

Wydano 16 maja 1941

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29737

Kl. ~~46 a², 86~~

46a, 19/10
F02 b, 18/10

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, Stuttgart

Wstępna komora spalania do wysokoprężnych wtryskowych silników spalinowych

Zgłoszono 21 grudnia 1937

Udzielono 22 kwietnia 1941

Pierwszeństwo: 29 stycznia 1937 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy wstępnej komory spalania do wysokoprężnych silników spalinowych, do której wtryskiwane jest paliwo i która połączona jest kilkoma otworami z główną komorą spalania silnika, z których to otworów jeden prowadzi w kierunku strumienia paliwa, przy czym otwór połączeniowy, przebiegający w kierunku strumienia paliwa, jest odpowiednio tak dobrany co do prześwitu i kształtu, aby wtryskiwane paliwo przy mniejszych liczbach obrotów częściowo mogło przepływać przez wspomniany otwór połączeniowy aż do głównej komory spalania, w której ulega zapłonowi, natomiast przy większych liczbach obrotów, np. poczynając od liczby obrotów przy biegu jałowym, bezpośre-

dni przepływ paliwa przez wspomniany otwór połączeniowy był praktycznie unie możliwiony wskutek powstającego strumienia powietrza o przeciwnym kierunku.

Najlepiej jest, jeżeli przy tym układzie stosuje się dyszę wtryskową o małym kącie rozwartości strumienia, np. o kącie 10° , lub taką dyszę wtryskową, że środkowe cząstki paliwa, które są skierowane do otworu połączeniowego, prowadzącego w kierunku strumienia paliwa, są wtryskiwane ze stosunkowo dużą siłą przebijania się. Szczególnie korzystna jest taka dysza, w której otwór połączeniowy, prowadzący w kierunku strumienia paliwa, w przypadku silników, których pojemność skokowa każdego cylindra równa się od 0,5 do 2 l,

posiada w największym miejscu prześwit o średnicy od 1 do 2 mm, a następnie otwór ten rozszerza się do kilkakrotnie szerszego prześwitu w kierunku głównej komory spalania.

Wstępna komora spalania według wynalazku nadaje się do takich silników spalinowych, w których w przejściowym otworze pomiędzy komorą wstępną i główną komorą spalania umieszczony jest rdzeń, przy czym otwór połączeniowy, przebiegający w kierunku strumienia paliwa przechodzi przez rdzeń w kierunku osi, natomiast pozostałe otwory połączeniowe, otaczające rdzeń, są tak ukształtowane, iż bezpośrednie wtryskiwanie przez nie paliwa jest niemożliwe.

Znane są silniki spalinowe z komorą wstępną, w których wewnątrz komory wstępnej przed jej wlotem do komory spalania jest umieszczony rdzeń, zaopatrzony w środkowe wydrążenie i otoczony kanałami przepływowymi, prowadzącymi poprzez wspólny stożkowy kanał pierścieniowy do głównej komory spalania. Jednakże przy tym układzie brak było właściwego dostosowania umieszczenia i ukształtowania środkowego wydrążenia rdzenia w odniesieniu do strumienia wtryskiwanego paliwa, tak iż nie mogło być osiągnięte odpowiednie działanie komory wstępnej, jak to ma miejsce w komorze wstępnej według wynalazku.

Silniki z komorą wstępną wykazują zazwyczaj tę wadę, że do rozruchu wymagają świecy żarowej lub innego pomocniczego urządzenia rozruchowego, ponieważ do podgrzania komory wstępnej do temperatury wystarczającej do samozapłonu paliwa potrzebny jest dłuższy okres czasu. Z drugiej strony w silnikach spalinowych, w których paliwo jest wtryskiwane bezpośrednio do głównej komory spalania, występuje ponadto wada, polegająca na niecałkowitym rozpyleniu paliwa, wskutek czego silniki te posiadają z reguły twarde

bieg i nie przy wszystkich liczbach obrotów dają spalanie bezdymne. Dzięki zastosowaniu komory wstępnej według wynalazku w silnikach spalinowych nie występują powyższe wady. Ponieważ przy mniejszych liczbach obrotów paliwo jest wtryskiwane bezpośrednio do głównej komory spalania osiąga się łatwy rozruch silnika, np. przy temperaturze — 15°C, albo przy jeszcze niższych temperaturach, bez użycia świec żarowych lub innych pomocniczych urządzeń rozruchowych. Z drugiej jednak strony działanie komory wstępnej przy wyższych liczbach obrotów jest tego rodzaju, jak gdyby nie było bezpośredniego połączenia pomiędzy komorą wstępną i główną komorą spalania, gdy podobnie jak w znanych komorach wstępnych, całe paliwo dopiero po zapłonie w komorze wstępnej, dodatkowym rozpyleniu i zmianie kierunku przepływa do głównej komory spalania.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania komory wstępnej według wynalazku. Fig. 1 i 2 przedstawiają podłużne przekroje jednej postaci wykonania komory wstępnej, a fig. 3 i 4 — również podłużne przekroje drugiej postaci wykonania tego rodzaju komory, przy czym na fig. 1 i 3 przedstawiono komory z zaznaczonym kształtem strumienia wtryskiwanego paliwa w silnikach pracujących przy niskich liczbach obrotów, a na fig. 2 i 4 — to samo w silnikach przy większych liczbach obrotów.

Na fig. 1 i 2 litera *a* oznacza główną komorę spalania, litera *b* — wstępną komorę spalania, litera *c* — głowicę cylindrową chłodzoną wodą, litera *d* — dyszę wtryskową i wreszcie litera *e* — tuleję otaczającą dyszę wtryskową i górną część komory wstępnej. Dolna część komory wstępnej składa się w tej postaci wykonania z dwudzielnej wkładki *g* i *h*, której części są połączone ze sobą i z tuleją *e* gwintem i są odizolowane częściowo od chłodzonej ścianki głowicy cylindrowej komorą izolacyjną *i*.

Częściowa wkładka g obejmuje rdzeń k , który wewnątrz komory wstępnej jest umieszczony przed główną komorą spalania i na który jest wtryskiwane paliwo.

Dla przepływu paliwa względnie zawartości komory wstępnej służą otwory m , umieszczone zasadniczo wzdłuż obwodu koła dokoła osi wstępnej komory, otaczające rdzeń k i otwarte do stożkowej komory pierścieniowej n , która jest połączona z główną komorą spalania za pomocą środkowego otworu o . Rdzeń posiada poza tym dodatkowo środkowy otwór p , umieszczony w kierunku osi strumienia paliwa i rozszerzający się stożkowo od komory wstępnej do głównej komory spalania. Np. w silnikach samochodowych o pojemności skokowej każdego cylindra od 0,5 do 2 l, najwęższy przekrój q okazał się najkorzystniejszy o średnicy od 1 do 2 mm, a największy przekrój stożkowego kanału środkowego, zwrócony do głównej komory spalania, powinien posiadać średnicę od 4 do 6 mm. Przekrój q wynosi przy tym tylko pewien ułamek, np. od $1/2$ do $1/4$ przekroju każdego z zewnątrz niego umieszczonego otworu m . Dysza wtryskowa jest poza tym tak ukształtowana, iż wtryskiwany strumień paliwowy r posiada stosunkowo mały kąt rozwarcia strumienia. Ciśnienie wtryskowe powinno być dostosowane odpowiednio do warunków pracy silnika i wynosi zazwyczaj od 100 do 150 at.

W przykładzie wykonania komory według fig. 3 i 4 rdzeń k_1 we wkładce g znajduje się między kanałami m_1 , które są skierowane ukośnie w dół tak, że ich osie przecinają się w punkcie, położonym za dyszą wtryskową, a powietrze, przepływające przez kanały m_1 do komory wstępnej, jest skierowywane do rdzenia strumienia paliwa, wskutek czego przy większych liczbach obrotów uzyskuje się korzystne rozpylenie paliwa za pomocą gorącego powietrza. Dalej rdzeń k_1 posiada występ k_2 , który sięga poprzez otwór o_1 aż do głów-

nej komory spalania. Stożkowy kanał środkowy p_1 przechodzi przy tym przez rdzeń i jego występ k_2 aż do głównej komory spalania. W pozostałych szczegółach wykonanie komory wstępnej według fig. 3 i 4 odpowiada wykonaniu komory według fig. 1 i 2.

Działanie komory wstępnej według wynalazku jest w zasadzie następujące.

Przy małej liczbie obrotów silnika, zwłaszcza podczas rozruchu, szybkość powietrza, przepływającego na końcu suwu sprężania z głównej komory spalania do komory wstępnej, jest tak mała, że praktycznie nie może wywierać żadnego hamującego działania na przepływ strumienia paliwowego r . Wskutek tego przynajmniej część strumienia paliwa może przepływać przez wąski otwór q i środkowy kanał p względnie p_1 aż do głównej komory spalania i ulec tam zapłonowi w gorącym sprężonym powietrzu.

Stożkowy kształt kanału przepływowego, rozszerzający się ku głównej komorze spalania, działa w ten sposób, że z jednej strony powietrze, przepływające z głównej komory spalania do komory wstępnej, napotyka jak najmniejszy opór, a z drugiej strony kropelki paliwa, przepływające przez wąski przekrój q do górnego końca kanału, nie mogą osadzać się na ściankach i nie ulegają silnemu hamowaniu w dalszym przebiegu kanału, jak to ma zwykle miejsce np. w kanale cylindrycznym.

Kanał środkowy p względnie p_1 i strumień paliwowy są tak dobrane względem siebie, że poczynając od pewnej określonej liczby obrotów, najlepiej wyższej od liczby obrotów, wynoszącej około 250 obr/min, jaką może nadać normalny rozrusznik, a więc np. przy zwykłej liczbie obrotów silnika podczas biegu jałowego, np. w granicach od 400 do 500 obr/min, działanie hamujące strumienia powietrza, przepływającego przez kanał środkowy do komory wstępnej, na strumień paliwowy r jest tak

wielkie, że kropelki paliwa przed wejściem do górnego końca otworu kanału q zostają zatrzymane i ewentualnie odchylone w bok, jak zaznaczono liniami ciągłymi na fig. 2. Komora wstępna, poczynając od tej liczby obrotów, pracuje praktycznie w ten sam sposób, jak gdyby środkowy kanał p , względnie p_1 pomiędzy komorą wstępną i główną komorą spalania, nie istniał wcale, przy czym całe paliwo na drodze od komory wstępnej do głównej komory spalania przepływa wyłącznie, oczywiście w znaczeniu praktycznym, przez kanały przepływowe m, n, o względnie m_1, o_1 , otaczające rdzeń k względnie k_1 . Poza tym jednak środkowy kanał p względnie p_1 i przy tych liczbach obrotów posiada również i tę zaletę, że gorące powietrze, przepływające przez kanał środkowy do komory wstępnej, powoduje dodatkowe rozpylenie i ogrzewanie paliwa.

Zamiast stożkowego kanału środkowego można zastosować również jedno- lub wieloschodkowy kanał środkowy, przy czym średnice poszczególnych stopni są coraz większe ku głównej komorze spalania. Poza tym końce kanału środkowego mogą być lekko zaokrąglone. Dysza paliwowa może być ewentualnie wykonana tak, że strumień paliwa, wtryskiwany do komory wstępnej, posiada w swej środkowej części szczególnie wielką siłę przebijania się, t. zn. jego kropelki przebywają szczególnie daleką drogę w stanie płynnym, zanim zostaną zatrzymane lub zapalone.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wstępna komora spalania do wysokopiętnych wtryskowych silników spaliniowych o kilku otworach połączeniowych, prowadzących do głównej komory spalania, z których jeden przebiega w kierunku osi strumienia paliwa, znamienna tym, że środkowy otwór przyływowy (p względnie p_1), który łączy wstępną komorę spa-

lania z główną komorą spalania silnika i przebiega w kierunku osi strumienia wtryskiwanego paliwa posiada węższy przekrój (q), który jest wielokrotnie mniejszy aniżeli ogólny przekrój wszystkich otworów, łączących wstępną komorę spalania z główną komorą spalania, a najlepiej mniejszy od przekroju każdego z bocznych otworów (m względnie m_1), rozłożonych na obwodzie koła, przy czym paliwo jest wtryskiwane przy takim ciśnieniu i takim kształcie strumienia, że przy małych liczbach obrotów wtryskiwane paliwo przechodzi częściowo przez wspomniany otwór połączeniowy aż do głównej komory spalania, gdzie może ulec zapłonowi, natomiast przy większej liczbie obrotów silnika, np. przy biegu luzem, strumień powietrza przepływający w przeciwnym kierunku do wstępnej komory spalania, przeszkadza biorąc praktycznie, bezpośredniemu przepływowi tego paliwa przez wspomniany otwór połączeniowy (p względnie p_1).

2. Wstępna komora spalania według zastrz. 1, znamienna tym, że wylot dyszy wtryskowej jest umieszczony stosunkowo blisko środkowego rdzenia (k względnie k_1), przy czym kąt wierzchołkowy stożka strumienia wynosi tylko około 10° , tak iż przy prostoliniowym przebiegu wtryskiwanych cząstek paliwa paliwo jest skierowane tylko na środkowy otwór połączeniowy (p względnie p_1), przebiegający w kierunku osi strumienia paliwa nie trafiając na pozostałe otwory połączeniowe (m względnie m_1).

3. Wstępna komora spalania według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że środkowy otwór połączeniowy (p względnie p_1), przebiegający w kierunku osi strumienia paliwa, posiada najwęższe miejsce (q) bezpośrednio u jego wlotu do komory wstępnej, po czym bezpośrednio od tego najwęższego miejsca rozszerza się on stożkowo do głównej komory spalania.

4. Wstępna komora spalania według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że środkowy otwór połączeniowy (p względnie p_1), przebiegający w kierunku osi strumienia paliwowego, w przypadku zastosowania komory do silników spalinowych, których objętość skokowa każdego cylindra zawarta jest w granicach od 0,5 do 2 l, posiada w najwyższym miejscu prześwit o średnicy od 1 do 2 mm.

5. Wstępna komora spalania według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że środkowy otwór połączeniowy (p względnie p_1), przebiegający w kierunku osi strumienia paliwowego, rozszerza się stożkowo od mniejszej średnicy, wynoszącej od 1 do 2 mm od strony wstępnej komory spalania, do większej średnicy, wynoszącej od 4 do 6 mm od strony głównej komory spalania.

6. Wstępna komora spalania według zastrz. 1, znamienna tym, że odległość najwęższego przekroju (q) środkowego otworu połączeniowego (p względnie p_1), przebiegającego w kierunku osi strumienia paliwowego, od wylotowego otworu paliwowej dyszy wtryskowej odpowiada w przybliżeniu średnicy komory wstępnej.

7. Wstępna komora spalania według zastrz. 1 — 6, znamienna tym, że środkowy otwór połączeniowy (p), przebiegający w kierunku osi strumienia paliwowego, jest wykonany w rdzeniu (k), w którym przebiega współosiowo, przy czym rdzeń powyższy umieszczony jest w przejściu po-

między komorą wstępną i główną komorą spalania i otoczony jest bocznymi, z zewnątrz wzdłuż obwodu koła rozmieszczonymi, otworami połączeniowymi (m), tak iż nie jest możliwy bezpośredni prostoliniowy przepływ przez te otwory (m) paliwa, wtryskiwanego przez dyszę wtryskową do komory wstępnej, a otwory te łączą się w dalszym ciągu w jeden stożkowy kanał pierścieniowy (n).

8. Odmiana wstępnej komory spalania według zastrz. 1 — 7, znamienna tym, że połączeniowe otwory przepływowe (m_1), otaczające środkowy rdzeń (k_1), są zbieżne w kierunku do paliwowej dyszy wtryskowej.

9. Wstępna komora spalania według zastrz. 1 — 8, znamienna tym, że rdzeń (k względnie k_1) jest umieszczony w komorze wstępnej wewnątrz wkładki (g), częściowo odizolowanej termicznie od gorących ścianek głowicy cylindrowej.

10. Odmiana wstępnej komory spalania według zastrz. 3, znamienna tym, że środkowy otwór połączeniowy (p względnie p_1), przebiegający w kierunku osi strumienia paliwowego, rozszerza się schodkowo od komory wstępnej w kierunku do głównej komory spalania.

D a i m l e r - B e n z
A k t i e n g e s e l l s c h a f t
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

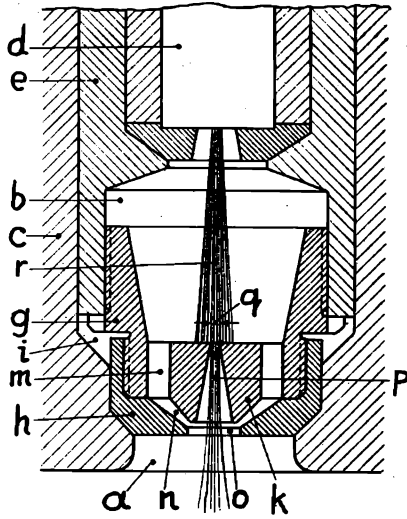


FIG. 1.

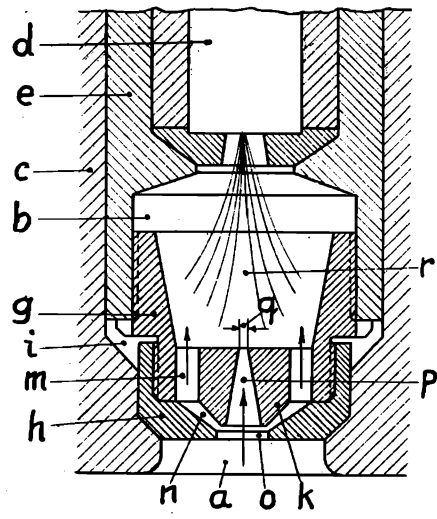


FIG. 2.

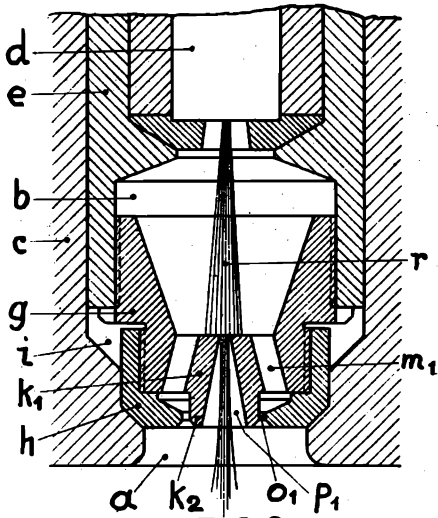


FIG. 3.

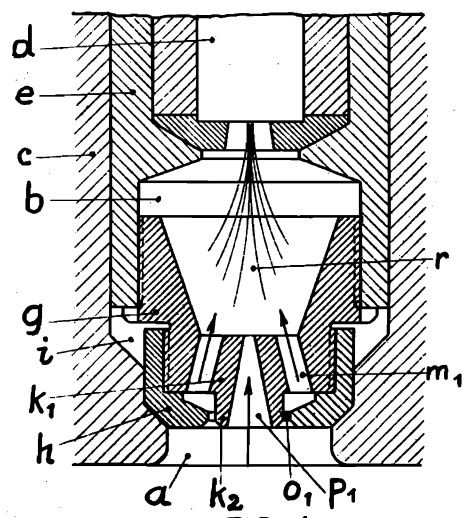


FIG. 4.