

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42885

Inż. Josef Böttger

Praga, Czechosłowacja

Kl. 46 a*, 86

460, 19 / 10

Silnik spalinowy z bezpośrednim wtryskiem paliwa i spalaniem bez stuków, przy zachowaniu miejscowo ograniczonego zapłonu

Patent trwa od dnia 26 kwietnia 1958 r.

Pierwszeństwo: 12 czerwca 1957 r. (Czechosłowacja)

Wynalazek dotyczy układu strumieni paliwa w otwartej komorze spalania wysokoprężnego silnika spalinowego, w której to komorze, w górnym punkcie zwrotnym tłoka, znajduje się prawie całe lub całe zassane, a potrzebne do spalania powietrze, wprowadzane znanymi środkami w ruch wirowy dokoła osi symetrii komory spalania lub osi symetrii cylindra. Strumienie paliwa, wypływające z wtryskiwacza umieszczonego z dużą mimośrodowością, rozmieszczone są w ten sposób w przestrzeni, że z większej ilości strumieni paliwa jeden zawsze wcześniej niż inne trafia na ściankę komory spalania i to na jej najgorętsze miejsce.

Ta znana zasada, której zasadniczym warunkiem jest sterowany samozapłon paliwa w określonym miejscu i ciągle bez stuków spalanie mieszanki paliwa z powietrzem, uzyskiwanej z krążącego powietrza i paliwa z swobodnych długości pozostałych strumieni pali-

wa, zgodnie z wynalazkiem zastosowana została w płaskich otwartych komorach spalania (w postaci walcowego krążka lub soczewki), umieszczonych albo w głowicy cylindra, albo w tłoku albo między głowicą i tłokiem.

Według współczesnego stanu techniki ta zasada sterowanego samozapłonu i spalanie bez stuków mieszanki paliwa z powietrzem realizowana była najkorzystniej w komorach spalania o kształcie kuli, elipsoidy obrotowej z nasadzoną stożkiem ściętym, lub pierścieniem, przy czym takie komory spalania w danym przypadku łączą się z przestrzenią cylindra nad tłokiem, również za pomocą walcowej lub stożkowej szyjki. Komory spalania tego rodzaju w czterosuwowych silnikach znajdują się zwykle w tłoku, a ich otwory łączące z przestrzenią cylindra nad tłokiem są właściwie w ten sposób ukształtowane, aby powietrze krążące w przestrzeni cylindra nad tłokiem mogło ze zwiększoną prędkością upły-

wać do komory spalania wzdłuż jej ścianek. W takich przypadkach chodzi głównie o szybkie silniki od małych, aż do średnich objętości skokowych. W takich silnikach zwiększenie energii przepływu krążącego powietrza odbywa się, zwłaszcza przy niskim silnikowym parametrze $\frac{H}{B}$ (skok do średnicy), kosztem stopnia napełnienia cylindra świeżym powietrzem. Jednak za pomocą odpowiedniej konstrukcji zaworu ssącego i związanych z nim przewodów ssących można wlot powietrza w taki sposób przyspieszyć i skierować, że przez wzrost wykorzystania powietrza do spalania współczynnik koniecznego w nadmiarze powietrza (λ) będzie możliwie najmniejszy i zbliży się do najodpowiedniejszej wartości dla tworzenia mieszanki, równej 1.

Gdy spełniony został warunek wystarczająco gwałtownego i odpowiednio skierowanego krążenia powietrza w cylindrze, będzie można odpowiednio wykorzystać płaskie, „całkowicie otwarte” komory spalania (np. komory Hesselmanna, komory w kształcie walcowego krążka lub soczewki), nawet do dwuzaworowych sterowań i zastosować w nich zgodny z wynalazkiem układ strumienia paliwa. Na skutek tego, że następnie z większej ilości takich samych strumieni paliwa jeden wtryskuje się prawie promieniowo, najkrótszą drogą na najgorętsze miejsce dna tłoka lub głowicy cylindra, a pozostałe strumienie paliwa wtryskuje się do swobodnej przestrzeni komory spalania w kierunku krążącego powietrza albo innymi słowy nadaje się tym strumieniom większe „swobodne długości”, uzyskuje się w ten sposób o wiele lepsze wykorzystanie powietrza i jednocześnie sterowany samozapłon mieszanki z małej ilości paliwa, która w bezpośredniej bliskości najgorętszego miejsca dna tłoka lub głowicy cylindrowej zapala się wcześniej, niż inne strumienie. To sterowanie początkowego (inicjującego) zapłonu całej mieszanki, za pośrednictwem bardzo małej ilości paliwa od najgorętszego miejsca komory spalania, zapewnia ciche (bez stuków) spalanie całej ilości wtryskniętego paliwa. W ten sposób udaje się usunąć wadę słabego wykorzystania powietrza, zwłaszcza w silnikach wysokoprężnych o średniej i dużej objętości skokowej, których granica dymienia leżała dotychczas niewspółmiernie niżej, niż w silnikach szybkoobrotowych (dla pojazdów mechanicznych). Specjalnie zaznaczyły się zalety wy-

nalazku w agregatach silnik wysokoprężny — lokomotywa pojazdów szynowych, a mianowicie na skutek lepszego wykorzystania powietrza i „miękkiego” spalania z korzystnym zmniejszeniem zużycia paliwa i zwiększeniem spokojnego biegu silnika.

Należy do tego jeszcze dodać, że umieszczoną w jednej płaszczyźnie pewną ilość strumieni paliwa da się zastąpić jednym jedynym, wachlarzowato rozprzestrzeniającym się strumieniem paliwa, jeżeli ten strumień jednym swoim brzegiem będzie skierowany mniej więcej do środka dna tłoka lub dna głowicy cylindrowej, podczas gdy jego przeciwległy brzeg będzie tryskał na boczną ściankę komory spalania lub na brzeg dna głowicy tłokowej lub dna tłoka.

Wynalazek jest uwidoczniony w kilku alternatywach na rysunkach (fig. 1 — 4). Na pierwszych dwóch figurach podane są szczegóły rozwiązania, natomiast pozostałe — są tylko schematycznymi szkicami. Fig. 1 przedstawia w rzucie z góry dno głowicy 1 cylindra 2. Zawór ssący 3 w stanie otwartym umożliwia styczny wlot zasysanego powietrza do cylindra 2, a więc na fig. 1 i 2 prostopadłe do osi wzdłużnej 4 głowicy cylindra lub silnika. Zawór wylotowy 5 jest narysowany w tej samej osi, co wskazuje, na możliwość, że w ten sposób będzie można wybrać możliwie największą średnicę zaworu dla największego napełnienia cylindra powietrzem i najlepszego przepłukania komory spalania z resztek gazów spalinowych. Wtryskiwacz 6 jest prawie całkowicie umieszczony na brzegu cylindra 2 i wtryskuje paliwo kilkoma strumieniami do komory spalania, która w przykładzie na fig. 1 i 2 ukształtowana jest jako walcowy krążek. W tym przykładzie trzy strumienie paliwa I, II, III są w ten sposób ułożone, że strumień paliwa I tryska mniej więcej w kierunku środka dna tłoka 8, natomiast pozostałe strumienie II i III swymi większymi swobodnymi długościami celują w kierunku wskazanego przez strzałkę 9 krążącego przepływu powietrza, częściowo jeszcze na dno tłoka 8, częściowo na ściankę komory spalania 7 o kształcie walcowego krążka lub nawet na dno głowicy cylindrowej 1. Przede wszystkim zależy od temperatury dna głowicy cylindrowej 1 na brzegu cylindra 2, czy bardziej wskazane jest skierować oś strumienia paliwa III na dno głowicy cylindrowej 1, czy tylko na ściankę komory spalania, aby powłoka stru-

mienia paliwa III przebiegała równoległe do dna głowicy cylindrowej 1.

Pod jakim kątem wtryskiwacz 6 ma być pochylony względem dna głowicy cylindrowej 1, wyznaczają wymiary komory spalania 7 i dążenie, aby otwory dyszowe w kadłubie dyszy wtryskiwacza 6 można było w miarę możliwości umieścić symetrycznie.

Na następnej fig. 3 przedstawiono w przekroju wzdłużnym soczewkową komorę spalania 7. Omówione poprzednio kierunki właściwego ułożenia strumieni paliwa I, II i III nie tracą tu swej słuszności. Trzeba tylko jeszcze zwrócić uwagę, że soczewkowa komora spalania umożliwia zastosowanie jeszcze nieco większej średnicy zaworu, niż komora w postaci walcowego krążka. Zastosowano tu te same, co poprzednio oznaczenia poszczególnych elementów.

Fig. 4 pokazuje zastosowanie wynalazku do komory spalania Hesselmann'a. Wynika stąd konieczność, że przy tego rodzaju komorze nie można otworów dyszowych umieścić we wspólnej płaszczyźnie, symetrycznie do osi 6 kadłuba dyszy.

Wachlarzowaty strumień paliwa, jako zastępujący wtrysk wielostrumieniowy, nie wchodzi zatem w grę dla komór spalania tego rodzaju.

W ramach wynalazku najkrótszy strumień paliwa (strumień zapalający) można układać najrozmaiej i to w ten sposób, że wszystkie strumienie, włącznie ze strumieniem zapalającym, będą wtryskiwane w kierunku krążącego ruchu powietrza, albo można skierować strumień zapalający prostopadle do ruchu powietrza, w danym przypadku również częściowo przeciw temu kierunkowi ruchu, przy czym jednak pozostałe strumienie paliwa można wtryskiwać jedynie w kierunku przepływu powietrza.

Jak to już było wyżej wspomniane, można w ramach wynalazku zasadniczo uzyskać ten sam skutek w ten sposób, że zamiast pewnej ilości strumieni paliwa można zastosować jeden jedyny strumień, ale w kształcie wachlarza, który będzie w ten sposób umieszczony w komorze spalania, że jeden brzeg tego strumienia zostanie skierowany na środek dna głowicy cylindrowej lub dna tłoka, a dalsze części strumienia będą układać się coraz dalej w kierunku obwodu cylindra.

W podobny sposób, jak zastosowano wynalazek do silnika czterosuwowego, można go z powodzeniem zastosować również do dwu-

suwu, lecz trzeba jednak zatroszczyć się o wystarczająco silny krążący ruch powietrza wokół osi cylindra.

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

1. Silnik spalinowy z bezpośrednim wtryskiem paliwa i spalaniem bez stuków, przy zachowaniu miejscowo ograniczonego zapłonu w otwartych komorach spalania, ukształtowanych jako walcowy krążek, soczewka lub w inny sposób i umieszczonych w głowicy cylindra albo dnie tłoka, albo też pomiędzy głowicą cylindra i dnem tłoka, w której to komorze zasane powietrze wprowadzone zostaje za pomocą znanych środków w krążący ruch dookoła jej osi symetrii, zaopatrzonych we wtryskiwacz, najkorzystniej umieszczony mimośrodowo względem osi symetrii komory spalania, znamienny tym, że z pewnej liczby jego strumieni paliwa zawsze jeden i to właśnie strumień zapalający skierowany jest prawie promieniowo, tj. mniej więcej po najkrótszej drodze na najgorętsze miejsce dna tłoka lub dna głowicy cylindra, które znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie osi cylindra, podczas gdy pozostałe strumienie paliwa osiągają z pewnym czasowym opóźnieniem miejsca na ścianie komory spalania, które na dnie tłoka lub dnie głowicy cylindra, lub również na bocznej ścianie komory spalania są dalej położone od osi cylindra.
2. Silnik spalinowy według zastrz. 1 znamien-ny tym, że posiada układ wtryskiwacza, przez który wszystkie strumienie paliwa wtryskują paliwo w kierunku krążącego ruchu powietrza.
3. Silnik spalinowy według zastrz. 1, znamien-ny tym, że strumień zapalający (najkrótszy strumień paliwa) posiada kierunek prostopadły dla wtrysku do krążącego ruchu powietrza, a pozostałe strumienie paliwa — w kierunku tego ruchu powietrza.
4. Silnik spalinowy według zastrz. 1, znamien-ny tym, że najkrótszy strumień paliwa (strumień zapalający) posiada kierunek przeciwny do krążącego ruchu powietrza, podczas gdy pozostałe strumienie paliwa wtryskuje się w kierunku tego ruchu powietrza.
5. Silnik spalinowy według zastrz. 1, znamien-ny tym, że strumienie paliwa ułożone są w jednolity wachlarz strumieni paliwa, któ-

rego jeden strumień krańcowy skierowany jest na środek dna tłoka lub dna głowicy cylindra, a pozostałe części wachlarza — na dalej oddalone miejsca komory spalania.

6. Silnik spalinowy według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że wachlarz strumieni paliwa wtryskiwany jest w kierunku krążącego ruchu powietrza.

7. Silnik spalinowy według zastrz. 1, znamieny tym, że wszystkie poszczególne strumienie paliwa umieszczone są w jednej wspólnej płaszczyźnie.

Inż. Josef Böttger

Zastępca: Mgr Józef Kamiński.
rzecznik patentowy

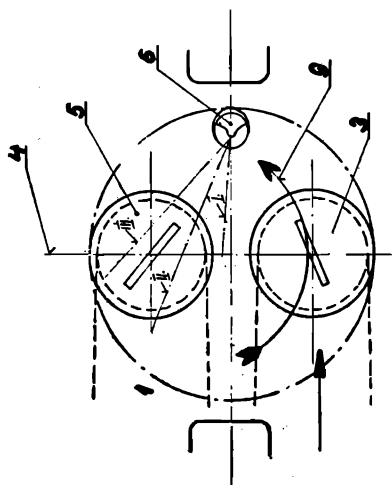


Fig. 1

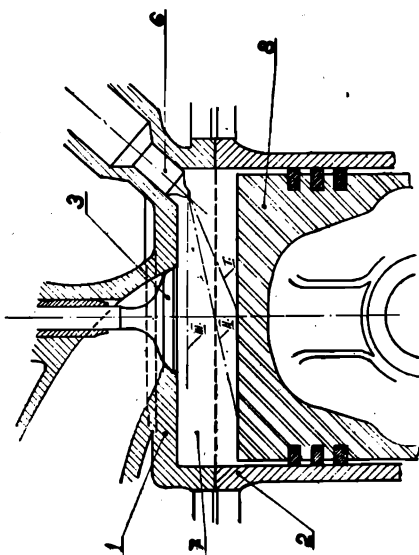


Fig. 2

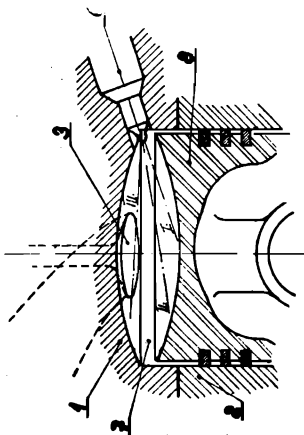


Fig. 3

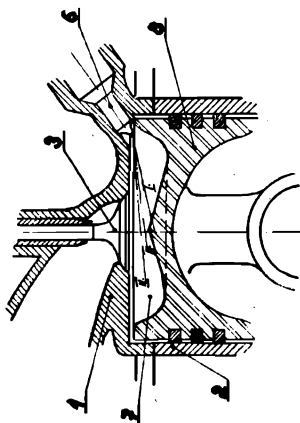


Fig. 4