

Warszawa, 12 sierpnia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



F 02 b 1/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 25048.

Hesselman Motor Corporation Ltd.
(Londyn, Wielka Brytania).

~~Kl. 46 a², 107.~~

46e, 1/02

Niskoprężny silnik spalinowy z bezpowietrznym wtryskiem paliwa i oddzielnym urządzeniem zapłonowym.

Zgłoszono 9 marca 1935 r.

Udzielono 31 maja 1937 r.

Pierwszeństwo: 10 marca 1934 r. dla zastrz. 1—4, 6 (Szwecja).

Wynalazek niniejszy dotyczy niskoprężnego silnika spalinowego, w którym dawka powietrza zostaje sprężona do stanu o temperaturze, niedostatecznej do wywołania samozapłonu paliwa wtryskiwanego pod koniec suwu sprężania, zapłon zaś zostaje spowodowany za pomocą oddzielnego urządzenia zapłonowego, np. elektrycznej świecy zapłonowej. W celu ochrony ścianek gładzi cylindrowej od opryskania paliwem, które utrudniałoby smarowanie cylindra, tłok silnika jest wyposażony po stronie komory spalania w obrzeże kołnierzone.

Silnik według wynalazku posiada urzą-

dzenia, umożliwiające stosowanie wyższego stopnia sprężania niż dotychczas, przy czym jednak nie następuje samozapłon wtryskiwanego paliwa. Wtryskiwanie paliwa i zapłon następuje przy głowicy cylindra, tłok zaś posiada obrzeże kołnierzone, w zasadzie nieprzerwane, które jest zaopatrzone przynajmniej w jeden pierścień tłokowy.

W silniku według wynalazku stopień sprężania, który wywiera, jak wiadomo, wpływ na wielkość energii wywiązującej się z doprowadzanego paliwa, a tym samym i na moc pobieraną z wału korbowego, zostaje znacznie powiększony, przy

czym pozostaje bez zmiany rodzaj silnika, zaliczonego do tak zwanych silników niskoprężnych. Dzięki temu osiąga się według wynalazku, że silniki wtryskowe, które są zasilane głównie trudno lotnymi, tanimi olejami, można, przy zachowaniu stosunkowo lekkiego ich wykonania, podobnego do wykonania silnika benzynowego, napędzać temiż olejami uzyskując większą moc przy zmniejszonym zapotrzebowaniu paliwa. Przeprowadzane dotychczas próby polepszenia stopnia sprężania w stosunkowo lekkich silnikach spalinowych z wtryskiwaniem paliwa i oddzielnym zapłonem nie dawały dodatnich wyników, ponieważ postępowały przy tym szkodliwe samozapłony paliwa. Dzięki zastosowaniu urządzeń według wynalazku można stopień sprężania w silniku podwyższyć do stosunku 6 : 1, a przejściowo nawet do stosunku 7,5 : 1, przy czym nie ma obawy powstawania szkodliwych samozapłonów paliwa. Dotychczasowy stopień sprężania w tych silnikach spalinowych wynosił mniej więcej stosunek 5 : 1.

Skuteczne działanie jakie osiąga się w silniku według wynalazku pod względem rzeczywistych oszczędności w zużyciu paliwa, zostaje spowodowane lepszym odprowadzeniem ciepła z jednej głównej części ścianki komory sprężania, utworzonej przez obrzeże kołnierza tłoka, poprzez jego pierścienie na chłodzone wodą powierzchnie cylindra oraz dzięki stosunkowo lekkiemu tłokowi, co jest ważne, gdy chodzi o silniki szybkoobrotowe. Pożądany zwykle obieg powietrza w komorze spalania jest bardziej wolny od wirów przy zastosowaniu w zasadzie zamkniętego obrzeża kołnierza tłokowego, co również wpływa dodatnio na chłodzenie cylindra i polepszenie tworzenia się mieszanki i jej spalanie. Umieszczenie dyszy paliwowej i świecy zapłonowej w głowicy cylindra umożliwia przebudowywanie niskoprężnych

silników benzynowych, w których jest sprężana mieszanka, na niskoprężne silniki wtryskowe, przy czym świece zapłonowe w tych silnikach są zabezpieczone przed osiadaniem na nich kropel paliwa.

Świeca zapłonowa może służyć jako zapłon pomocniczy podczas dłuższego lub krótszego okresu czasu. Przy dużych średnicach cylindra jest wskazane zastosować kilka świec zapłonowych, aby zależnie od liczby wtryskiwanych strumieni paliwa został zapalony nie tylko jeden strumień, lecz jednocześnie kilka strumieni paliwa albo przynajmniej część tychże. Przy małych dawkach paliwa może być z korzyścią przedłużanie czasu trwania zapalania paliwa i utrzymywanie go w ciągu pewnego czasu, np. podczas całego czasu trwania wtryskiwania albo nawet i dłużej.

Przepływ wirowy dawki powietrza jest istotną czynnością pomocniczą przy spalaniu. Umieszczenie kanału do zasysania powietrza z wlotem stycznym do komory spalania, zapewnia napełnianie cylindra powietrzem przy najmniejszych stratach wskutek dławienia. Zwykle jest jednak konieczne, celem osiągnięcia dostatecznie skutecznego i do końca suwu sprężania zachowującego się ruchu obrotowego powietrza, zastosowanie odpowiedniego przekroju, dławiącego przepływ powietrza, który powoduje powstanie potrzebnej szybkości powietrza. W większych silnikach straty na dławienie są mniejsze, a napełnianie staje się skuteczniejsze, gdy jest zastosowanych kilka stycznych kanałów do zasysania powietrza.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1, 3, 5, 7 i 9 przedstawiają cylindry silnika według wynalazku w przekrojach podłużnych, a fig. 2, 4, 6, 8 i 10 — przynależne do tych cylindrów tłoki w widokach z góry wraz ze schematycznie uwidocznionymi położeniami przewodów do powietrza

świeżego i spalin, zaworów, przyrządów do wtryskiwania paliwa i urządzeń zapłonowych.

Cylinder 1 silnika spalinowego posiada głowicę 2, w której umieszczona jest dysza 3 do wtryskiwania paliwa, powietrzny kanał ssawczy, zamknięty powietrznym zaworem ssawczym 5, oraz elektryczna świeca zapłonowa 6. Zawór 5 jest uruchomiany za pomocą wału kciukowego 7, napędzanego od korbowego wału silnika, oraz dźwignia 8, dźwigni 9 i sprężyny 10. Otwór zaworu jest tak ukształtowany, aby zassane powietrze otrzymało ruch wirowy w cylindrze, oznaczony schematycznie na fig. 2, 4, 6, 8 i 10 strzałkami 11. Tłok 12 posiada obrzeże kołnierzone 13, w którym są umieszczone dwa pierścienie tłokowe 14 i 15. W wykonaniu silnika według fig. 1 tłok przesuwają się w wymiennej wkładce 16, stanowiącej ściankę roboczą cylindra. W głowicy 2 umieszczony jest również zawór wylotowy 17, który służy do odpływu spalin. W położeniu tłoka 12 pod koniec suwu sprężania obrzeże kołnierzone 13 stanowi zasłonę dla przestrzeni 26 do której wtryskiwane jest paliwo.

Przedstawiony na rysunku silnik (fig. 1 i 2) pracuje według obiegu czterosuwowego. Po ukończeniu suwu wylotowego otwiera się zawór ssawczy 5, a przesuwa się w dół tłok 12 zasysa powietrze przez otwarty zawór 5 do cylindra. Przez współdziałanie skośnej powierzchni 18 i pionowej powierzchni 19 w gnieździe zaworu (fig. 1) powietrze otrzymuje pożądaną ruch obrotowy, którego szybkość jest określona przez wielkość przepływowego otworu zaworu 5, przekrój kanału ssawczego 4 oraz szybkość tłoka 12. Podczas suwu sprężania, dokonywanego przez tłok 12, zostaje sprężona wirująca dawka powietrza, a pod koniec tego suwu, zmiesza-

na z dawką paliwa, zostaje doprowadzona przez wtryskiwacz 3, za pomocą nie uwidocznionej na rysunku pompy paliwowej. Świeca zapłonowa 6 zapala dawkę paliwa. Dzięki prostemu kształtowi komory sprężania, rozmieszczeniu dyszy wtryskowej i świecy zapłonowej w głowicy cylindra, a pierścieni tłokowych 14, 15 w obrzeżu kołnierzowym 13 tłoka 12, osiąga się skuteczne odprowadzanie ciepła ze ścianek komory sprężania na ścianki cylindra silnika, chłodzone wodą lub innym czynnikiem. Dzięki temu można stopień sprężania podwyższyć, ustalając go np. w wartości stosunku 7,5 : 1 bez wywołania samozapłonów. Obrzeże kołnierzowe tłoka stanowi jednocześnie zasłonę w komorze sprężania, zapobiegającą osiadaniu kropel paliwa na ściance cylindra, które były by szkodliwe dla smarowania cylindra.

Umieszczenie dyszy wtryskowej i świecy zapłonowej w głowicy cylindra (fig. 1) umożliwia zastosowanie tłoka z pełnym, bez szczelin i wycięć, nieprzerwanym obrzeżem kołnierzowym, które poprzez pierścienie tłokowe oddaje swe ciepło na wszystkie strony na chłodzony wodą cylinder, przy czym można stosować zwykłą wymienną wkładkę 16 także w niskoprężnych silnikach spalinowych z wtryskiwaniem paliwa, które wykonane są według wynalazku niniejszego. Jak widać z przekroju silnika na fig. 1, przebudowa silnika benzynowego na silnik wtryskowy z napędem za pomocą olejów ciężkich wymaga tylko wymiany głowicy przez zastąpienie jej inną głowicą 2 oraz zastosowanie innego tłoka 12, czyli taka przebudowa jest bardzo prosta i stosunkowo tania. Nawet zawory mogą być w pewnych przypadkach pozostawione. Korzystny ruch wirowy powietrza w komorze sprężania osiąga się wówczas, gdy ruch ten utrzymuje się aż do zapłonu prawie bez zmian, co w danym przypadku ma miejsce

dzięki temu, iż wgłębienie nad denkiem tłoka, utworzone przez gładkie obrzeże kołnierzowe 13, jest nieprzerwane czyli nie posiada szczelin lub krawędzi. Zasilanie cylindra paliwem i mieszanie tego paliwa z powietrzem przy wtryskiwaniu go od strony głowicy odbywa się w taki sposób, aby przy wysokim obciążeniu cała dawka powietrza została zasilona możliwie równomiernie paliwem i całkowicie wyzyskana; przy małym obciążeniu przesycą się głównie część powietrza paliwem, znajdującym się w chwili zapłonu w pobliżu świecy zapłonowej. Ponieważ szczególnie te strumienie paliwa, które wtryskiwane są w kierunku wirującej dawki powietrza, są unoszone w kierunku głowicy cylindra, umieszczenie świecy w głowicy ułatwia nagromadzenie się palnej mieszanki w jej pobliżu, polepszając w ten sposób przebieg pracy silnika, zwłaszcza przy małych obciążeniach. Okazało się często korzystnym umieszczenie wtryskiwacza oraz świecy zapłonowej skośnie względem osi cylindra. Można również zastosować krótszy, a więc lżejszy i tańszy tłok, ponieważ część pierścieni tłokowych znajduje się w obrzeżu kołnierzowym 13 tłoka 12. Świeca zapłonowa nie zostaje zanieczyszczona kroplami paliwa, ponieważ takie krople są wdmuchiwane przez wirujący strumień powietrza i ściekają natychmiast w dół.

Na fig. 3 i 4 przedstawiono odmianę wykonania silnika, różniącą się od przykładu wykonania według fig. 1 tym, że zamiast wgłębionego gniazda zaworowego ze skośną powierzchnią jest zastosowany zawór 5 z występem 27 na grzybku zaworu, służącym do nadawania ruchu obrotowego powietrzu, przy czym komora sprężania 26 znajduje się częściowo w głowicy cylindra. Takie wykonanie może być korzystne, gdy silnik benzynowy ma być przebudowany na silnik napędzany olejem ciężkim. Obrzeże kołnierzowe 13 tłoka 12 jest zaopatrzone

w małe wycięcia, naprzeciw których znajduje się dysza 3 i świeca 6, skierowane w głąb komory sprężania 26.

Na fig. 5 i 6 przedstawiono dalszą odmianę wykonania silnika według wynalazku, który posiada, podobnie jak silnik według fig. 3, głowicę z wydrążeniem mniej więcej równym średnicy cylindra. Tłok 12 posiada pochylone denko. Takie wykonanie jest korzystne w silnikach z krótkim suwem i wielką szybkością tłoka (tak zwane silniki szybkoobrotowe). Denko tłoka jest nachylone w kierunku ku świecy zapłonowej znajdującej się w głowicy, wskutek czego powstaje tam w komorze spalania wgłębienie, w które paliwo i powietrze zostają wtłoczone pod koniec suwu sprężania z bardziej płaskiej części komory spalania, zdmuchując zawiesiny ze świecy zapłonowej.

Oczywiście, tłok w wykonaniu według wynalazku może być również zastosowany do silników z zaworami umieszczonymi z boku.

W odmianie wykonania silnika według fig. 7 i 8 świeca zapłonowa 21 znajduje się w pobliżu dyszy paliwowej 3. Kanał ssawczy 4 jest skierowany stycznie do komory spalania 26, wskutek czego dawka powietrza wykonywa ruch obrotowy w kierunku strzałek 11 (fig. 8). Ze względu na taki ruch powietrza świeca zapłonowa 21 znajduje się za dyszą paliwową 3. Chwila wtrysku i zapłonu paliwa mogą być regulowane w taki sposób, aby wtrysk rozpoczynał się przy pewnym położeniu tłoka 12 podczas jego suwu sprężania i, zależnie od obciążenia, trwał przez krótszy lub dłuższy okres czasu. Świeca zapłonowa jest natomiast zarządzana tak, aby zapłon następował w takiej chwili, kiedy pierwsza część wtryskiwanego paliwa dopłynęła już, wskutek ruchu powietrza, do świecy.

Na fig. 9 i 10 uwidoczniiono dalszą odmianę wykonania silnika według wynalaz-

ku, wyposażonego w dwie świece zapłonowe 21 i 25, z których jedna znajduje się w pobliżu dyszy paliwowej 3, a druga mniej więcej naprzeciw tej dyszy. Świeca 21 służy głównie do wstępnego zapalania strumienia paliwa. Chodzi mianowicie o to, aby w świecy tej przeskakiwała iskra zapłonowa mniej więcej jednocześnie z początkiem wtrysku paliwa, a tym samym aby następował zapłon przynajmniej części strumienia paliwa zaraz po wtrysku dawki paliwa do cylindra. Ten sposób ma być stosowany, zwłaszcza przy małym obciążeniu silnika (bieg jałowy), gdy mianowicie wtryskuje się bardzo małe dawki paliwa. Dodatkowa świeca zapłonowa 25 służy do zapalania mieszanki paliwowej, która powstaje dzięki temu, że wtryskiwane paliwo lub jego część miesza się najpierw z powietrzem, zanim zostanie zapalone. W przykładzie wykonania silnika według fig. 9 i 10 paliwo jest wtryskiwane w wirującą dawkę powietrza, która miesza się z powietrzem na drodze od dyszy paliwowej 3 do świecy zapłonowej 25. Ten sposób zapalania stosuje się zwłaszcza przy większych obciążeniach silnika (pełnym obciążeniu lub przeciążeniu silnika), gdy wtryskiwane ilości paliwa są stosunkowo wielkie. Można, oczywiście, stosować obydwa rodzaje zapalania paliwa przy wszystkich rodzajach napędu silnika, przy czym można dowolnie regulować okres czasu zapalania i jednocześnie lub kolejność zapalania przez każdą świecę.

W razie stosowania w silniku według fig. 7 stopnia sprężania wyższego niż wynosi stosunek 7,5 : 1, wówczas świeca zapłonowa 21 służy głównie do ułatwiania zapalania paliwa, które wtryskiwane jest w tym przypadku przez dyszę paliwową 3 jedynie pod koniec suwu sprężania, np. podobnie, jak to ma miejsce w silniku Diesla.

Komora sprężania może, oczywiście, po-

siadać dowolny kształt, a więc nie tylko postać walca, jak uwidoczniono na rysunku, lecz również np. kształt kulisty.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Niskoprężny silnik spalinowy z bezpowietrznym wtryskiem paliwa i oddzielnym urządzeniem zapłonowym do wywoływania zapłonu wtryskiwanego paliwa, znamienny tym, że dno tłoka (12) jest zaopatrzone we wgłębienie, mieszczące komorę spalania (26), otoczone w zasadzie nieprzerwanym obrzeżem kołnierзовym (13), wykonanym na tłoku, przy czym dysza wtryskowa oraz świeca zapłonowa znajdują się w głowicy (2) cylindra w pobliżu jej obwodu, elektrody zaś iskrowe świecy zapłonowej sięgają wprost do wnętrza komory spalania, w której aż do chwili wywołania zapłonu powietrze wiruje ze stosunkowo znaczną szybkością obwodową wskutek odpowiedniego ukształtowania powietrznego kanału wlotowego (4) wlotowego zaworu ssawczego (5) względnie jego wlotu do komory spalania, do której paliwo jest wtryskiwane jeszcze przed ukończeniem suwu sprężania w kierunku wgłębienia, utworzonego w tłoku (12).

2. Niskoprężny silnik spalinowy według zastrz. 1, znamienny tym, że kołnierzowe obrzeże (13) tłoka (12) posiada co najmniej jeden tłokowy pierścień uszczelniający (14 względnie 15), odprowadzający ciepło z kołnierza tłokowego do gładzi cylindrowej silnika, chłodzonej wodą.

3. Niskoprężny silnik spalinowy według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że dysza wtryskowa (3) i świeca zapłonowa (6) umieszczone są w głowicy cylindra naprzeciw siebie w odległości równej w przybliżeniu średnicy cylindra, przy czym podłużne osie symetrii dyszy wtryskowej i świecy zapłonowej są skierowane ukośnie do podłużnej osi symetrii cylindra.

4. Odmiana niskoprężnego silnika spalowego według zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że głowica (2) silnika posiada na wewnętrznej powierzchni wgłębienie, współśrodkowe z cylindrem roboczym (1), o tej samej w przybliżeniu średnicy, jak średnica tego cylindra, przy czym dysza paliwowa (3) i świeca zapłonowa (6) wystają z tego wgłębienia do komory spalania (26, fig. 3 i 4).

5. Odmiana niskoprężnego silnika spalowego według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że dno tłoka (12) jest pochylone w stosunku do osi cylindra (1) i znajduje się w większej odległości od końca świecy zapłonowej (6) niż od końca dyszy paliwowej (3), dzięki czemu komora spalania (26) posiada jednostronne wgłębienie w tym miejscu, w którym świeca zapłonowa wystaje z głowicy do komory spalania (26, fig. 5).

6. Odmiana niskoprężnego silnika spalowego według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że z głowicy (2) wystają do komory spalania przynajmniej dwie świece zapłonowe (21 i 25), z których jedna świeca (21)

znajduje się w pobliżu dyszy wtryskowej (3), a druga świeca (25) umieszczona jest mniej więcej średnicowo przeciwległe naprzeciw tej pierwszej świecy (fig. 9 i 10).

7. Odmiana niskoprężnego silnika spalowego według zastrz. 6, znamienna tym, że świeca zapłonowa (21) umieszczona jest w głowicy (2) w pobliżu dyszy wtryskowej (3), a to w celu uzyskania zapłonu paliwa bezpośrednio na początku jego wtryskiwania przy małym obciążeniu silnika (fig. 7 i 8).

8. Odmiana niskoprężnego silnika spalowego według zastrz. 1 — 7, z wirującą dawką powietrza, znamienna tym, że świeca zapłonowa (21), umieszczona w pobliżu dyszy wtryskowej (3), znajduje się za tą dyszą wtryskową, licząc w kierunku przepływu strumieni wirów powietrza (fig. 10).

Hesselman Motor
Corporation Ltd.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

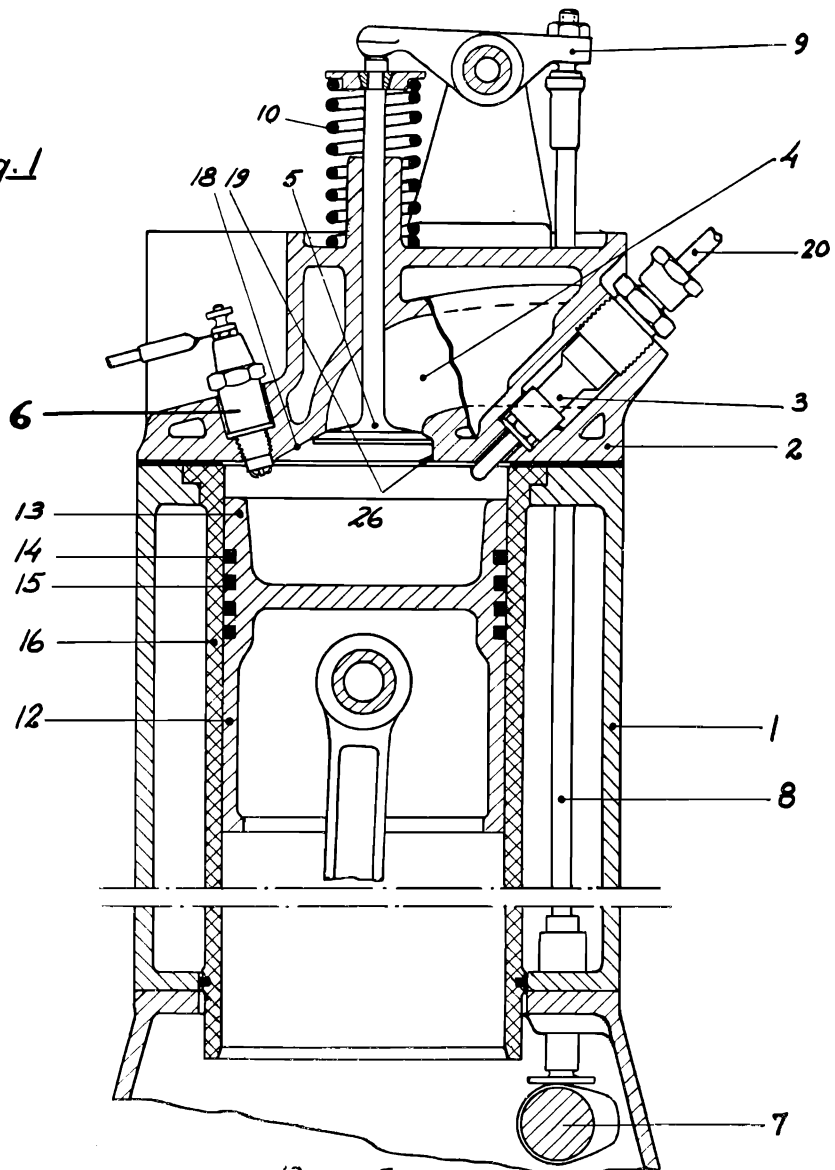


Fig. 2

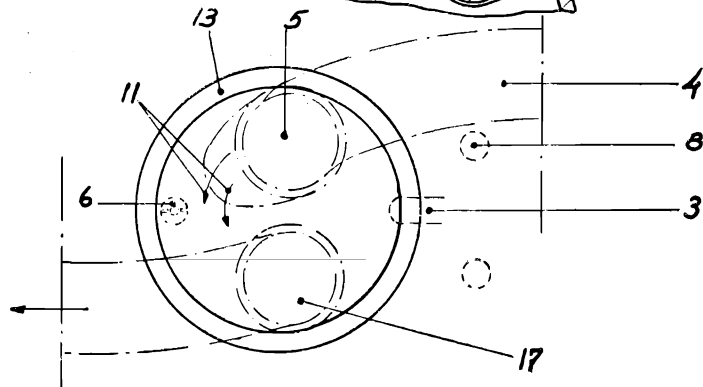


Fig. 3

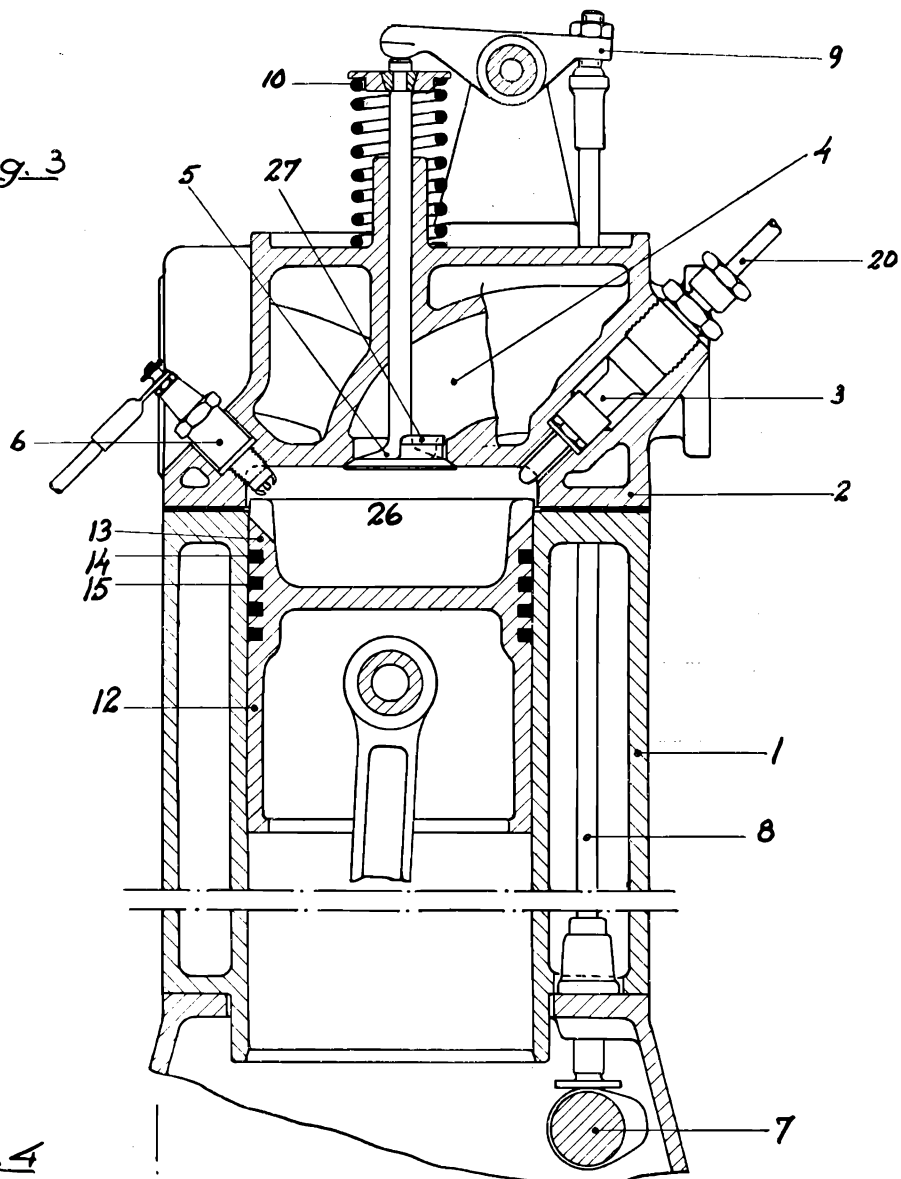


Fig. 4

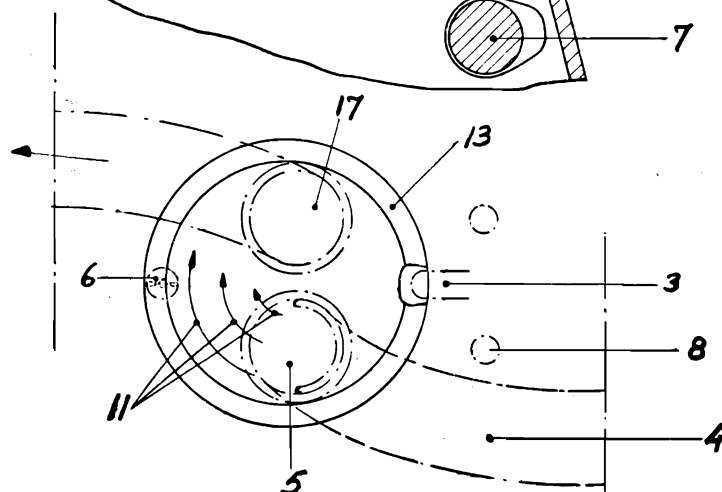


Fig. 5

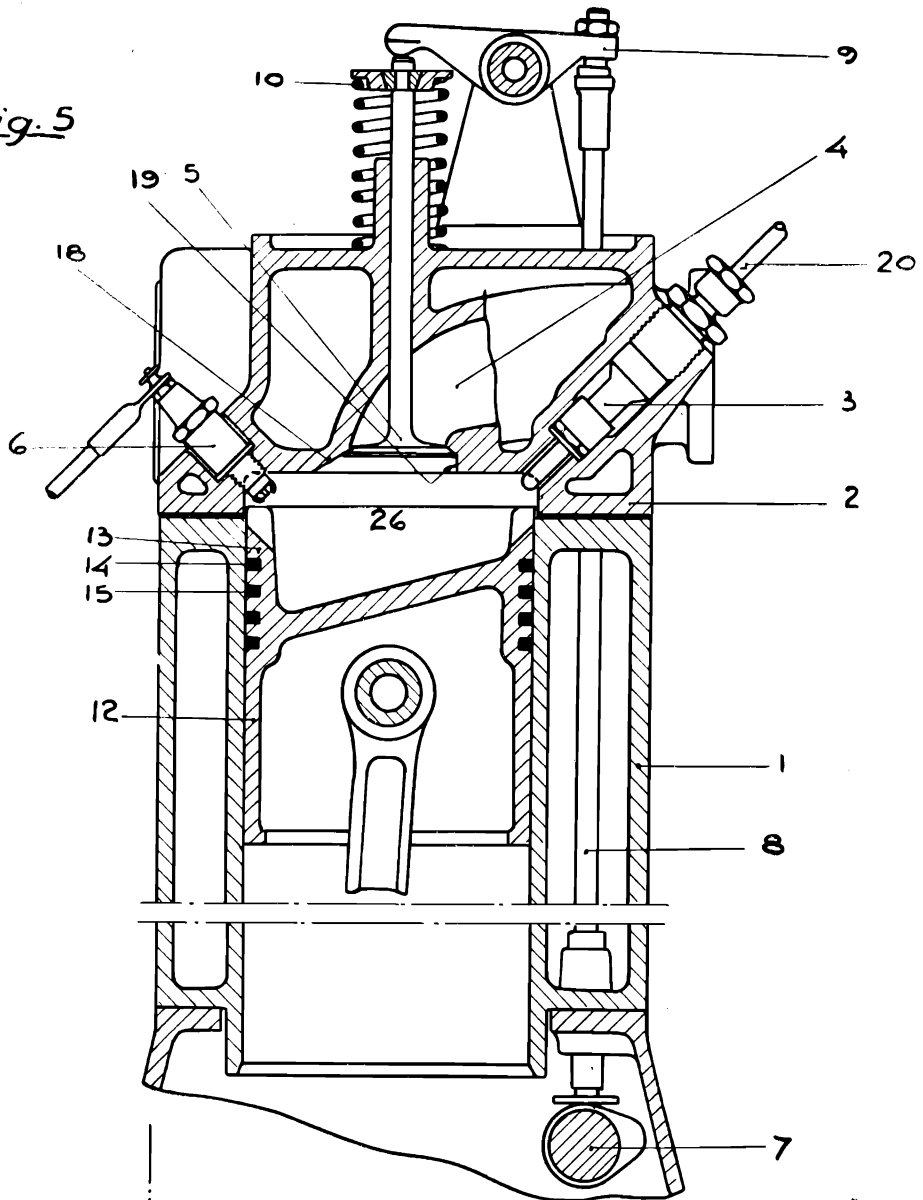
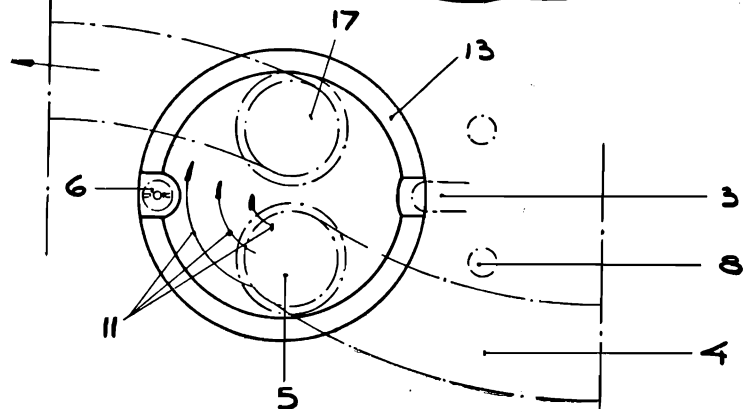


Fig. 6



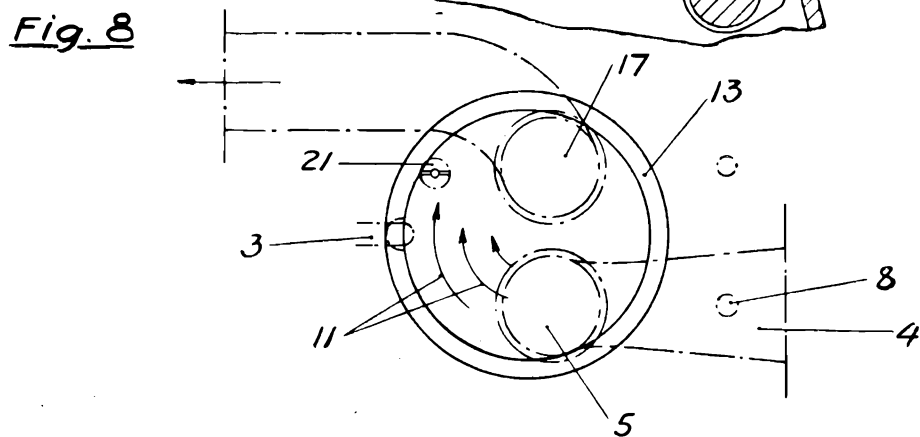
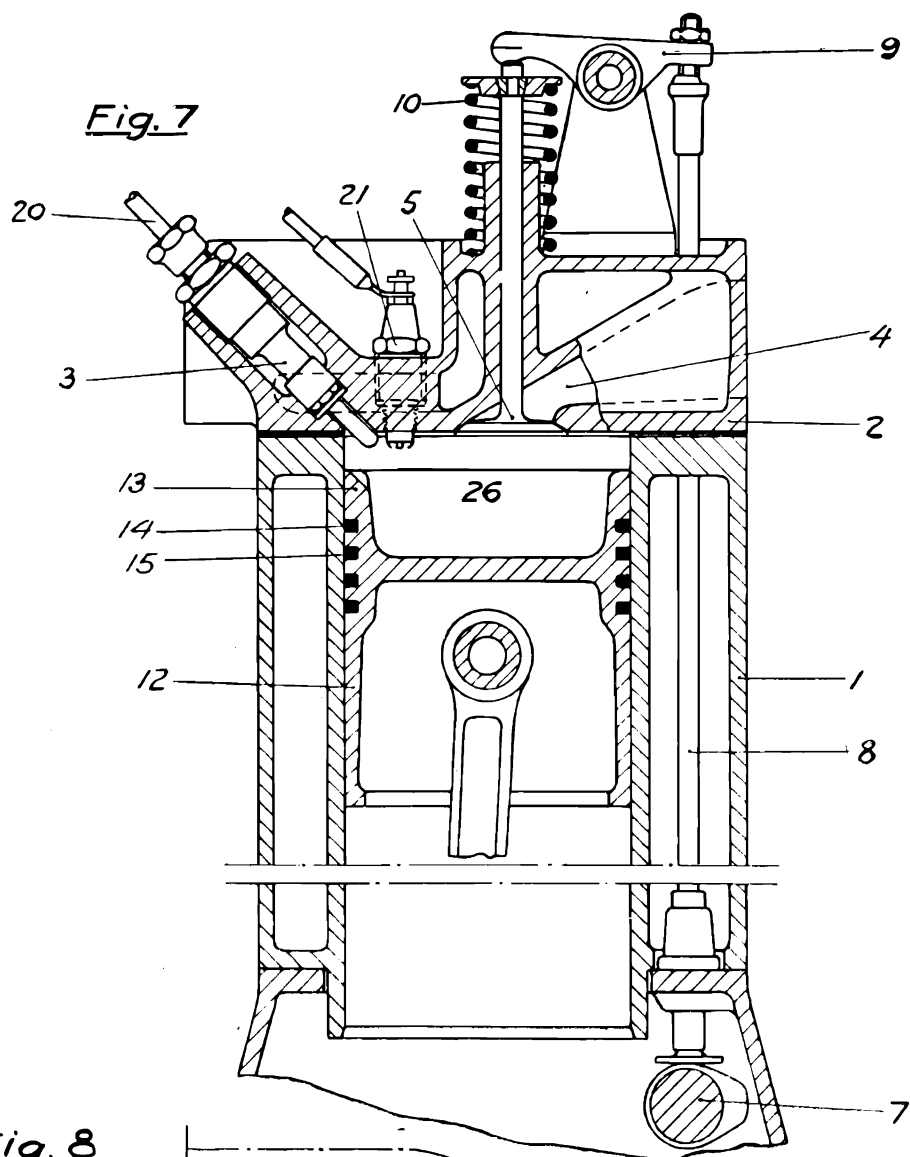


Fig. 9

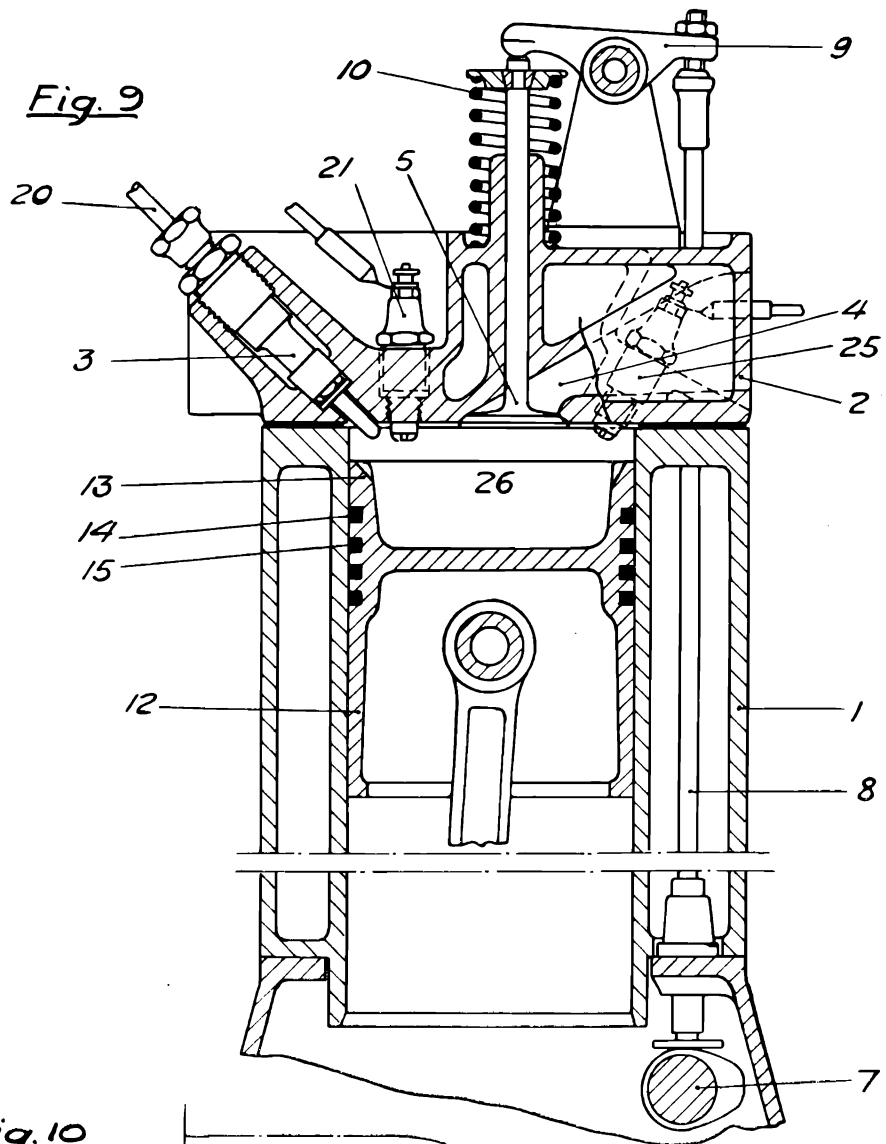


Fig. 10

