

23 stycznia 1932 r.

2

702b 57/06

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 15074.

~~Kl. 46 a' a~~

46e, 57/06

Martin Motors Inc.
(New-York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Dwusuwowy silnik spalinowy.

Zgłoszono 16 sierpnia 1929 r.

Udzielono 20 listopada 1931 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy dwusuwowego silnika spalinowego, pracującego według zasady silników Diesel'a, jednakże silnik ten może również pracować według zasady niskoprężnego silnika spalinowego, w którym mieszanka paliwowa jest doprowadzana z gaźnika lub podobnego przyrządu.

Wynalazek niniejszy polega na tem, że umieszczony w cylindrze roboczym silnika tłok pomocniczy, obejmujący tłok roboczy, wykonywa stosunkowo niewielkie przesuw w cylindrze, umożliwiając zachowanie należytego stosunku przestrzeni skokowych tłoka roboczego, znajdujących się z obu stron tego tłoka, oraz zwiększenie lub przyspieszenie przebiegu sprężania.

W odmianach silnika, wykonanych we-

dług wynalazku, tłok pomocniczy spełnia jednocześnie zadanie suwaka tłokowego, który odsłania i zamyka otwory wlotowe i wylotowe cylindra, przyczem w samym tłoku pomocniczym wykonane są również otwory odsłaniane i zamykane przez tłok roboczy.

Jeżeli silnik, wykonany w myśl wynalazku, pracuje według zasady silników Diesel'a, to jest zasilany powietrzem sprężonym, jeżeli zaś pracuje według zasady niskoprężnych silników spalinowych — to gazem lub mieszanką paliwową, wprowadzaną pod ciśnieniem. Powierze lub gaz jest wprowadzane do górnego końca cylindra w celu wytłoczenia z niego spalin, gdy tłok roboczy osiąga swe kukorbowe martwe położenie, oraz pewnego przeładowa-

nia cylindra gazami podczas odkorbowego i sprężającego suwów tłoka roboczego, aż do chwili, w której dopływ powietrza lub gazu zostaje przerwany. Wskutek tego w silniku zostaje wykorzystane uprzednio wstępnie sprężone powietrze lub gaz, które zostało nazwane powyżej „przeładowaniem”. Tłok roboczy uskutecznia na przeważnej części drogi swego suwu odkorbowego sprężanie, które łącznie ze sprężaniem, uskutecznianiem zapomocą tłoka pomocniczego, wytwarza ciśnienie znacznie większe od ciśnienia osiąganego w silniku znanej konstrukcji, w którym powietrze lub mieszanka dopływa do cylindra podczas kukorbowego ssącego suwu tłoka roboczego.

W takim dwusuwowym silniku spalinywym przedmuchiwanie silnika uskutecznia się zapomocą zaworu, przyczem powietrze przedmuchowe jest doprowadzane przez otwory, znajdujące się wpobliżu górnego końca cylindra i usuwane jest z niego przez zawór zwrotny i otwory wylotowe, znajdujące się wpobliżu dolnego końca cylindra. Takie rozmieszczenie zaworów umożliwia przedmuchiwanie cylindra w ciągu jednego suwu, podczas którego w dwusuwowym silniku według wynalazku świeżo doprowadzone powietrze przepływa w cylindrze ku dołowi, wytłaczając przed sobą spaliny. Wskutek tego ma miejsce nieznaczne tylko mieszanie się spalin ze świeżem powietrzem oraz osiąga się całkowite spalanie paliwa w chwili, poprzedzającej suw roboczy. Dzięki przeprowadzeniu przebiegu przedmuchiwania cylindra silnika w ciągu jednego suwu oraz zastosowaniu zaworów zwrotnych i odpowiedniemu ustosunkowaniu ruchów tłoków roboczego i pomocniczego skracają się znacznie okresy czasu przedmuchiwania cylindra oraz wprowadzania doń mieszanki paliwowej.

Ponieważ ruchy obu tłoków powodują zamykanie się otworów wylotowych w chwili, w której przestrzeń skokowa cylindra posiada największą pojemność, więc

suw sprężania może się rozpocząć po osiągnięciu w cylindrze tej największej pojemności. Ponieważ zaś otwory i zawory przedmuchowe pozostają otwarte jeszcze po zamknięciu otworów wylotowych przez tłok roboczy, przesuwający się ponad otworami tłoka pomocniczego, więc podczas podnoszenia się tłoka roboczego następuje wzrost ciśnienia w cylindrze, które szybko staje się równem prężności powietrza, wprowadzanego do cylindra w celu jego przedmuchiwania, wskutek czego samoczynne zawory przedmuchowe zamykają się w najkorzystniejszej chwili przy wszelkich warunkach pracy i obciążenia. Wskutek tego, że chwila zamykania się zaworów przedmuchowych zależy od prężności powietrza przedmuchowego staje się możliwem osiągnięcie pożądanego stopnia sprężania wstępnego zapomocą zwiększania prężności powietrza przedmuchowego, wprowadzanego do cylindra.

Taki przebieg pracy w dwusuwowym silniku spalinywym umożliwia osiągnięcie najwyższej możliwej sprawności pojemnościowej. Ponieważ, praktycznie biorąc, doprowadzana mieszanka nie miesza się ze spalinami, więc silnik ten posiada bardzo wysoki współczynnik skutku użytecznego.

Dwusuwowy silnik, pracujący według powyższych zasad, może być zasilany również ropą, benzyną lub paliwem sproszkowanym.

W niskoprężnych silnikach spalinywych mogą być stosowane zwykłe przyrządy zapłonowe, powietrze zaś, zmieszane z paliwem, może być wprowadzane do cylindra przez otwory wlotowe i zawory w zwykły stosowany dotychczas sposób pod ciśnieniem, wytwarzanem w skrzynce korbowej, czyli karterze, względnie pod ciśnieniem, wytwarzanem przez inne przyrządy tłoczące, np. pompy.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny dwusuwowego silnika

Diesel'a, wykonanego w myśl wynalazku; fig. 2 — przekrój podłużny tegoż silnika wzdłuż linii 2 — 2 na fig. 1; fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 przedstawiają schematyczne przekroje wzdłuż osi cylindra silnika przy rozmaitych położeniach tłoka roboczego oraz tłoka pomocniczego podczas całkowitego obiegu pracy silnika, a fig. 10 — 15 przedstawiają schematycznie kąty, o które obraca się wał korbowy podczas suwów tłoków roboczego i pomocniczego, odpowiadające powyższym fig. 3 — 9.

Litera A (fig. 1 i 2) oznacza cylinder dwusuwowego silnika typu Diesel'a, w którym pomocniczy tłok B wykonywa ruch postępowo-zwrotny, a tłok roboczy C wykonywa ruch postępowo-zwrotny wewnątrz tłoka B.

Tuleja górnego końca pomocniczego tłoka B posiada pierścieniowe obrzeże 1, które porusza się w przestrzeni cylindra o zwiększonej średnicy 2, znajdującej się w górnym jego końcu. W celu zapobieżenia gromadzeniu się powietrza w dolnej części tej przestrzeni 2 cylindra, w dolnym jego końcu wykonane są kanały 3, umożliwiające swobodny dopływ lub odpływ powietrza ze wzmiankowanej przestrzeni 2.

Litera D oznacza zwykły wał korbowy, wyposażony w koło zamachowe i osadzony w łożyskach skrzynki korbowej C. Czop korbowy 4 wału D jest połączony zapomocą korbowodu 5 z tłokiem roboczym C. Na wale D są umocowane mimośrodki 6, 6, a jarzma mimośrodowe 7, osadzone na mimośrodkach 6, są połączone drążkami 8 z tłokiem pomocniczym B.

Mimośrodki 6 są przestawione wstecz o pewien kąt względem czopa korbowego 4, tak że gdy tłok pomocniczy B wykonywa swój względnie krótki suw, opóźniony względem suwu tłoka roboczego c, skutecznie wówczas otwieranie lub zamykanie otworów wlotowych i wylotowych.

Cylinder A jest wyposażony w otaczającą go osłonę 9, przyczem między cy-

lindrem a osłoną 9 zawarta jest komora powietrzna 10. Cylinder A jest zaopatrzony w swym górnym końcu w niezbędną liczbę otworów wlotowych 11, łączących wnętrze cylindra A z komorą powietrzną 10, oraz w zawory zwrotne 12, zamykające te otwory, przyczem powietrze może płynąć przez te otwory tylko w jednym kierunku, mianowicie z komory powietrznej 10 do wnętrza cylindra A; jeżeli zaś ciśnienie w cylindrze wzrasta powyżej ciśnienia w komorze powietrznej, to zawory zwrotne zamykają się samoczynnie.

Wskazaniem jest rozmieścić pewną liczbę tych zwrotnych zaworów powietrznych 12 dokoła cylindra tak, aby osiągnąć pożądaną przepływ powietrza przez całą powierzchnię poprzecznego przekroju cylindra. Otwory wlotowe 11 są zasłanianie i odsłanianie przez tłok pomocniczy B, ściślej zaś przez jego pierścieniowe obrzeże 1.

Powietrze jest włączane do komory 10 w dowolny sposób i jedynie tytułem przykładu na rysunku przedstawiono schematycznie sprężarkę powietrzną 13, która doprowadza powietrze przez otwór 14 do dolnej części komory powietrznej 10.

Ścianki cylindra A są zaopatrzone w niezbędną liczbę otworów wylotowych 15, które łączą wnętrze cylindra z zewnętrzną przestrzenią, otaczającą komorę powietrzną 10, dzięki czemu odpływ spalin przez te otwory może być regulowany w dowolny sposób. Tłok pomocniczy B jest wyposażony w otwory wylotowe 16, najlepiej nieco mniejsze od otworów wylotowych 15, przyczem otwory wylotowe 16 tłoka pomocniczego B są zasłanianie i odsłanianie przez tłok roboczy C, tak że sprężony ruch tłoka pomocniczego B i tłoka roboczego C skutecznia rozrząd chwil otwarcia i zamknięcia otworów wylotowych, podczas gdy sam tłok pomocniczy B skutecznia rozrząd chwil zamykania otworów wylotowych.

Silnik jest wyposażony w dyszę wtryskową 17 do ciekłego paliwa, wtryskiwanego do cylindra silnika, przy czym wtrysk paliwa skutecznie pompa 18, przedstawiona schematycznie na fig. 1.

Na fig. 3 przedstawione jest rozmieszczenie tłoków w chwili, gdy tłok roboczy C, znajduje się w swym odkorbowym martwym położeniu, a tłok pomocniczy B posuwa się ku górze ku swemu odkorbowemu martwemu położeniu; w tej chwili następuje zapłon w cylindrze, poczem paliwo spala się w ciągu okresu czasu, odpowiadającego w przybliżeniu obrotowi wału korbowego o 30° , do położenia ramion korby, przedstawione schematycznie na fig. 10, odpowiadające przesunięciu się tłoków z położenia według fig. 3 w położenie według fig. 4.

W położeniu, uwidocznionem na fig. 3 i 4, otwory wlotowe i wylotowe są zamknięte, wobec czego zawory zwrotne 12 są zabezpieczone od działania ciepła spalającego się paliwa podczas suwu pracy tłoka roboczego C ku jego odkorbowemu martwemu położeniu. Podczas części suwu tłoka roboczego w kierunku ku jego odkorbowemu martwemu położeniu tłok pomocniczy posuwa się również do góry w celu zapewnienia należytego przebiegu sprężania lub nawet jego spotęgowania w chwili, gdy tłok roboczy znajduje się już w pobliżu odkorbowego swego położenia martwego, wskutek czego zostaje utrzymana odpowiednia wielkość przestrzeni roboczej cylindra w tym okresie czasu. Dzięki tym ruchom obu tłoków następuje całkowite zmieszanie się powietrza z paliwem oraz szybsze i skuteczniejsze spalanie paliwa, podczas gdy powstawanie stałych resztek spalania znacznie się zmniejsza. Im większa jest szybkość obrotowa wału silnika, czyli im szybsze są ruchy tłoków, tem skuteczniejsze jest powstawanie wirów powietrznych w cylindrze i tem szybsze i doskonalsze jest spalanie, dzięki czemu

silnik zbudowany według wynalazku, może mieć zwłaszcza zastosowanie jako silnik szybkoobrotowy. Okres kukorbowego ruchu tłoka roboczego C podczas suwu roboczego od położenia tłoka, odpowiadające położeniu, przedstawionemu na fig. 4, do położenia, przedstawionego na fig. 5 oraz 11, odpowiadającego okresowi rozprężania się spalin, odpowiada w przybliżeniu obrotowi wału korbowego o 100° .

Gdy tłok roboczy C przesuwają się w położenie, przedstawione na fig. 5, w czasie którego tłok pomocniczy B również wykonuje ruch ku dołowi, to otwory 16 tłoka pomocniczego B pokrywają się z otworami wylotowymi 15 i tłok roboczy C odsłania następnie otwory wylotowe, a spaliny zaczynają wypływać przez otwory wylotowe 15, 16 pod działaniem ciśnienia, panującego w przestrzeni roboczej cylindra. Okres tego ruchu odpowiada w przybliżeniu obrotowi wału korbowego o 10° (fig. 12), poczem tłok pomocniczy B będzie posuwał się w dalszym ciągu ku dołowi w celu odsłonięcia otworów wlotowych 11, ponieważ zaś otwory wylotowe pozostają jeszcze otwarte, to powietrze dopływające do cylindra pod ciśnieniem, przedmucha całkowicie silnik w kierunku oznaczonym strzałkami na rysunku (fig. 6).

Dalsze posuwanie się tłoków silnika, odpowiadające obrotowi wału korbowego w przybliżeniu o 50° (fig. 13), spowoduje przesunięcie się tłoków z położenia, przedstawionego na fig. 6, w położenie, przedstawione na fig. 7. Należy zaznaczyć, że przy końcu tego ruchu otwory wylotowe zostają zamknięte wskutek kukorbowego przesuwania się tłoka pomocniczego B oraz rozpoczynającego się odkorbowego przesuwania się tłoka roboczego C. Otwory wlotowe 11 są jednak jeszcze otwarte i pewna ilość znajdującego się w komorze 10 pod ciśnieniem powietrza dopływa w pewnym nadmiarze do cylindra i jest doń wtłaczana aż do chwili, w której ciśnienie

w cylindrze dzięki posuwaniu się tłoka roboczego C do góry stanie się większe od ciśnienia powietrza, wpływającego do przestrzeni roboczej cylindra.

W tymże okresie czasu zamykają się zawory zwrotne 12 i dalsze posuwanie się tłoka do góry powoduje sprężanie powietrza w cylindrze; ten sprężający suw tłoka z położenia, przedstawionego na fig. 8, do położenia przedstawionego na fig. 9 rysunku, trwa podczas obrotu wału korbowego w przybliżeniu o kąt 180° .

Podczas odkorbowego suwu tłoka roboczego C zawory zwrotne 12 zamykają się w dowolnej chwili, w przybliżeniu w okresie obrotu wału korbowego o dalsze 40° , po zamknięciu otworów wylotowych.

Zamknięcie się zaworów zwrotnych 12 ma miejsce w chwili zrównoważenia się ciśnienia w cylindrze z ciśnieniem, panującym w zbiorniku powietrza przedmuchowego. Przy różnych szybkościach i obciążeniach silnika, zamknięcie tych zaworów ma miejsce przy rozmaitych położeniach kątowych wału korbowego w chwili osiągnięcia powyższej równowagi ciśnień. Od tego położenia wału korbowego sprężanie odbywa się aż do końca, co odpowiada w tym przypadku chwili ustawienia się wału korbowego o 10° poza położenie, odpowiadające odkorbowemu martwemu położeniu tłoka roboczego C, jak to oznaczono linią przerywaną na fig. 15. Fig. 9 przedstawia schematycznie położenia tłoka pomocniczego B i tłoka roboczego C w chwili, w której tłok pomocniczy posuwa się w kierunku odkorbowym i zamyka otwory wlotowe 11. Względne rozmieszczenie obydwóch tłoków przy końcu suwu sprężania przez tłok roboczy C jest przedstawione na fig. 3. Jednak sprężanie powietrza odbywa się w dalszym ciągu poza położenie, przedstawione na fig. 3, ponieważ przez pewien czas tłok pomocniczy B podnosi się szybciej, niż tłok roboczy C się opuszcza. Położenie czopa korbowego w chwili, gdy w

cylindrze panuje najwyższe ciśnienie, jest oznaczone linią przerywaną na fig. 15.

Fig. 15 przedstawia schematycznie tylko położenia czopa korby 4 wału korbowego D (fig. 1 i 2) podczas opisanego powyżej ruchu tłoka roboczego C, ponieważ zaś tłok pomocniczy B posuwa się w tym czasie również w kierunku odkorbowym, to skojarzone ruchy tłoków roboczego C i pomocniczego B odpowiadałyby teoretycznie co najmniej obrotowi wału korbowego o 150° , wobec czego na fig. 15 przedstawiono, celem uniknięcia pomyłki, tylko kąt względnie wycinek kołowy, odpowiadający przesuwowi tłoka roboczego C.

Z układu tłoków według fig. 9 wynika, że tłok pomocniczy B zamyka otwory wlotowe 11 w chwili panowania w cylindrze największego ciśnienia i najwyższej temperatury, zabezpieczając w ten sposób samoczynne zawory zwrotne od szybkiego zużycia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Dwusuwowy silnik spalinowy z tłokiem roboczym i pomocniczym, w którym tłok pomocniczy przedłuża okres sprężania poza odkorbowe martwe położenie tłoka roboczego, znamienny tem, że w górnej części cylindra (A) o większej średnicy wykonane są otwory wlotowe (11), wyposażone w samoczynne zawory (12), które rozrządzane są obrzeżem górnej części tłoka pomocniczego (B), zaopatrzonego w tulejowej swej części w otwory (16), które łącznie z tłokiem roboczym (C) rozrządzają okres wylotu spalin przez otwory wylotowe (15), tak że przy otwartych kanałach (16) i otworach wylotowych (15) powietrze, dopływające pod ciśnieniem przez otwory wlotowe (11), przedmuchuje najpierw cylinder i wytłacza zeń spaliny, poczem przy zamkniętych otworach wylotowych (16) powietrze przedmuchowe dopływa w dalszym ciągu tak długo, aż ci-

śnienie sprężonego przez tłok roboczy (C) powietrza w cylindrze staje się równem ciśnieniu dopływającego do cylindra powietrza przedmuchowego.

2. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamienny tem, że tłok pomocniczy (B) jest połączony z mimośrodami (6), przestawionemi wstecz względem czopa korbowego (4), tak że otwory wylotowe (16) tłoka pomocniczego (B) wraz z pokrywającemi się z nimi otwora-

mi wylotowemi (15) cylindra zostają raptownie odsłonięte na całej swej szerokości przez górną krawędź tłoka roboczego (C), wskutek czego powietrze przedmuchowe może być wytłoczone szybko i całkowicie z cylindra.

Martin Motors Inc.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.



