

Warszawa, 12 czerwca 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 21464.

Max Yves Antonin Serruys  
(Paryż, Francja).

~~Kl. 46 a<sup>2</sup>, 22.~~

46a, 41/08

### Dwusuwowy silnik spalinowy.

Zgłoszono 24 listopada 1932 r.

Udzielono 27 kwietnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 25 listopada 1931 r. dla zastrz. 1—3 (Francja).

Wiadomo, że jednostkowe zużycie paliwa w dwusuwowych silnikach spalinowych jest stosunkowo wysokie, co pochodzi z jednej strony z niemożliwości osiągnięcia dostatecznie wysokiego stopnia sprężenia, z drugiej zaś strony z częściowego usuwania nazewnątrz świeżej mieszanki paliwowej, zmieszanej z gazami wylotowymi, głównie przy dużych ładunkach.

Ponadto w dwusuwowych silnikach spalinowych powstaje pewna trudność w uzyskaniu znacznych szybkości obrotowych, czyto wskutek nadmiernego rozgrzewania się silnika, odpowiednio do stosunkowo wielkiej ilości spalonego w jednostce czasu paliwa, czy też wskutek wadliwego zasilania silnika przy znacznej liczbie obrotów.

Silnik w wykonaniu według wynalazku niniejszego zapobiega tym niedogodnościom, umożliwiając niedoładowywanie silnika przy wszelkich szybkościach obrotowych, co ułatwia stosowanie wysokiego stopnia sprężania. Dzięki temu uzyskuje się jednocześnie polepszenie termodynamicznego skutku użytecznego, a co zatem idzie, również jednostkowe zużycie paliwa zostaje w ten sposób bardzo silnie zmniejszone, podczas gdy nagrzewanie się silnika zostaje ograniczone z powodu mniejszej ilości spalonego w jednostce czasu paliwa. Oczywiście moc silnika zostaje zwiększona odpowiednio do wzrostu szybkości obrotowej z powodu osiągalnej wielkiej szybkości spalania. Ponadto temperatura gazów wylotowych zostaje rów-

niez obniżona proporcjonalnie do osiąganego, stosunkowo dużego stopnia rozprężenia. Wreszcie w silniku według wynalazku osiąga się również jednokierunkowy przepływ zarówno świeżej mieszanki paliwowej, jak i gazów wylotowych, co łącznie ze zmniejszoną dawką zapobiega stratom świeżej mieszanki paliwowej przy wylocie, zapewniając niezawodność zapalania dawki paliwa, ułatwionego już zresztą przez zwiększenie stopnia sprężania.

Poza tem w silniku według wynalazku pozostaje w cylindrze po każdym okresie wydechu pewna ilość spalin (np. około połowy), przyczem ilość usuniętych gazów spalinowych zastępuje się gazem świeżym, który nie miesza się dokładnie ze spaliniami, pozostałymi w cylindrze. Masa gazu świeżego oraz spalin spręża się do ciśnienia wyższego od ciśnienia, przy którym zachodziłyby wzbuchy w normalnym silniku dwusuwowym, stosującym to samo paliwo. Ten ograniczony ilościowo wylot spalin i odpowiadający mu wlot pozwalają w rzeczy samej poddawać gazy spalinowe, pozostające w cylindrze, jak również doprowadzoną świeżą mieszankę paliwową wysokiemu sprężeniu. Pozostające w cylindrze gazy spalinowe spełniają zadanie sprężynowego zderzaka w chwili spalania dawki świeżej mieszanki paliwowej, dzięki czemu umożliwione jest normalne rozprężanie się powstałych z tego spalania gazów spalinowych. Pozostała z poprzedniego wzbuchu część gazów spalinowych rozpręża się jednocześnie wraz ze świeżo powstałymi gazami spalinowymi, oddając w ten sposób zawartą w nich energję, która nagromadziła się podczas suwu sprężania i wzbuchu świeżej dawki.

Jak wspomniano wyżej, silnik według wynalazku, w porównaniu ze zwykłym dwusuwowym silnikiem spalinowym, posiada zmniejszony wlot, który może być zapewniony albo zapomocą zwykłej sprężarki, wprawianej w ruch przez silnik i obliczonej z

uwzględnieniem zmniejszonego wlotu, albo zapomocą sprężenia mieszanki paliwowej w karterze silnika, albo też zapomocą samoczynnego urządzenia, ograniczającego czas trwania wlotu świeżej mieszanki paliwowej, albo zapomocą innego odpowiedniego urządzenia.

Aby możliwie zapobiec mieszanii się gazów spalinowych ze świeżą mieszanką paliwową, co najmniej przed jej spalaniem, stosuje się, jak to było powyżej wspomniane, jednokierunkowe krążenie gazów w cylindrach silnika, a w tym celu silnik składa się z jednej lub kilku grup cylindrów o dwóch równoległych cylindrach w każdej grupie, połączonych przy głowicach tak, aby każda grupa cylindrów posiadała wspólną komorę sprężania. W każdym z tych cylindrów odnośnej grupy porusza się oddzielny tłok, dwa zaś tłoki jednej grupy o dwóch cylindrach są połączone zapomocą oddzielnych korbowodów z jednym czopem wału korbowego. Ruchy każdej pary tłoków jednej grupy są przestawione względem siebie, ponieważ i obydwie cylindry każdej grupy są również przestawione w kierunku obrotu wału korbowego. W każdej grupie o dwóch bliźniaczych cylindrach jeden cylinder posiada wyłącznie otwory wlotowe, drugi zaś wyłącznie otwory wylotowe. Otwory te są umieszczone u podstawy cylindrów, przyczem odnośny tłok odsłania dany otwór przy końcu swego kukorbowego suwu w taki sposób, że gazy, aby przepłynąć od wlotu do wylotu, muszą obowiązkowo przebiec całą długość obu cylindrów i minąć ich wspólną głowicę. W ten sposób zostaje osiągnięte jednokierunkowe krążenie gazów w cylindrach silnika.

Ten sam skutek można także osiągnąć w silniku, wyposażonym w jeden cylinder z jednym tylko tłokiem, przyczem głowica tego cylindra musi być wówczas zaopatrzona w zawór, otwierający się raz jeden podczas jednego obrotu wału korbowego, przy podstawie zaś cylinder musi być zaopatrzony

ny w otwory, odsłaniane przez tłok przy końcu jego korbowego suwu i stale zamknięte przez niego podczas jego odkorbowego suwu w taki sposób, aby zachowane było jednokierunkowe krążenie w cylindrze z góry nadół albo zdołu do góry, odpowiednio do tego, czy zawór służy jako zawór wlotowy (a otwory, jako otwory wylotowe), czy też jako zawór wylotowy (a otwory w cylindrze jako otwory wlotowe).

W przypadku stosowania silnika według wynalazku jako silnika lotniczego można nawet na znacznych wysokościach lotu płatowca utrzymać stałą wagowo dawkę świeżego powietrza, doprowadzanego do roboczej przestrzeni cylindra, a to dzięki możliwości podwojenia stopnia napełnienia cylindra. W tych warunkach objętość gazów spalinyowych, usuwanych podczas każdego suwu, będzie się zwiększała wraz ze wzrostem wysokości lotu płatowca, podczas gdy równolegle będzie się zwiększała również objętość doprowadzanych do cylindra gazów świeżej mieszanki paliwowej w taki sposób, że na znacznych wysokościach lotu płatowca ilość doprowadzanych gazów świeżej mieszanki paliwowej przekroczy połowę objętości cylindra i może nawet dojść prawie do całkowitego wypełnienia cylindra (na wysokości około 5000 m).

Jasne jest, że objętościowe zwiększenie stopnia napełniania cylindra, osiągane w ten sposób, jest zgodne z zasadą wynalazku, ponieważ według założenia wielkość dawki świeżej mieszanki paliwowej w odniesieniu do jej masy jest stała. Zwiększenie stopnia napełnienia cylindra w silniku według wynalazku jest analogiczne do doładowywania cylindrów na znacznych wysokościach w zwykłych silnikach lotniczych.

Na rysunku przedstawiono schematycznie dwa przykłady wykonania silnika według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój przez układ cylindrów jednej grupy silnika według wynalazku, fig. 2 — częściowy wi-

dok oraz częściowy przekrój przez silnik według wynalazku, wykonany jako silnik gwiazdzisty, fig. 3 — widok z góry na rozwinięcie układu cylindrów w przypadku wykonania silnika z cylindrami, ustawionymi w szachownicę, wreszcie fig. 4 — podłużny przekrój silnika, wykonanego jako jednocyldrowy silnik według wynalazku.

W wykonaniu silnika według fig. 1 dana grupa cylindrów zawiera dwa cylindry 1 i 2, połączone w górnej części zapomocą wspólnego dna 3. Tłok 4 cylindra 1 i tłok 5 cylindra 2 działają wspólnie na jeden czop 6 wału korbowego 7, którego oś jest umieszczona pomiędzy osiami cylindrów 1 i 2. Cylinder 1 posiada wlotowy otwór 8, a cylinder 2 — wylotowy otwór 9. Te dwa cylindry są przedstawione nie tylko w kierunku obrotu, lecz i w kierunku osi wału korbowego, tak aby zapewnić z jednej strony wyprzedzanie ruchu tłoków, z drugiej zaś strony — umożliwić przegubowe założenie dwóch korbowodów na jednym i tym samym czopie 6 wału korbowego 7.

Wyprzedzanie ruchu tłoków jest wykorzystane w celu zapewnienia otwarcia otworu wylotowego przed otwarciem otworu wlotowego i zamknięcie otworu wylotowego również przed zamknięciem otworu wlotowego.

Kształt dna jest tak pomyślany, aby wykorzystać ruchy wahadłowe tłoków przy końcu suwów sprężania, w celu zapewnienia energicznego przemieszczania znajdujących się w cylindrach gazów natychmiast po przejściu tłoków przez położenia, odpowiadające minimum objętości przestrzeni sprężania.

W przykładzie wykonania silnika według fig. 2 cylindry silnika są rozmieszczone w gwiazdę, utworzoną z kilku grup po dwa cylindry 1, 2; 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>... w każdej grupie, przyczem cylindry są rozmieszczone symetrycznie wokoło osi wału korbowego 7 w taki sposób, że tworzą jeden lub dwa szeregi cylindrów, odpowiednio do tego, czy kor-

bowody, odpowiadające dwum cylindrom każdej grupy, są założone przegubowo na czopie 6 jeden obok drugiego, czy jeden na drugim.

Wał korbowy 7 posiada w każdym razie tylko jeden czop 6. W tym przypadku zasilanie cylindrów świeżą mieszanką paliwową musi być zapewnione przez sprężarkę, poruszaną przez silnik.

Drugi przykład wykonania silnika z układem cylindrów w gwiazdę przedstawiony jest na fig. 3, gdzie grupy cylindrów po dwa cylindry 1, 2; 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>.... w każdej grupie posiadają cylindry, umieszczone jedno z tyłu drugich tak, że tworzą szachownicę. I w tym silniku zasilanie cylindrów świeżą mieszanką paliwową może być osiągnięte albo zapomocą sprężarki, albo zapomocą przedwstępnego sprężenia mieszanki paliwowej w karterze silnika.

Oczywiście można również zastosować w silniku kilka grup cylindrów analogicznych do poprzednich, tak aby uzyskać silnik z układem grup cylindrów w kształcie litery H albo V.

W przykładzie wykonania silnika według fig. 4 zastosowany jest tylko jeden cylinder 1, w którym porusza się tłok 2 o długiej tulei ślizgowej, połączony przegubowo zapomocą korbowodu 3 z wałem korbowym 4 silnika. Przy podstawie cylindra jest wykonany szereg szczelin 5. Szczeliny te zostają całkowicie odsłonięte przez tłok, gdy tłok ten znajduje się w dolnym, kukorbowym martwym punkcie, i są zasłonięte przez jego tuleję ślizgową podczas reszty skoku aż do najwyższego położenia, jakie tłok osiąga w swym odkorbowym martwym punkcie. Cylinder ten posiada ponadto w głowicy zawór 6, otwierający się raz jeden podczas jednego obrotu wału korbowego 4 zapomocą zwykłych znanych układów rozrządnych w postaci dźwigni i popychacza, jak np. przedstawiony w silniku według fig. 4, umożliwiający dostęp do górnych części głowicy i cylindra 1.

Wlot świeżej mieszanki paliwowej odpowiednio do potrzeby może się odbywać albo przez szczeliny 5 cylindra 1, a wtedy wylot spalin zachodzi przez zawór 6, albo też przez zawór 6, a wtedy wylot spalin odbywa się przez szczeliny 5 cylindra 1.

Rozrząd zaworu 6 jest tak ustalony, aby wlot świeżej mieszanki paliwowej rozpoczynał się już po otwarciu szczelin wylotowych 5 i zamykał się dopiero po zasłonięciu tych ostatnich, dzięki czemu można wykorzystać podciśnienie, powstałe w cylindrze w pewien czas po rozpoczęciu suwu wylotowego.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Dwusuwowy silnik spalinowy, znamienny tem, że posiada jedną lub kilka grup cylindrów po dwa równoległe cylindry (1, 2) w każdej grupie, połączone ze sobą wspólnym dnem (3), tworzących komorę spalania, przyczem w jednym z cylindrów każdej dwucylindrowej grupy są umieszczone otwory wylotowe (9), a w drugim otwory wlotowe (8) w taki sposób, aby gazy przebiegały całą długość obu cylindrów, mijając wspólne dno i wytwarzając jednokierunkowe krążenie gazów w cylindrach w ten sposób, że po każdym okresie wylotowym część gazów spalinowych pozostaje w cylindrze, nie mieszając się z gazami świeżymi, napływającymi do cylindra w zastępstwie usuwanych gazów spalinowych, przyczem sprężenie masy gazów świeżych i gazów spalinowych zachodzi pod ciśnieniem uprzednim, wyższem od ciśnienia, przy którym zachodziłyby wzbuchy w normalnym silniku dwusuwowym.

2. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamienny tem, że jeden cylinder (1) danej grupy cylindrów wyprzedza drugi cylinder (2) tej samej grupy w kierunku obrotu wału korbowego (7), dzięki czemu i ruchy odpowiadających tym cylindrom tłoków również względem siebie są

przestawione i wyprzedzają się w tym samym kierunku.

3. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że w pobliżu wspólnego dna (3) każdej grupy dwu przyległych cylindrów (1, 2) a odnośnym tłokiem cylindra, do którego dokonywa się wlot świeżej mieszanki paliwowej, jest pozostawiona niewielka wolna przestrzeń, w celu zapewnienia energicznego przemieszczenia gazów spalinowych przy końcu okresu spalania mieszanki paliwowej.

4. Odmiana dwusuwowego silnika spalinowego według zastrz. 1, znamienna tem, że posiada tylko jeden cylinder (1), w którym porusza się tłok (2) o długiej tulei ślizgowej, przyczem w głowicy tego cylindra umieszczony jest zawór (6), otwierający się raz jeden podczas każdego obrotu wału korbowego (4) silnika, cylinder (1) zaś posiada przy podstawie szczeliny (5),

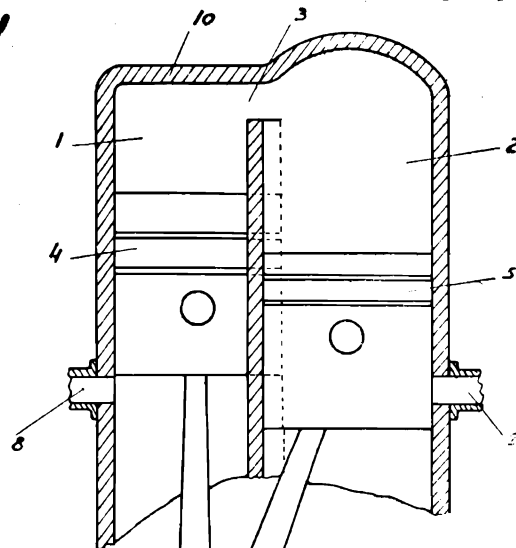
odślaniane przez tłok (2) przy końcu kurbowego suwu ku dołowi przed otwarciem zaworu (6) i zasłanianie przez ten tłok podczas odkorbowego suwu ku górze jeszcze przed zamknięciem powyższego zaworu lub też odwrotnie, dzięki czemu osiąga się jednokierunkowe krążenie gazów w cylindrze z góry nadół lub zdołu do góry, zależnie od tego, czy zawór powyższy działa jako zawór wlotowy, a szczeliny (5) jako otwory wylotowe, czy też zawór ten działa jako zawór wylotowy, szczeliny zaś cylindra jako otwory wlotowe.

5. Odmiana dwusuwowego silnika spalinowego według zastrz. 1 i 4, znamienna tem, że zawór (6) w głowicy cylindra (1) jest wykonany jako zawór samoczynny.

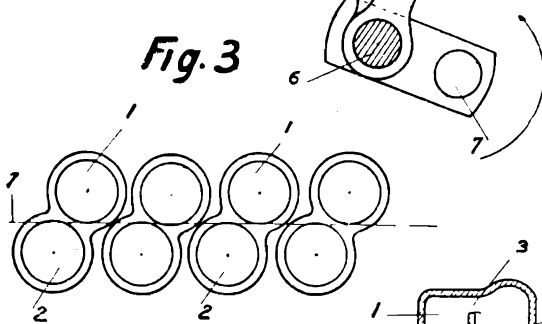
Max Yves Antonin Serruys.

Zastępca: M. Skrzypkowski,  
rzecznik patentowy.

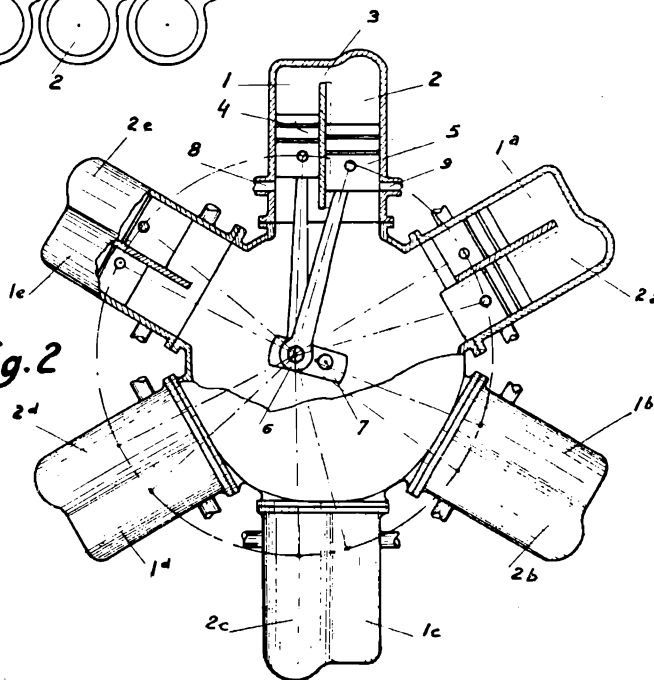
**Fig. 1**



**Fig. 3**



**Fig. 2**



*Fig: 4*

