 16. Kanał 33 prowadzi z komory ssawnej 31 do wnętrza cylindra pompki paliwowej na takiej wysokości, że przy początku suwu tłoczącego tłoczka 1 pompki, którego powierzchnia czołowa jest prostopadła do osi tłoczka, kanał ten zostaje zamknięty krawędzią czołową 34. Ponadto wewnątrz cylindra pompki połączona jest z komorą ssawną 31 za pomocą otworka dławiącego 35, znajdującego się na tej samej wysokości co przewód obciążający 18. Tłoczek 1 pompki zaopatrzony jest w prostopadły do jego osi żłobek 39 oraz w przewężenie 41, ograniczone krawędziami rozrządczymi 36, 37 i 38, które przy ruchu tłoczka ku wewnątrz cylindra po kolei odsłaniają, zasłaniają i ponownie odsłaniają wylot przewodu ob-

ciążającego 18 i otworki dławiący 35. Żłobek 39 połączony jest z przestrzenią roboczą 14 pompki za pomocą podłużnego rowka 40. Krawędzie 36 i 37 żłobka 39 przebiegają prostopadle do osi tłoczka. Natomiast krawędź 38 na tej części obwodu tłoczka, na której ma rozrządzać wylotem przewodu 18, przebiega pochyło względem osi tłoczka, przy czym krawędź 38 dochodzi do krawędzi 37, tak iż również przewężenie 41 łączy się ze żłobkiem 39, a przezeń z przestrzenią roboczą 14 pompki.

Tłoczek 1 pompki może być przekręcany za pomocą zębarki 9, podobnie jak w urządzeniu według fig. 1. Także i pozostałe części urządzenia według fig. 2 odpowiadają częściom urządzenia według fig. 1, oznaczonym tymi samymi znacznikami.

Przy swym ruchu ku wewnątrz cylindra tłoczek 1 pompki zasłania najprzód kanał ssawny 33, po czym zaczyna swój suw tłoczący. Na pierwszej części tego suwu, przy zamkniętym przewodzie obciążającym 18, odbywa się tłoczenie pewnej ilości paliwa do wtrysku wstępnego. Podczas wtrysku wstępnego w zamkniętej komorze obciążającej 27 dyszy wtryskowej ciśnienie jest niższe niż podczas wtrysku głównego, gdyż podczas ruchu tłoczka 1 ku wewnątrz cylindra przed zamknięciem komory obciążającej następuje w niej spadek ciśnienia.

Podczas pierwszej części suwu tłoczącego tłoczka 1 pompki wytłoczona zostaje tylko niewielka ilość paliwa, aż do doprowadzenia paliwa w przewodzie wtryskowym 19 do ciśnienia, wystarczającego do otwarcia zaworu wtryskowego i do dokonania wtrysku wstępnego. Wtrysk ten kończy się, gdy tylko krawędź 36 odsłoni wylot przewodu 18, powodując wyrównanie ciśnień w komorach 26 i 27. Ostrze 23 iglicy 25, rozrządzającej dyszą, zostaje wtedy natychmiast dociśnięte sprężyną 28 do swego gniazda. W ten sposób tłoczek 1 pompki zapewnia dokładne odmierzenie

pewnej niewielkiej ilości paliwa do wtrysku wstępnego. Po wyrównaniu ciśnień tłoczek 1 pompki wtłacza paliwo do przestrzeni 19, komory 26, przewodu 18 i komory 27. Wywołane przy tym przebiegu ciśnienie paliwa w komorze 27 jest zależne od szybkości tłoczka 1 pompki, gdyż podczas tego tłoczącego suwu tłoczek 1 część paliwa, wytłoczonego tłoczkiem, odpływa otworkiem dławiącym 35 do przestrzeni ssawnej 31 o niższym ciśnieniu. Wskutek dławienia odpływająca ilość paliwa jest większa przy mniejszej szybkości tłoczka 1 niż przy większej szybkości, tak iż przy szybszym ruchu tłoczka 1 pompki w komorze 27 osiąga się większe ciśnienie końcowe niż przy ruchu powolnym. Ten przebieg tłoczenia paliwa zakończony zostaje wtedy, gdy krawędź 37 zasłania wylot przewodu 18, po czym na trzeciej części suwu tłoczenia odbywa się główny wtrysk paliwa przez przewód 19.

Zakończenie wtrysku następuje wtedy, gdy krawędź rozrządcza 38 z powrotem otworzy połączenie między przewodem 18 i przestrzenią roboczą 14 pompki, tak iż następuje wyrównanie ciśnień paliwa z obu stron iglicy 25, a dysza wtryskowa zostaje z powrotem zamknięta naciskiem sprężyny 28. Ponieważ krawędź 37 przebiega prostopadle do osi tłoczka 1, krawędź 38 zaś — pochyło, więc część suwu tłoczka, podczas której odbywa się wtrysk paliwa i która określa ilość paliwa wytłoczonego podczas wtrysku głównego, jest zależna od położenia drążka regulacyjnego 9 (fig. 1). Początek wtrysku jest niezmienny, natomiast koniec wtrysku jest zależny od położenia tłoczka 1 po skutecznym jego przekręceniu. Tłoczek 1 pompki porusza się następnie jeszcze nieco dalej ku wewnątrz cylindra, a wreszcie odwraca kierunek swego ruchu, obniżając przy tym ciśnienie w obu komorach 26 i 27. Po ponownym zamknięciu przewodu 18 tłoczek 1 zmniejsza ciśnienie tylko w przewodzie

wtryskowym 19 i w komorze 26. Gdy krawędź rozrządcza 37 odsłoni wylot przewodu 18, następuje wyrównanie ciśnień w obu przewodach 18 i 19 i w przyłączonych do nich komorach 27 i 26. Aż do chwili zasłonięcia przewodu 18 krawędzią 36 tłoczek 1 odbywa się dalszy spadek ciśnienia w przewodach 18, 19 i komorach 26, 27, wypełnionych paliwem. Ciśnienie paliwa, pozostające wtedy w przestrzeniach przewodu 18 i komory 27, jest miarodajne dla obciążenia iglicy 23, 25 dyszy podczas wtrysku wstępnego. Wreszcie tłoczek pompki odsłania z powrotem swą krawędzią rozrządczą 34 kanał ssawny 33 i umożliwia dopływ paliwa do przestrzeni roboczej 14 pompki do przewodu 19 i do komory pierścieniowej 26 dyszy.

Urządzenie powyższe może być wykonane i odmiennie tak, aby jeden tłoczek pompki obsługiwał jednocześnie kilka dysz wtryskowych, z których każda posiada osobny narząd do rozrządu dyszy. W tym przypadku we wszystkich komorach obciążających 27, w których paliwo oddziaływa na narządy rozrządcze w celu utrzymywania dysz w stanie zamknięcia przed wtryskiem paliwa, musi panować jednakowe ciśnienie. W szczególności mogą być zastosowane dwie dysze wtryskowe, z których jedna może być użyta do wtrysku wstępnego, np. do wtrysku do komory wstępnej przestrzeni spalania, a druga — do wtrysku głównego bezpośrednio do głównej przestrzeni spalania. W tym przypadku dysza do wtrysku wstępnego połączona jest przewodem 42 (zaznaczonym linią przerywaną na fig. 2) z otworem w cylindrze pompki. Otwór ten rozrządzany jest czołową krawędzią 34 tłoczka 1 pompki, a podczas wtrysku głównego otwór ten zamykany jest względem przestrzeni roboczej 14 pompki.

W urządzeniu według fig. 3 tłoczek 1 pompki zaopatrzony jest w dodatkowy rowek pierścieniowy 62, przez który, w

przedstawionym na rysunku dolnym martwym położeniu tego tłoczka, łączy się przejściowo przewód 18 poprzez rowek podłużny 40 i przestrzeń roboczą 14 z przestrzenią ssawną 31, tak iż w obciążającej komorze 27 panuje wówczas ciśnienie ssania. W komorze 27 wzrost ciśnienia wywołany zostaje dopiero po skutecznym wtrysku wstępnym.

W urządzeniu według wynalazku mogłaby być także zastosowana dysza wtryskowa, której siła zamykająca wywołana zostaje sprężyną o napięciu, okresowo zmienianym przez specjalne urządzenie, przy czym urządzenie w tym przypadku można napędzać wałem silnika spalinowego, z zastosowaniem mechanicznego, pneumatycznego lub hydraulicznego przenoszenia siły.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Sposób bezpowietrznego wtryskiwania paliwa w silnikach spalinowych z rozrządem dyszy, której zawór iglicowy połączony jest z tłoczkiem, ograniczającym w osłonie dyszy z jednej strony przestrzeń odciążającą zawór, a z drugiej strony przestrzeń obciążającą zawór, przy czym zawór iglicowy otwierany jest wbrew sile napięcia sprężyny naciskowej, znamienne tym, że paliwo doprowadzane jest najpierw do przestrzeni odciążającej zawór, następnie do przestrzeni obciążającej zawór, a po tym z kolei, przy zachowaniu ciśnienia w przestrzeni obciążającej zawór, ponownie do przestrzeni odciążającej zawór, po czym ciśnienie w obu przestrzeniach zostaje obniżone do pierwotnej wartości, tak iż sposób ten może być okresowo powtarzany podczas każdego roboczego obiegu silnika spalinowego.

2. Urządzenie do bezpowietrznego wtryskiwania paliwa w silnikach spalinowych sposobem według zastrz. 1, zawierające pompkę paliwową i przynajmniej jedną dyszę wtryskową, rozrządzaną zawo-

rem iglicowym, połączonym z tłoczkiem, przy czym w osłonie dyszy wtryskowej zastosowana jest przestrzeń odciążająca, ograniczona powyższym tłoczkiem i połączona przewodem wtryskowym z przestrzenią roboczą pompki paliwowej, a zawór iglicowy dyszy otwierany jest ciśnieniem paliwa w przestrzeni odciążającej wbrew sile napięcia sprężyny naciskowej, umieszczonej w przestrzeni obciążającej zaworu nad tłoczkiem zaworowej iglicy dyszy, znamienne tym, że wylot przewodu (18) w przestrzeni roboczej (14) pompki paliwowej, łączącego tę przestrzeń z komorą obciążającą (27) nad iglicą zaworową (23, 25), sięga do przestrzeni roboczej (14) pompki nad tłoczkiem (1), dzięki czemu krawędzie rozrządcze (15, 11 względnie 36, 37, 38) na tłoczku (1) współpracują z wylotem przewodu (18) w cylindrze (2) pompki, tak iż zależnie od położenia tłoczka (1) pompki utrzymywany jest w stanie otwartym wylot wspomnianego przewodu (18) na pewnej określonej części tłoczającego suwu tłoczka (1) pompki, wskutek czego tłoczek ten część wytłaczanego przez siebie paliwa tłoczy do przestrzeni obciążającej (27) dyszy, a dzięki wywołanemu w ten sposób ciśnieniu w komorze obciążającej (27) iglica zaworowa (23, 25), rozrządzająca otworki (22) dyszy, utrzymywana jest w zamknięciu przed dokonaniem właściwego wtrysku, a następnie podczas dalszej części swego suwu tłoczającego tłoczek (1) pompki zamyka to połączenie i tłoczy pewną ilość paliwa tylko do przestrzeni odciążającej (26) dyszy, dzięki czemu w przestrzeni tej wywoływane jest zwiększenie ciśnienia paliwa, dostateczne do otwarcia iglicy zaworowej (23, 25), rozrządzającej otworki (22) dyszy, i do wtrysku paliwa do przestrzeni spalania cylindra silnika spalinowego.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że tłoczek (1) pompki posiada obwodowy żłobek (10), połączony po-

dłużnym rowkiem (13) z przestrzenią roboczą (14) pompki, dzięki czemu przy położeniu tłoczka (1) pompki przed zakończeniem suwu tłoczącego następuje ponowne otwarcie wylotu przewodu (18) przez wspomniany żłobek (10), wskutek czego następuje wówczas wyrównanie ciśnień paliwa w przestrzeni obciążającej (27) i przestrzeni odciażającej (26) dyszy, co powoduje zamknięcie iglicy zaworowej (23, 25), rozrządzającej otwórki (22) dyszy.

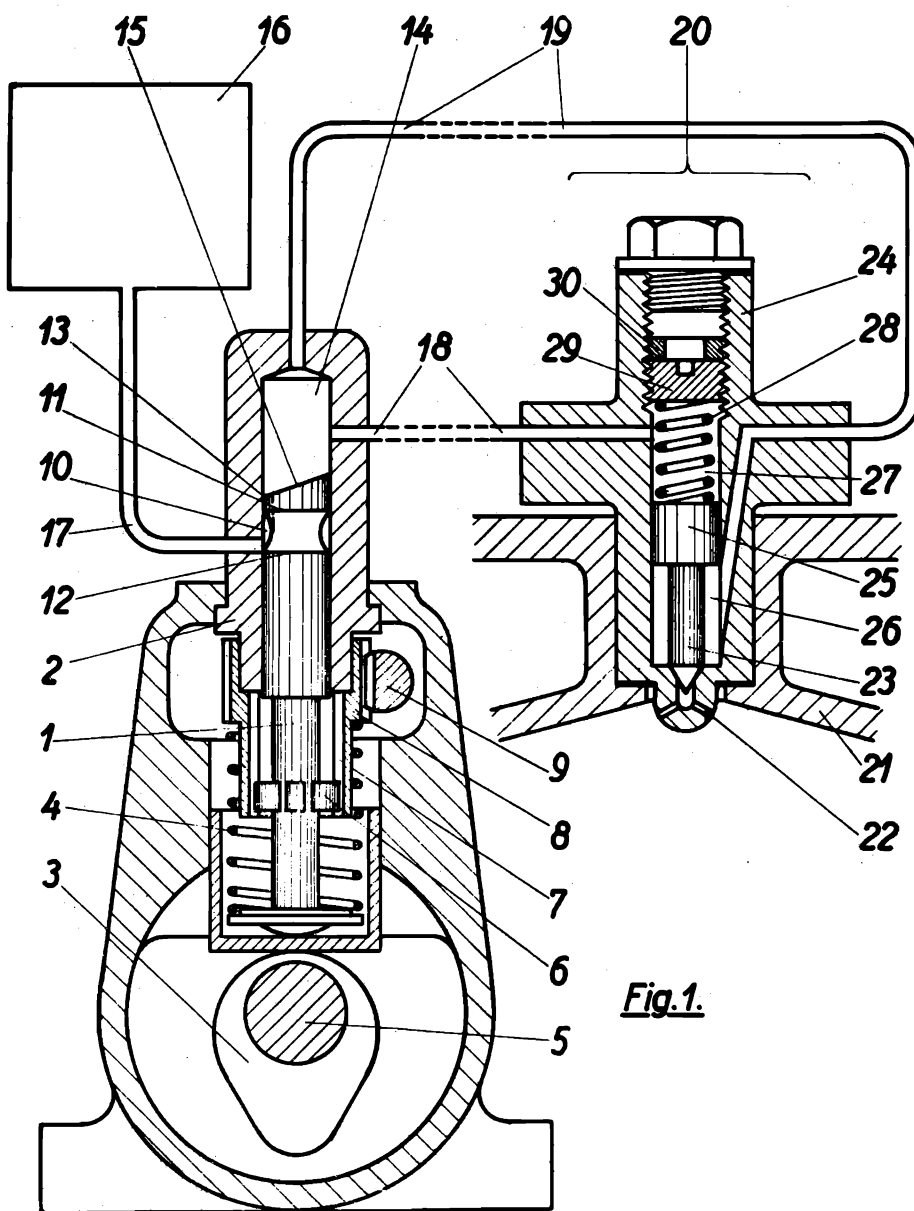
4. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, znamienna tym, że przestrzeń obciążająca (27) dyszy połączona jest, poprzez przewód (18) i przestrzeń roboczą pompki, z przestrzenią ssawną (31) pompki o niższym ciśnieniu za pomocą otworka dławiącego (35), umieszczonego naprzeciw wylotu powyższego przewodu (18), dzięki czemu krawędź rozrządzająca (36) na tłoczku (1), rozrządzająca tym otworkiem dławiącym (35) podczas tłoczącego suwu tłoczka (1) pompki, zamyka otworek dławiący (35) w przybliżeniu przy tym położeniu tłoczka, przy którym zamknięty jest także wylot przewodu (18), łączącego przestrzeń obciążającą (27) dyszy z przestrzenią roboczą (14) pompki.

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, znamienna tym, że nad przewężeniem (41) tłoczek (1) posiada obwodowy żłobek (39) z dwiema krawędziami rozrządzającymi

(36, 37), z których dalej od tego przewężenia położona krawędź rozrządzająca (36) tak współpracuje z wylotem przewodu (18) w cylindrze (2), łączącego komorę roboczą (14) pompki z komorą obciążającą (27), iż wylot ten utrzymywany jest w zamknięciu na początku suwu tłoczącego tłoczka pompki, wskutek czego ten tłoczek (1) pompki przed tłoczeniem paliwa do komory obciążającej (27) dyszy tłoczy pewną ilość paliwa tylko do komory odciażającej (26), przez co następuje wtrysk wstępny paliwa, zanim nastąpi wywołanie ciśnienia paliwa w komorze obciążającej, poprzedzające właściwy wtrysk.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 2 i 3, znamienna tym, że zaopatrzone w krzyżowe występy (6) koniec tłoczka (1) pompki sprzęgnięty jest z nastawną tuleją (8), której zewnętrzny wieniec zębaty współpracuje z zębatką nastawczą (9), tak iż przez odpowiedni przesuw tej zębatki uzyskuje się wcześniejsze lub późniejsze otwieranie lub zamykanie wylotu wspomnianego przewodu (18) przy różnych położeniach tłoczka (1) pompki podczas jego suwu, a tym samym uzyskuje się zmianę ilości paliwa, która jest wtryskiwana do cylindra silnika.

Bernhard Bischof
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy



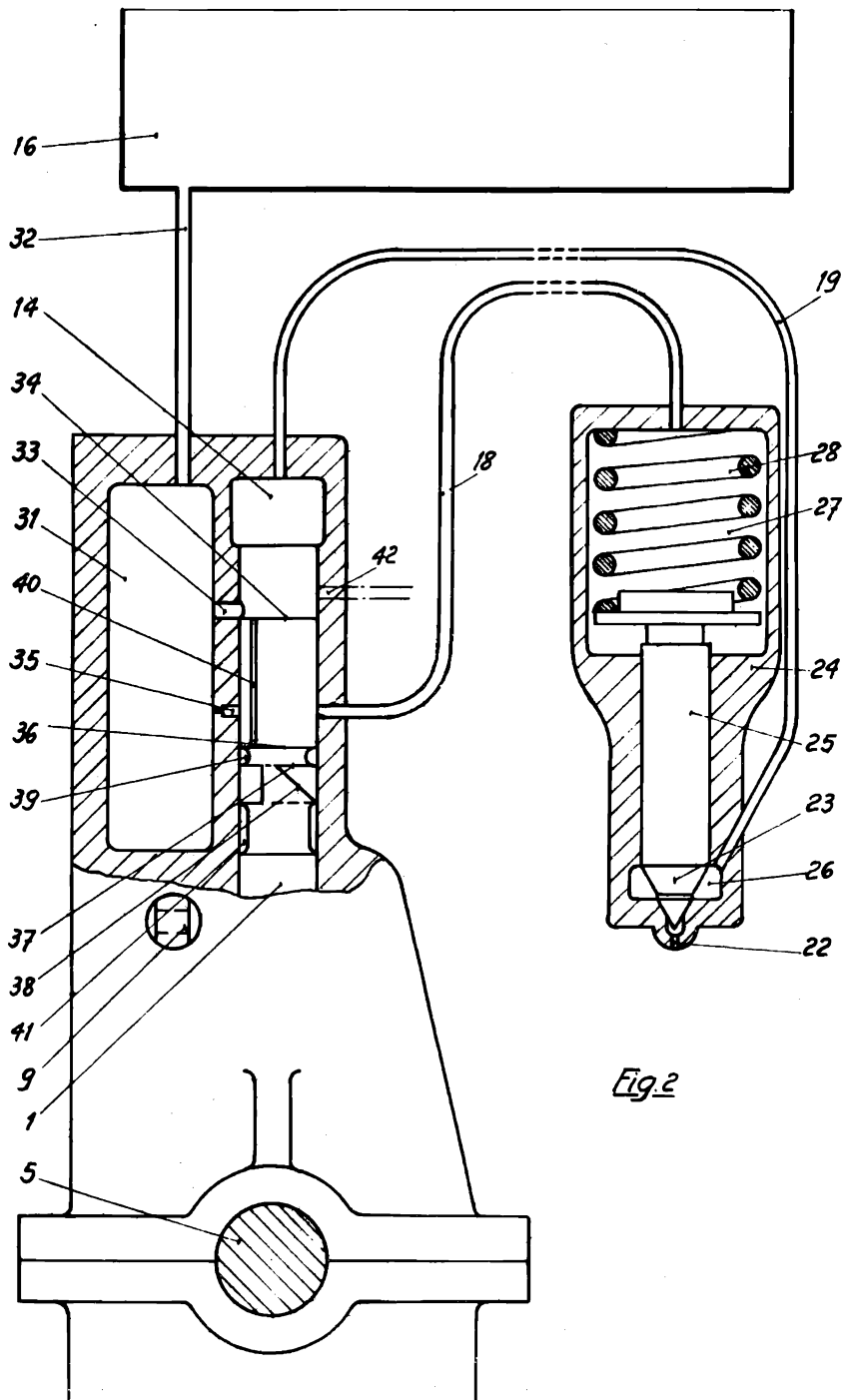


Fig. 2

Fig. 3.

