

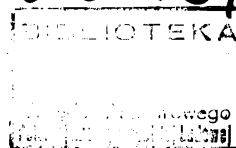
Warszawa, 10 kwietnia 1935 r.



URZĄD PATENTOWY



F 02 b 19/10



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21171.

Société Anonyme Adolphe Saurer
(Arbon, Szwajcaria).

Kl. 46 a², 86.

46a, 18/10

Silnik spalinowy z bezpowietrznym wtryskiem i samozapłonem wtryskiwanego paliwa oraz z komorą sprężania, połączoną zapomocą jednego lub kilku otworów dławiących z cylindrem roboczym.

Zgłoszono 12 grudnia 1932 r.

Udzielono 26 lutego 1935 r.

Pierwszeństwo: 5 stycznia 1932 r. (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy silnika spalinowego z bezpowietrznym wtryskiem i samozapłonem wtryskiwanego paliwa oraz komorą sprężania, połączoną zapomocą jednego lub kilku otworów dławiących z cylindrem roboczym i umożliwiającą wirowanie powietrza, do której to komory jest wtryskiwana cała dawka paliwa, a podczas suwu sprężania przetłaczana zostaje większa część powietrza z cylindra roboczego ze znaczną szybkością przez otwór lub otwory dławiące.

W znanych silnikach spalinowych z samozapłonem wtryskiwanego paliwa powie-

trze jest przetłaczane podczas suwu sprężania z cylindra roboczego przez kanały dławiące do komory sprężania, wskutek czego powstaje wir powietrzny, w wirujące zaś powietrze wtryskiwane jest paliwo, które nierównomiernie miesza się z powietrzem. W znanych więc silnikach spalinowych tego rodzaju mieszanie powietrza z paliwem jest niewłaściwe. Po rozpoczęciu spalania istnieje w tych silnikach niebezpieczeństwo, że spaliny dostają się także w obręb kropeł paliwa, które mają się właśnie spalić. Te krople paliwa zostają wtedy oddzielone od tlenu, potrzebnego do

ich spalania się, wskutek czego spalanie paliwa odbywa się przy niedostatecznej ilości powietrza, powodując powstawanie sadzy. Wskutek tego wyzyskanie powietrza jest w znanych silnikach ograniczone, aczkolwiek silny prąd powietrza powoduje rozrywanie i właściwe rozpylanie strumienia paliwa. Ponieważ po dokonaniem rozpylenia paliwa nierównomierny wir zachowuje swój stan i w dalszym ciągu, więc spaliny, wnikaające do strefy spalania sąsiednich cząstek paliwa, powodują przeszkody w prawidłowym przebiegu spalania.

Próbowano usunąć wspomnianą wadę przez odpowiednią budowę silników, w których starano się osiągnąć wirowanie powietrza w oddzielonej od przestrzeni cylindra komorze sprężania w ten sposób, aby do strefy spalania doprowadzać ustalony w swym ruchu spokojny strumień świeżego powietrza w taki sam sposób, jak dopływa paliwo do strefy spalania. Szybkości powietrza są jednak w tych znanych silnikach stosunkowo małe. W silnikach tych nie następuje więc rozdział i rozpylenie strumienia paliwa zapomocą prądu powietrza. Ponieważ względna szybkość między powietrzem i paliwem w tym przypadku nie jest zbyt wielka, ogrzewanie kropel paliwa postępuje stosunkowo powoli, wskutek czego zapłon jest bardzo przewlekły.

W silniku według niniejszego wynalazku wyzyskano zalety opisanych dwóch znanych typów silników spalinowych, przy jednoczesnym pominięciu ich wad, jak np. niewłaściwe wyzyskanie powietrza i nieodpowiedni rozdział strumienia paliwa przez powietrze. Wynalazek polega na tem, że otwór dławiący względnie otwory dławiące oraz dysza wtryskowa są rozmieszczone względem siebie w taki sposób, że strumień paliwa trafia na prąd powietrza w strefie dużej szybkości powietrza, wskutek czego paliwo zostaje rozpylone zapomocą prądu powietrza i przez nie porywane, a podczas wirowania powietrza w komorze

sprężania to ostatnie zostaje całkowicie doprowadzone w sposób regulowany do spalającego się strumienia paliwa. W silniku spalinowym z wtryskiwaniem paliwa według wynalazku zostaje więc większa część powietrza podczas sprężania przetłoczona z roboczej przestrzeni cylindra do wykonanej najlepiej w kształcie kulistej przestrzeni, komory sprężania, która służy także jako główna komora spalania, podczas gdy w roboczej przestrzeni cylindra nad tłokiem, przy jego położeniu w odkorbowym martwym punkcie, pozostaje tylko mała ilość powietrza, znajdująca się w koniecznej ze względów konstrukcyjnych przestrzeni między tłokiem i dnem cylindra. Podczas przetłaczania powietrza do komory sprężania powietrze przepływa przez otwór lub otwory dławiące, wskutek czego zostaje nadana powietrzu wielka szybkość. Otwór dławiący może być tak umieszczony, aby powietrze dopływało stycznie lub środkowo do komory sprężania, przyczem cała zawartość powietrza komory sprężania otrzymuje zwykły ruch wirowy lub zbliżony do ruchu strumienia fontanny, przy którym ulega skłóceniu. Szybkość skłócania zawartości powietrza w komorze sprężania, wywołana zapomocą strumienia powietrza, stanowi tylko ułamkową część szybkości strumienia powietrza.

W znanych silnikach spalinowych drugiego rodzaju paliwo jest wtryskiwane do powietrza, wirującego ze względnie małą szybkością, wskutek czego następuje, jak już wspomniano wyżej, bardzo przewlekłe spalanie. W silniku według wynalazku strumień paliwa jest wtryskiwany tak samo, jak w poprzednich typach silników, do komory sprężania, połączonej z roboczą przestrzenią cylindra zapomocą jednego lub kilku otworów dławiących, w której to komorze następuje skłócanie paliwa z powietrzem, jednakże wtryskiwanie zostaje przeprowadzone w ten sposób, że paliwo trafia na swej drodze, w celu lepszego roz-

dzielenia i rozpylenia kropel paliwa, najpierw na ten prąd lub prądy powietrza, które podczas wtryskiwania paliwa są wdmuchiwane z bardzo wielką szybkością do komory sprężania, wskutek czego unika się opóźnienia zapłonu i przewlekłego spalania.

Według wynalazku najlepiej jest, gdy otwór dławiający i dysza wtryskowa są rozmieszczone w ten sposób względem siebie, aby strumień paliwa trafiał w bezpośredniej bliskości wylotu otworu dławiającego na prąd powietrza w komorze sprężania. W ten sposób osiąga się z dużą pewnością, że strumień paliwa trafia na prąd powietrza w strefie dużej szybkości przepływu.

Według wynalazku najlepiej jest także, gdy dysza wtryskowa jest umieszczona względem otworu dławiającego lub otworów dławiających oraz komory sprężania w ten sposób, że strumień paliwa styka się w bezpośredniej bliskości wylotu otworu lub otworów dławiających w strefie wielkiej szybkości z prądem powietrza w komorze sprężania, przyczem odległość dyszy wtryskowej od komory sprężania jest tak wielka, że strumień paliwa jest już częściowo rozpylony w miejscu zetknięcia się z prądem powietrza. W ten sposób umożliwia się dalsze skuteczne rozpylenie paliwa zapomocą powietrza, trafiającego z wielką szybkością na częściowo rozpylone paliwo, czyli strumień paliwa zostaje zapomocą silnego prądu powietrza zupełnie rozerwany. Zapłon udziela się więc natychmiast skutecznie rozpylonemu i przez silny prąd powietrza trafiaonemu paliwu. Kropłe paliwa, utworzone wskutek rozpylenia strumienia paliwa, spalają się bezpośrednio w stanie płynnym w takim stopniu, w jakim zostają doprowadzane do komory sprężania. Spaliny zostają zabrane przez spowodowane w komorze sprężania wirowanie i usunięte z przestrzeni spalania w tej samej mierze, w jakiej jest doprowadzane świeże powietrze do strumienia paliwa. Podczas spalania odby-

wa się więc odpowiednie zmieszanie paliwa i powietrza w ten sposób, że każda kropka powietrza otrzymuje potrzebny jej tlen. Unika się więc niebezpieczeństwa, że kropłe paliwa, które mają się właśnie spalać, są otoczone przez spaliny, przyczem osiąga się również możliwie najlepsze wyzyskanie powietrza. Szybkość wirowania powietrza w komorze spalania jest uzgodniona z czasem wtryskiwania paliwa tak, że wtryskiwanie jest już ukończone, zanim przenoszone zapomocą wirującego powietrza spaliny osiągną ponownie wyjściowy strumień wiru, a więc strumień wtryskiwanego paliwa.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 — 3 przedstawiają w przekrojach podłużnych górne części silników spaliniowych, wykonanych według wynalazku.

W przykładach wykonania silników według fig. 1 — 3, liczba 1 oznacza tłok roboczy, 2 — głowicę cylindra, 3 — dyszę wtryskową, 4 — strumień paliwa, 5 — kanał dławiający, znajdujący się między roboczą przestrzenią 9 cylindra i komorą sprężania, 6 — komorę sprężania, w której spala się główny strumień paliwa, 7 — rdzeń spalania, czyli strefę, w której odbywa się głównie spalanie, a liczba 10 — kierunek prądu powietrza. Zamiast jednego kanału dławiającego 5 można zastosować kilka takich kanałów.

W silniku według fig. 1 komora sprężania i spalania 6 jest wykonana w kształcie spłaszczonej kuli. Kanał dławiający 5, przez który powietrze jest przetłaczane z wielką szybkością podczas suwu sprężania do komory spalania 6, ma taki kierunek, że prąd powietrza 10 dopływa stycznie do powierzchni ścianki komory 6. Dysza wtryskowa 3 jest umieszczona względem kanału 5 w ten sposób, że obydwa strumienie są skierowane ku sobie tak, aby strumień 4 paliwa trafiał prąd 10 powietrza pod stosunkowo dużym kątem.

Prąd powietrza 10, trafiając na kulistą powierzchnię ścianki komory 6, jest wprawiany w wirujący ruch. Wtryskiwanie paliwa następuje krótko przed ukończeniem suwu sprężania w cylindrze roboczym. Strumień paliwa 4, dopływający do komory 6, zostaje rozerwany zapomocą silnego prądu powietrza, a krople paliwa zostają porwane przez powietrze. W ten sposób tworzy się mieszanina paliwa i powietrza, która spala się głównie w strefie 7, przylegającej do miejsca przecinania się strumieni 4, 10. Rozrywanie strumienia paliwa 4 jest skuteczniejsze wskutek tego, że ten strumień paliwa trafia prąd powietrza 10 pod dużym kątem.

Podczas wtryskiwania paliwa jest stale wdmuchiwanie z wielką szybkością kanałem 5 świeże powietrze w strumień paliwa 4, a potem do strefy spalania 7. Spaliny są odprowadzane ze strefy spalania 7 zapomocą wirującego strumienia i posuwają przed sobą powietrze, znajdujące się jeszcze po drugiej stronie komory. To czyste jeszcze powietrze wnika także do strefy spalania 7, wskutek czego całkowita ilość powietrza, doprowadzona do komory spalania 6, jest wprowadzana do spalającego się strumienia paliwa.

W odmianie silnika spalinowego według fig. 2 kanał dławiaczy 5 także znajduje się w takim położeniu, że powietrze jest wdmuchiwanie stycznie do komory 6, wykonanej w kształcie spłaszczonej kuli. Dysza wtryskowa 3 jest umieszczona w ten sposób, że strumień paliwa 4 ma prawie taki sam kierunek przepływu, jak prąd powietrza 10, czyli strumień paliwa 4 trafia prąd powietrza 10 pod stosunkowo małym kątem. Strumień paliwa 4 potęguje w tym przypadku ruch wirowy powietrza w komorze 6. Do miejsca łączenia się strumieni 4, 10 przylega strefa spalania 7. Przebieg pracy w komorze spalania tego silnika jest taki sam, jak i w komorze spalania silnika według fig. 1.

Na fig. 3 jest przedstawiony silnik, w którym kanał dławiaczy 5 ma taki kierunek, że strumień powietrza 10 przepływa mniej więcej do środka komory 6. Komora 6 jest wykonana w kształcie kuli. Dysza wtryskowa 3 jest względem kanału 5 umieszczona w ten sposób, że strumień paliwa 4 przepływa także mniej więcej przez środek komory 6 i łączy się ze strumieniem powietrza 10 pod małym kątem. Przy połączeniu się tych dwóch strumieni 4, 10 tworzy się w opisany sposób mieszanina paliwa i powietrza. Ta mieszanina spala się głównie w strefie 7, znajdującej się mniej więcej w środku komory 6.

W przykładzie wykonania według fig. 3 osiąga się w komorze 6 strumień, podobny do strumienia fontanny. Uchodzące ze strefy 7 spaliny rozdzielają się, podobnie jak strumień fontanny, przy zetknięciu ze ścianką komory 6 i wirują wokoło tej strefy wzdłuż ścianki komory 6. Wskutek tworzenia się strumienia podobnego do fontanny osiąga się bardzo skuteczne zmieszanie gazów spalinowych.

Prześwity przekrojów przepływowych kanału 5 są w silniku według fig. 3 dobrane w ten sposób, że przepływające przezeń powietrze otrzymuje przed zetknięciem się z paliwem największą szybkość. W tym celu kanał 5 jest zwężony w kierunku komory 6. Wskutek tego w miejscu 8, w którym paliwo i powietrze przepływają razem, szybkości powietrza są większe od szybkości paliwa. W miejscu trafiań paliwa przez powietrze osiąga się więc wielką względną szybkość powietrza w stosunku do paliwa.

W silnikach według fig. 1 — 3 ścianka komory 6 może być chłodzona zapomocą krążącej wody, jak uwidoczniono w silniku według fig. 2, lub ciepło może być odprowadzane przez przewodzenie metalowych ścianek cylindra i usuwane nazewnątrz przez promieniowanie.

Komora sprężania 6 może zamiast

kształtu kulistego posiadać również inny kształt, np. kształt cylindryczny.

We wszystkich przykładach wykonania silnika dysza wtryskowa 3 znajduje się w takiej odległości od komory sprężania 6, że strumień paliwa 4 jest już w miejscu zetknięcia się z prądem powietrza 10 częściowo rozpylony. Wskutek tego zapomocą powietrza, uderzającego z wielką szybkością częściowo rozpylone paliwo, osiąga się dalsze skuteczne rozpylenie paliwa, dzięki czemu paliwo może się spalać bezpośrednio w takiej samej mierze, w jakiej dopływa do komory sprężania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik spalinowy z bezpowietrznym wtryskiem i samozapłonem wtryskiwanego paliwa oraz komorą sprężania, połączoną z cylindrem roboczym zapomocą jednego lub kilku otworów dławiających, umożliwiających wprawianie w ruch wirowy powietrza, wtłoczonego do komory sprężania, do której jest również wtryskiwana cała dawka paliwa, a podczas suwu sprężania przetłaczana jest ze znaczną szybkością większa część powietrza z cylindra roboczego przez otwór dławiający lub otwory dławiające, znamienny tem, że otwór dławiający (5) lub otwory dławiające oraz dysza wtryskowa (3) są względem siebie rozmieszczone w taki sposób wylotami, skierowanymi ku sobie pod pewnym kątem, że strumień paliwa trafia prąd powietrza w strefie szybkiego przepływu tego powietrza, dzięki czemu paliwo zostaje rozpylone zapomocą powietrza i porwane przez nie, a podczas wirowania w komorze sprężania całkowita ilość wtłoczonego doń powietrza jest równomiernie doprowadzana do spalającego się strumienia paliwa.

2. Silnik spalinowy według zastrz. 1, znamienny tem, że wylot otworu dławiającego (5) komory sprężania (6) znajduje się w pobliżu osi dyszy wtryskowej (3), wsku-

tek czego strumień paliwa (4) trafia prąd powietrza (10) tuż przy wylocie kanału dławiającego (5), prowadzącego do komory sprężania (6).

3. Silnik według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że strumień paliwa (4) dyszy wtryskowej (3) jest skierowany do prądu powietrza (10) w strefie szybkiego przepływu tego powietrza w komorze sprężania (6), przyczem oddalenie wylotu dyszy wtryskowej (3) od komory sprężania (6) jest tak znaczne, aby strumień paliwa (4) w miejscu zetknięcia się z prądem powietrza (10) był już częściowo rozpylony, wskutek czego zapomocą powietrza przepływającego z wielką szybkością przez częściowo rozpylone paliwo, osiąga się dalsze skuteczniejsze rozpylenie paliwa, dzięki czemu strumień paliwa może się spalać bezpośrednio ze stanu płynnego w takiej mierze, w jakiej zostaje doprowadzane do komory sprężania.

4. Silnik spalinowy według zastrz. 1, z kulistą lub cylindryczną komorą sprężania, znamienny tem, że osł otworu dławiającego (5), a tem samem i prąd powietrza (10), jest skierowana stycznie do powierzchni ścianki komory sprężania (6), przyczem dysza wtryskowa (3) jest osadzona w ten sposób względem otworu dławiającego (5) komory sprężania (6), iż strumień paliwa (4) trafia prąd powietrza (10) pod stosunkowo dużym kątem, co ułatwia rozpylenie tego strumienia paliwa, a po połączeniu się tych dwóch strumieni powietrze i paliwo otrzymują łącznie ruch wirowy w komorze sprężania (6).

5. Odmiana silnika spalinowego według zastrz. 1 i 4, znamienna tem, że osł dyszy wtryskowej (3) jest skierowana względem osi otworu dławiającego (5) pod stosunkowo małym kątem, wskutek czego strumień paliwa (4) potęguje ruch wirowy prądu powietrza (10) w komorze spalania (6).

6. Odmiana silnika spalinowego we-

dług zastrz. 1 i 5, znamienna tem, że osłowa otworu dławiącego (5) komory sprężania (6) i osłowa dyszy wtryskowej (3) są skierowane ku sobie pod stosunkowo małym kątem mniej więcej ku środkowi komory sprężania (6), przyczem powstające podczas spalania gazy, po natrafieniu na przeciwległą ściankę komory sprężania (6), rozdziela się w kształcie strumienia fontanny, następnie zaś

są wprowadzane w ruch wirowy po obu stronach strefy spalania (7), znajdującej się mniej więcej w środku komory sprężania (6).

Société Anonyme
Adolphe Saurer.

Zastępca: Dr. Inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

