

Warszawa, 26 listopada 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



F 026 41/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25448.

~~Kl. 46 a², 64.~~

46a, 41/08

Carl Harold Knudsen
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Dwusuwowy silnik spalinowy.

Zgłoszono 19 grudnia 1935 r.

Udzielono 30 sierpnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 18 maja 1935 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy jedno- lub wielocylindrowego dwusuwowego silnika spalinowego i ma na celu ulepszenie wstępnego sprężania w cylindrach i wywołania możliwie wczesnego sprężania dla osiągnięcia większego skutku użytecznego tego rodzaju silnika.

Według niniejszego wynalazku szczeliny przedmuchowe umieszczone są w pewnej odległości od siebie w takim miejscu obwodu cylindra, aby tylko wtedy były zupełnie otwarte, gdy rozrządzający je tłok znajduje się w swym najniższym kukorbowym położeniu. W sąsiednim przekroju cy-

lindra, leżącym z zewnątrz względem otworów przedmuchowych, a mianowicie bliżej dna cylindra, są umieszczone szczeliny wylotowe, również rozrządzane przez tłok, przy czym zastosowane jest samoczynne urządzenie rozrządcze do zamykania tych szczelin na początku suwu sprężającego, podczas gdy szczeliny przedmuchowe pozostają w dalszym ciągu otwarte, a to w celu doprowadzenia powietrza sprężonego do cylindra na początku suwu sprężania. Cylinder składa się z dwóch ześrubowanych ze sobą części, przy czym zewnętrzna część stanowi wraz z głowicą cylindra jedną ca-

łość. Te części cylindra posiadają jednakowe średnice i są współosiowo względem siebie osadzone. Szczeliny przedmuchowe i wylotowe, znajdują się w zewnętrznej części cylindra obok jej kukorbowego końca, zaopatrzonego w gwint. Na zewnętrznej ściance każdego cylindra są osadzone krótkie suwaki pierścieniowe, przesuwające się osiowo na przestrzeni krótkich odcinków, przy czym suwaki te nie posiadają otworów i służą do odsłaniania i zasłaniania szczelin wylotowych, niezależnie od położenia tłoka. Do uruchomienia suwaka pierścieniowego, w celu odsłaniania i zasłaniania szczelin wylotowych przed odsłonięciem i zasłonięciem szczelin przedmuchowych, zastosowane są odpowiednie urządzenia rozrządce, napędzane przez wał korbowy. Suwaki pierścieniowe są osadzone po zewnętrznych końcach drążków, wyposażonych na wewnętrznych kukorbowych końcach w krążki, napędzane za pośrednictwem dźwigni przegubowych przez tarcze kciukowe, obracane za pomocą wału korbowego. Między dwoma sąsiednimi cylindrami znajdują się ramiona, osadzone na trzpieniu i poddane działaniu napiętej sprężyny, które tak oddziałują na urządzenie rozrządce, uruchamiające suwaki pierścieniowe, iż krążki dźwigni stale stykają się z tarczami kciukowymi. Suwaki pierścieniowe są umieszczone w komorach, otaczających cylindry i połączonych ze szczelinami wylotowymi względnie przedmuchowymi, przy czym komory te są od siebie oddzielone przez ściankę przegrodową, umieszczoną między szczelinami wylotowymi i przedmuchowymi. Odejmowalna zewnętrzna odkorbowa część cylindra posiada zasadniczo stożkowe dno, a wewnętrzna kukorbową część cylindra rozszerza się na końcu, zbliżonym do wału korbowego i stanowi część skrzynki korbowej. Mogą być również zastosowane dwa współosiowe cylindry, osadzone po przeciwnych stronach wału korbowego, których

kukorbowe końce wewnętrzne tworzą część skrzynki korbowej.

Na rysunku uwidoczniło dwa przykłady wykonania silnika według wynalazku. Fig. 1 przedstawia częściowy widok z przodu kilku cylindrów silnika wraz z częściowym przekrojem przez jeden cylinder, przy czym cylindry są osadzone promieniowo wzdłuż obwodu koła wokoło wału korbowego i współosiowo w dwóch szeregach w pewnej od siebie odległości; fig. 2 — częściowy przekrój podłużny przez cylinder silnika według fig. 1; fig. 3 i fig. 3a — dwa szczegółowe widoki, z góry i z boku, dźwigni rozrządcej silnika według fig. 1; fig. 4 i 4a — widok boczny i widok z góry pierścieniowego suwaka silnika według fig. 1; fig. 5 — podłużny osiowy przekrój przez silnik w innej postaci wykonania, a fig. 6, 7, 8 i 9 przedstawiają schematyczne przekroje przez cylinder z zaznaczonymi położeniami suwaka pierścieniowego w rozmaitych kolejnych położeniach, zajmowanych przez niego podczas części obrotu korby.

Silnik w wykonaniu według fig. 1 składa się z dwóch lub kilku szeregów cylindrów 10 o układzie w gwiazdę, przy czym na rysunku uwidoczniło dwa cylindry pierwszego szeregu i jeden cylinder następnego szeregu między dwoma wyżej wspomnianymi cylindrami.

Każdy cylinder 10 składa się z wewnętrznej części, której szeroka tuleja 11 stanowi wraz ze skrzynką korbową jedną całość, a której zewnętrzny walcowy koniec jest zaopatrzony w kołnierz z gwintem 12, w który wkręcony jest zewnętrzny właściwy cylinder roboczy 13 z dnem 14. Na obwodzie dolnego końca roboczego cylindra 13 są umieszczone w pewnej od siebie odległości szczeliny wylotowe 15 i odpowiednie szczeliny przedmuchowe 16, również umieszczone w pewnej od siebie odległości. Szczeliny wylotowe prowadzą do pierścieniowej komory wylotowej 17, z któ-

rej spaliny wypływają na zewnątrz silnika. W silnikach lotniczych komora ta jest zwykle bezpośrednio połączona z powietrzem atmosferycznym. Szczeliny przedmuchowe 16 prowadzą do komory przedmuchowej 18, która otacza wszystkie cylindry i do której powietrze jest doprowadzane przez odpowiednią sprężarkę (nie uwidocznioną na rysunku), napędzaną przeważnie bezpośrednio przez silnik.

W przedstawionej postaci wykonania zewnętrzny roboczy cylinder 13 jest otoczony płaszczem 19, którego ścianka jest zaopatrzona w żeberka chłodzące. Płaszcz 19 jest w odpowiedni sposób przytrzymywany na cylindrze przez pierścień 20. Komora wylotowa 17 jest oddzielona od komory przedmuchowej 18 przez przegrodową ściankę 21, która na tyle wystaje z zewnętrznego roboczego cylindra 13, aby pozostało dostateczne miejsce dla wąskiego i cienkiego suwaka pierścieniowego 22 i umożliwiony był jego ruch na cylindrze 13. Suwak pierścieniowy rozrządza szczeliny wylotowe 15, niezależnie od rozrządzającego je tłoka 23.

Poniżej opisany jest tylko jeden cylinder przy założeniu, że wszystkie cylindry są wykonane jednakowo. Korba 24 silnika służy do napędu pierwszego szeregu cylindrów układu w gwiazdę, a korba 24a — do napędu drugiego tylnego szeregu układu cylindrów w gwiazdę. Na wale korbowym silnika jest osadzona tarcza kciukowa 25 do uruchomienia pierścieniowych suwaków pierwszego szeregu cylindrów o układzie w gwiazdę oraz tarcza kciukowa 25a do uruchomienia pierścieniowych suwaków następnego drugiego szeregu cylindrów o układzie w gwiazdę. Każdy suwak pierścieniowy 22, według uwidocznionej na fig. 4 postaci wykonania, posiada na przeciwnych stronach wystające na zewnątrz ucha 22a, z którymi są połączone uruchamiające je drążki rozrządzące 26. Na dolnych końcach tych drążków znajdują się rozwidle-

nia 26a, w których są osadzone przeguby 27, dźwigające krażki 28. Krażki 28 ślizgają się po odnośnych tarczach kciukowych 25 względnie 25a.

Na trzpieniu przegubowym 29, pomiędzy sąsiednimi cylindrami, jest osadzona para ramion 30, 30a, których wolne końce są przegubowo połączone w miejscu 27a z przegubami 27. Jedno z tych ramion biegnie od trzpienia przegubowego 29 do jednego cylindra, a drugie do drugiego cylindra, tak iż zawsze jedno ramię z każdej pary ramion jest połączone z przegubami 27 po przeciwnych stronach cylindra. Sprężyny 31 są tak osadzone, aby ramiona 30, 30a dociskały krażki 28 do odnośnej tarczy kciukowej, wskutek czego między tarczami kciukowymi i krażkami nie ma luzu, a każda z tarcz kciukowych prawidłowo uruchamia właściwy suwak pierścieniowy. Drążki 26 są osadzone w odpowiednich łożyskach 11a wewnętrznej części 11 cylindrów.

Każdy szereg gwiazdy cylindrów według fig. 1 składa się z ośmiu cylindrów, tak że leżące bezpośrednio naprzeciwko siebie cylindry są połączone z korbą, dzięki czemu układ silnika według fig. 1 jest podobny do układu silnika według fig. 5.

W odmianie wykonania silnika według fig. 5 leżące naprzeciwko siebie cylindry oznaczone są liczbą 32, przy czym każdy cylinder składa się na jednym końcu z tulei 33, przechodzącej w kierunku do środka silnika w skrzynkę korbową, i z właściwego cylindra roboczego 34 z dnem 35, który, podobnie jak w cylindrze według fig. 1, jest ześrubowany z tuleją 33 za pomocą gwintu 36. Na obwodzie roboczego cylindra 34 znajdują się w pewnej od siebie odległości szczeliny wylotowe 37 i, również od siebie odpowiednio oddzielone, szczeliny przedmuchowe 38. Pierścieniowy suwak 39 rozrządza szczeliny wylotowe 37, a zamiast drążków 26, jak w silniku według fig. 1, zastosowano drążki 40, których końce 41 posiadają kształt litery V. Koń-

ce 42 drążków 40 są dociskane przez sprężyny 42 do trzpieni 43 osadzonych na jednym końcu ramienia 44. Te ramiona 44 są w środku przegubowo osadzone na czołach 45, podczas gdy na drugim ich końcu są osadzone krążki 46, toczące się po tarczach kciukowych 47. Tarcze kciukowe są połączone z wałem korbowym 49 za pomocą wałków 48. Obydwa korbowody 50 przeciwnych cylindrów są połączone z korbą 49a wału korbowego 49. Przeciwnie cylindry są ze sobą połączone trzpieniami 51, których końce sięgają w głąb komór przedmuchiowych 52. Komory przedmuchiowe 52 są zamknięte przez płyty górne 53 i płyty dolne 53a. Skrzynka korbowego silnika jest zamknięta przez górne płyty 54 i dolne płyty 54a. W tym wykonaniu silnik jest szczególnie lekki i pracuje, za wyjątkiem tarczy kciukowej i urządzenia do uruchamiania suwaków pierścieniowych 39, zupełnie tak samo, jak silnik w wykonaniu według fig. 1.

Na fig. 6, 7, 8 i 9 uwidoczniono rozmaite położenia suwaka 39 względem szczelin 37 i 38 podczas części obrotu wału korbowego, a mianowicie od krańcowego wewnętrznego położenia suwaka do jego krańcowego położenia zewnętrznego. Suwak przesuwa się z położenia przedstawionego na fig. 9 z powrotem do położenia, przedstawionego na fig. 6, podczas pozostałej części obrotu korby.

Podczas ruchu silnika powietrze sprężone doprowadzane jest do cylindra, gdy tłok roboczy znajduje się w swym krańcowym kukorbowym położeniu wewnętrznym, przy czym powietrze to zupełnie oczyszcza cylinder z gazów wylotowych, ponieważ szczeliny wylotowe 37 zostały już wcześniej odsłonięte, jak zaznaczono w układzie według fig. 6. Po rozpoczęciu suwu sprężającego szczeliny wylotowe 37 zostają zamknięte przez zasuwę 39, a powietrze pod wyższym ciśnieniem napływa ponownie do cylindrów, przy położeniu ukła-

du jak na fig. 8, aż tłok roboczy zajmie położenie uwidocznione na fig. 9, kiedy rozpoczyna się sprężanie, a to głównie dzięki temu, że powietrze sprężone już przed tym było doprowadzone do cylindrów. Suwak pierścieniowy 39 pozostaje w położeniu przedstawionym na fig. 9 podczas całego czasu trwania suwu sprężającego i podczas większej części suwu roboczego, po czym znowu zostają otwarte szczeliny wylotowe, jak w położeniu układu na fig. 6, aby usunąć przez nie gazy wylotowe. Jak przedstawiono na fig. 1, powietrze przedmuchiowe jest doprowadzane do środka cylindra, przy czym kierunek jego prądu zostaje tak odchyłony przez stożkowy kształt dna tłoka, iż skutecznie przedmuchiuje wnętrze cylindra, przepływając w kierunku zaznaczonym strzałkami na fig. 1 rysunku. Również i dno cylindra posiada zasadniczo kształt stożkowy, obejmując ograniczoną komorę sprężania 14a, do której paliwo jest wtryskiwane poprzez otwór 14b za pomocą odpowiedniej dyszy (nie przedstawionej na rysunku).

W odmianie silnika według fig. 5 może być umieszczona obok siebie dowolna liczba przeciwnych par cylindrów. W układzie według fig. 5 silnik nadaje się zwłaszcza do osadzenia w skrzydłach wielosilnikowych samolotów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Dwusuwowy silnik spalinowy o jednym lub kilku cylindrach, znamienny tym, że posiada szczeliny przedmuchiowe (16 względnie 38) umieszczone w jednym szeregu w pewnej od siebie odległości na obwodzie cylindra poniżej drugiego szeregu szczelin wylotowych (15 względnie 37) w kierunku kukorbowym, przy czym tylko wówczas te szczeliny przedmuchiowe zupełnie są odsłonięte przez rozrządzający je tłok roboczy, gdy ten ostatni znajduje się w swym krańcowym kukorbowym położe-

niu wewnętrznym, szczeliny zaś wylotowe (15 względnie 37) są rozrządzane przez tłok roboczy i samoczynny dodatkowy suwak rozrządczy (22 względnie 39), służący do ich zamykania na początku suwu sprężającego wówczas, gdy szczeliny przedmuchowe pozostają jeszcze odsłonięte, aby powietrze sprężone mogło być w dalszym ciągu doprowadzane do cylindra na początku suwu sprężającego.

2. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamieny tym, że cylinder roboczy silnika składa się z dwóch ześrubowanych ze sobą części, a mianowicie tulei (10 względnie 32) z rozszerzeniem kukorbowym, stanowiącym część skrzynki korbowej, i właściwego cylindra roboczego (13 względnie 34), stanowiącego zewnętrzną odkorbową część cylindra, przy czym ta część zewnętrzna w postaci cylindra (13 względnie 34) stanowi z dnem (14 względnie 35) cylindra jedną całość.

3. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 2, znamieny tym, że obydwie części cylindra, a mianowicie kukorbową tuleję (10 względnie 32) i właściwy cylinder roboczy (13 względnie 34), posiadają jednakowe średnice i są współosiowo względem siebie osadzone.

4. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 2, znamieny tym, że szczeliny przedmuchowe (16 względnie 38) i szczeliny wylotowe (15 względnie 37) znajdują się w zewnętrznej odkorbowej części cylindra, stanowiącej właściwy cylinder roboczy (10 względnie 32), obok jego końca zaopatrzonego w gwint.

5. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamieny tym, że na zewnętrznej ścianie cylindra roboczego (13 względnie 34) posiada krótki suwak pierścieniowy (22 względnie 39), pozbawiony otworów, przesuwający się osiowo na krótkim odcinku, w celu odsłaniania i zasłaniania szczelin wylotowych, niezależnie od położenia tłoka roboczego.

6. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 5, znamieny tym, że posiada tarcze kciukowe (25, 25a względnie 47), napędzane przez wał korbowy silnika, do uruchomienia suwaka pierścieniowego (22 względnie 39), w celu odsłaniania i zasłaniania szczelin wylotowych (15 względnie 37) przed odsłonięciem względnie zasłonięciem szczelin przedmuchowych (16 względnie 38).

7. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 6, znamieny tym, że suwaki pierścieniowe (22 względnie 39) są osadzone po przeciwległych tarczom kciukowym końcach drążków rozrządczych (26 względnie 40), napędzanych za pośrednictwem dźwigni przegubowych (30, 30a względnie 44) i krążków tocznych (28 względnie 46) przez tarcze kciukowe (25, 25a względnie 47).

8. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 6 i 7, znamieny tym, że pomiędzy każdą parą dwóch sąsiednich cylindrów posiada ramiona (30, 30a), osadzone na trzpieniu (29) i poddane działaniu napiętej sprężyny (31), które to ramiona oddziałują z kolei na drążki rozrządcze (26), uruchamiające suwaki pierścieniowe (22), w celu uzyskania stałego styku krążków (28) z tarczami kciukowymi (25, 25a).

9. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 5, znamieny tym, że pierścieniowy suwak (22 względnie 39) jest umieszczony w przestrzeni między komorami (17, 18), otaczającymi cylindry i połączonymi ze szczelinami wylotowymi względnie przedmuchowymi, przy czym komory te są od siebie oddzielone przez ściankę przegrodową (21), umieszczoną między szczelinami wylotowymi i przedmuchowymi.

10. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 2, znamieny tym, że zewnętrzny zdejmowalny cylinder roboczy (13 względnie 34) posiada zasadniczo stożkowe dno (14 względnie 35).

11. Dwusuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada dwa współosiowe cylindry (34, 34), osadzone naprzeciwlegle po przeciwnych stronach wału korbowego (49), których wewnętrzne kukorbowe części tulejowe

(32, 32) posiadają rozszerzenie, stanowiące skrzynkę korbową.

Carl Harold Knudsen.
Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

