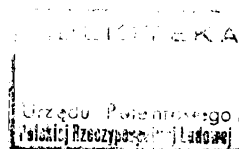


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY F026 41/08

Nr 2844.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G.
(Augsburg, Niemcy).~~Kl. 46 a 2.~~

46a, 41/08

Dwusuwowy silnik spalinowy.

Zgłoszono 4 października 1921 r.

Udzielono 11 września 1925 r.

Pierwszeństwo: 15 grudnia 1919 r. dla zastrz. 1; 19 kwietnia 1920 r. dla zastrz. 2—4;

21 czerwca 1920 r. dla zastrz. 5; 28 lutego 1921 r. dla zastrz. 6—10 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy dwusuwowych silników spalinowych, zaopatrzonych w otwory przedmuchowe, w których paliwo doprowadzone zostaje po zamknięciu otworów wylotowych i sprężeniu powietrza w komorze spalinowej cylindra, a więc przede wszystkim silników Diesel'a.

Celem dobrego przedmuchiwania silnika, według niniejszego wynalazku, otwory, doprowadzające powietrze przedmuchowe, oraz otwory, przez które powietrze to uchodzi z cylindra, znajdują się w dwóch różnych płaszczyznach, znajdujących się jedna nad drugą, licząc w kierunku osi cylindra. Otwory, doprowadzające powietrze przedmuchowe, są tak urządzone, że powietrze to przepływa wpoprzek cylindra

po powierzchni tłoka, podnosi się po ściankach cylindra do góry, zawraca u pokrywy cylindra i, opadając po drugiej stronie cylindra, wypływa przez otwory wylotowe.

Podobny układ otworów znalazł już zastosowanie w silnikach, w których mieszanka palna wytwarzana jest poza cylindrem i przedostaje się do cylindra w stanie gotowym. W tych jednak silnikach taki układ otworów i taka metoda przedmuchiwania okazały się niepraktyczne. Okoliczność ta sprawiła, że pomimo, iż metoda znana była oddawna, dalszych prób jej stosowania całkowicie zaniechano. Tymczasem można ją dobrze stosować w silnikach spalinowych typu Diesel'a, przyczem osiąga się znacznie większą sprawność silnika

Sbez zwiększenia zużycia paliwa. Przypuszczenie powyższe całkowicie zostało potwierdzone w drodze doświadczeń.

Bezżyteczność metody powyższej w zastosowaniu do silników wybuchowych w zestawieniu z dowiedzioną jej w silnikach Diesel'a celowością tłumaczy się tą różnicą, jaka zachodzi pomiędzy wymienionymi silnikami właśnie w zakresie zasilania, ładowania i wytwarzania mieszanki palnej.

W silnikach wybuchowych mieszanka palna powstaje poza cylindrem przy znacznej stosunkowo objętości powietrza i pod małym ciśnieniem. W silnikach Diesel'a mieszanka powstaje w samym cylindrze i po sprężeniu powietrza, a więc przy minimalnej objętości powietrza i pod wielkim ciśnieniem.

W silnikach wybuchowych w chwili, gdy gotowa mieszanka palna dostaje się do cylindra, znaczna jej część w stanie niespalonym uchodzi razem z odchodzącymi przez otwory odlotowe gazami spalinowymi i staje się dla pracy silnika straconą. W silnikach Diesel'a strata taka nie powstaje, gdyż przedmuchiwanie silnika odbywa się czystym powietrzem. Uchodzące gazy spalinowe zabierają najwyżej bardzo niewielką ilość powietrza ze sobą. Niema to jednak żadnego znaczenia, ponieważ strumień powietrza pokrywa wszystkie części cylindra i napelnia go w dostatecznej mierze świeżym powietrzem. Paliwo wtryskuje się już po przedmuchaniu cylindra, a więc straty paliwa są wykluczone.

Przedmuchiwanie, według niniejszego wynalazku, które polega na tem, że prąd powietrza ogarnia wszystkie części cylindra, przede wszystkim zaś części, znajdujące się blisko pokrywy, i usuwa gruntownie resztki spalin, odgrywa w silnikach Diesel'a rolę daleko większą, aniżeli w silnikach wybuchowych. Od czystości bowiem cylindra zależy tu przede wszystkim wytwarzanie dobrej mieszanki, która powstaje, jak wiadomo, w samym cylindrze. Poza

tem, dzięki usunięciu wszystkich pozostałości spalin i zastosowaniu nadmiaru powietrza, można osiągnąć obniżenie temperatury cylindra. W silnikach Diesel'a posiada to znaczenie bardzo doniosłe, od temperatury bowiem cylindra zależy tu powstawanie pęknięć, a więc bezpieczeństwo pracy cylindra.

W silnikach wybuchowych metoda powyższa nie mogła dać dobrych wyników i z tego jeszcze powodu, że w wykonanych dla takich silników urządzeniach nadano otworom wlotowym przekrój zbyt mały. Podnosiło to niezbędne przy przedmuchiwaniu ciśnienie i zwiększało straty paliwa.

Doświadczenie wykazało, że nie potrzeba wcale ścieśniać otworów przedmuchowych na jednym boku cylindra. Podobnie doświadczenie potwierdziło możność wytwarzania pożądanego obiegu powietrza pomimo tego, że otwory były znacznie większe od przepisanej, stosowanej dotychczas normy. Jednocześnie pokazało się, że właśnie takie zwiększone otwory pozwalają przedmuchiwać cylindry niewielkim stosunkowo nakładem pracy pompy przedmuchowej i pod nieznacznym ciśnieniem. Otwory wlotowe i wylotowe normalnie zajmują około $\frac{1}{3}$ obwodu cylindra; mogą jednak pokrywać połowę jego obwodu, a nawet i więcej. Część wszelako ścianki cylindra, po której podnosi się wprowadzone do cylindra powietrze, nie powinna posiadać otworów. Można tam jedynie umieścić małe otwory, które służą częściowo do odprowadzania gazów spalinowych i zanieczyszczeń. Otwory wlotowe kierują doprowadzane powietrze ku części ścianki, nieposiadającej otworów, oddzielne strumienie powietrza łączą się w miejscu pomiędzy osią cylindra a tą ścianką w jeden strumień, który podnosi się po ścianie do góry. Wynalazek dotyczy przede wszystkim silników dwusuwowych o działaniu podwójnem. W silnikach o tłoczysku dwustronnem, przede wszystkim zaś po stronie

dławnicy silników działania podwójnego, otwory wlotowe rozstawione są i skierowane w ten sposób, że przechodzące niemi strumienie powietrza płyną obok tłoczyska i łączą się na ścianie w jeden strumień, który podnosi się po ścianie cylindra do góry.

W niektórych wypadkach, szczególnie w silnikach o większej mocy, zachodzi jednak nieraz potrzeba zwiększenia ładunku powietrza celem zwiększenia mocy silnika lub obniżenia temperatury ścianek cylindra. W tym celu otwory wylotowe można zamykać zapomocą pewnego dodatkowego urządzenia, zanim zamknie je tłok silnika. Oprócz tego ilość powietrza można podnieść w ten sposób, że po zamknięciu otworów przedmuchowych, wprowadza się osobnym otworem pewną ilość powietrza wtórnego. Przy dwóch ostatnich metodach konstrukcji silnika sprawa nieco się wprawdzie komplikuje, pozwala to jednak uzyskać większą moc jego.

Fig. 1 i 2 rysunku przedstawiają silnik działania podwójnego w przekrojach pionowym i poziomym, fig. 3 i 4 — przekroje pionowy i poziomy odmiany wykonawczej, fig. 5 — przekrój poziomy przez cylinder z otworami wlotowymi, rozmieszczonemi na całym jego obwodzie, fig. 7 i 8 — odmiany z pewnemi urządzeniami dodatkowemi, fig. 6 — część wykresu roboczego takiego silnika.

Na fig. 1 cylinder 1 silnika posiada dwie pokrywy 2 i 3. W górnej pokrywie umieszczony jest jeden zawór paliwowy 4, w dolnej zaś pokrywie — dwa takie zawory 5 i 6. W każdej połowie cylindra urządzony jest szereg otworów wlotowych 10. Pompa 12 doprowadza powietrze do cylindra przez przewód 11. Otwory 13 i 14, przez które gazy spalinowe opuszczają cylinder, rozmieszczone są w dwóch rzędach, jeden rząd nad otworami 10, drugi zaś pod temi otworami. Otwory wlotowe roz-

mieszczone są w taki sposób, że obejmują więcej aniżeli $\frac{1}{3}$ obwodu cylindra. Strumienie dopływające otworami powietrza płyną w kierunku linii, oznaczonych kreskami i kropkami, i łączą się pomiędzy tłoczyskiem 9 a ścianką prawą cylindra w jeden strumień. Otwory wylotowe zajmują również więcej niż $\frac{1}{3}$ obwodu cylindra. Przeciwległa otworom część ścianki cylindra żadnych otworów nie posiada. Otwory wlotowe 10 tworzą dwie grupy, oddzielone od siebie pozbawioną tych otworów ścianką (fig. 2); wobec tego napływające do cylindra powietrze omija tłoczysko 9.

Silnik działa w sposób następujący:

Tłok, opuszczając się nadół, otwiera otwory wylotowe 13, któremi gazy uchodzą z cylindra; następnie odsłania otwory wlotowe 10, przez które pompa 12 doprowadza do cylindra powietrze rurą 12. Poszczególne strumienie powietrza wchodzi otworami 10, płyną po powierzchni tłoka i łączą się ze sobą (fig. 2) w przestrzeni pomiędzy tłoczyskiem i pozbawioną otworów ścianką cylindra, tworząc jeden strumień, który następnie po tej ściance podnosi się do góry. Strumień powietrza, którego droga oznaczona jest na rysunku linią punktowaną i kreskowaną, sunie przed sobą gazy spalinowe po zaopatrzonych w otwory wylotowe 13 ściankach cylindra. Tłok przy ruchu powrotnym zamyka naprzód otwory wlotowe, następnie otwory wylotowe. Wtedy zamknięte w cylindrze powietrze spręża się, poczem w końcu suwu sprężczego zawór 4 wtryskuje paliwo. Jednocześnie otwierają się otwory wylotowe 14 i wlotowe 10 w części dolnej cylindra, która w podobny sposób jest przedmuchiwana i napełniana powietrzem.

Silnik dwusuwowy według fig. 3 i 4 posiada odmienny nieco układ otworów wlotowych 10. W tym wypadku jeden tylko szereg otworów wlotowych obsługuje obie połowy cylindra. Nad otworami wlotowemi i pod nimi rozmieszczone są, jak i po-

przednio, otwory wylotowe 13, 14. Poza tem silnik ten jest takiż, jak na fig. 1 i 2.

Fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny cylindra, w którym otwory wlotowe zajmują całkowity obwód cylindra i są tak rozmieszczone, jak to wskazują strzałki, że oddzielne strumienie powietrza łączą się w przestrzeni pomiędzy osią cylindra a jego ścianką w jednolity strumień, który podnosi się po ścianie cylindra do góry, opływa jego pokrywę i, opadając po stronie przeciwnej, płynie do otworów wylotowych.

O ile otwory wlotowe i wylotowe steruje wyłącznie tłok, to punkty otwarcia i zamknięcia wylotu względnie wlotu w wykresie znajdują się pod sobą na pionowej linii, jak widać z fig. 6. Początek wylotu *Aa* leży pionowo nad końcem wylotu *Az*, początek wlotu *Ea* zaś nad końcem wlotu *Ez*. Na długości *Ez—Az* wylot jest otwarty, wlot zaś już zamknięty i powietrze nie może dopływać. Następuje więc wtedy wyrównanie ciśnienia w cylindrze i przewodzie wydmuchowym, wywołujące pewne straty powietrza.

Aby tego uniknąć, według wynalazku, kanał wylotowy zamyka się jednocześnie z otworami wlotowymi, względnie przedtem, w najodpowiedniejszej ze względu na przedmuchiwanie i zasilanie silnika chwili. Zamykanie kanału wylotowego przed punktem *Ez* pozwala na pewien jeszcze dopływ powietrza, zwiększa więc ilość powietrza w cylindrze. Zamykanie pomiędzy *Ez* i *Az* pozwala na ujście resztek gazów spalinywych po zamknięciu otworów wlotowych. Wybór takiego lub innego sposobu rozrządu wylotu nie ma znaczenia, jak również nie ma znaczenia zastosowanie w tym celu suwaków, zaworów lub innych narządów. Wybór systemu rozrządu zależy wyłącznie od właściwości silnika i od warunków najwydatniejszej jego pracy.

Przykład wykonania takiego urządzenia przedstawia fig. 7. Powietrze napływa o-

tworami 10, gazy zaś spalinowe uchodzą górnym szeregiem otworów 13. Paliwo dopływa przez zawór 15. Otwory wylotowe 13 zamyka w odpowiedniej chwili zawór 16.

Oprócz rozrządu wylotu, ilość powietrza można również zwiększyć przez doprowadzanie powietrza dodatkowego, które wprowadza się do cylindra po zamknięciu otworów wylotowych przez odpowiedni otwór, w dowolnem miejscu cylindra, za pomocą sterowanego narządu. W takim wypadku cylinder posiada (fig. 8) otwory wlotowe 10, wylotowe 13, zawór paliwowy 15 i zawór do powietrza dodatkowego 17. I w tym wypadku przez łączne zastosowanie przedmuchiwania i napełniania uzyskać można rezultat ostateczny, nie osiągany w dotychczas znanych urządzeniach.

Nadmiar powietrza potrzebny najczęściej bywa jedynie w momentach największego obciążenia silnika. W warunkach normalnych wystarcza zwykle przedmuchiwanie. Aby w takich wypadkach nie tracić bez potrzeby energii na dostarczanie powietrza dodatkowego, odpowiednie narządy, doprowadzające powietrze dodatkowe, można uzależnić od regulatora napełnienia, tak, by działały jedynie przy wysokich obciążeniach silnika.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silnik spalinowy dwusuwowy z przedmuchiwaniem przez szczeliny, znamieny tem, że otwory wylotowe są umieszczone bliżej pokrywy niż otwory wlotowe, a rozmieszczone i skierowane w ten sposób, że napływające do cylindra powietrze przedmuchowe przepływa wzdłuż dna tłoka i wznosi się wzdłuż ścianki cylindra, przeciwległej otworom wlotowym, aż do powierzchni wewnętrznej pokrywy, wymiatając gazy spalinowe, i po stronie przeciwnej opada nadół ku szczelinom wydychowym, poczem po zamknięciu otworów wlotowych

i wylotowych i po sprężeniu powietrza spalowego do cylindra wprowadza się palwo.

2. Dwusuwowy silnik według zastrz. 1, znamienny tem, że otwory wlotowe i wylotowe zajmują więcej niż $\frac{1}{3}$ obwodu cylindra, pozostała zaś część ścianek cylindra, z którą powietrze się styka, otworów wylotowych nie posiada.

3. Dwusuwowy silnik według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że otwory wlotowe są tak skierowane, iż pojedyncze strumienie powietrza łączą się ze sobą w przestrzeni pomiędzy osią cylindra i częścią ścianki nie posiadającą otworów, tworząc zwarty strumień, który po cylindrze wznosi się do góry.

4. Dwusuwowy silnik według zastrz. 1, znamienny tem, że otwory wlotowe zajmują całkowity obwód cylindra i są skierowane tak, iż pojedyncze strumienie powietrza łączą się w zwarty strumień, podnoszący się po ściankach cylindra do góry.

5. Dwusuwowy silnik o działaniu podwójnem według zastrz. 1, znamienny tem, że wloty urządzone są pośrodku długości cylindra, wyloty zaś leżą wyżej i niżej albo przed i za grupami otworów wlotowych.

6. Dwusuwowy silnik według zastrz. 1, znamienny tem, że wyloty sterowane są niezależnie od tłoka specjalnym sterowanym narządem.

7. Dwusuwowy silnik według zastrz. 6, znamienny tem, że sterowany narząd zamyka wyloty jednocześnie z zamknięciem otworów wlotowych tłokiem.

8. Dwusuwowy silnik według zastrz. 6, znamienny tem, że sterowany narząd zamyka wyloty zanim tłok zamknie otwory wlotowe, tak iż po zamknięciu wylotów do cylindra wchodzi pewna dodatkowa ilość powietrza.

9. Dwusuwowy silnik według zastrz. 1 lub 6, znamienny tem, że do zwiększania zależnej od warunków pracy silnika ilości powietrza służy narząd, doprowadzający powietrze dodatkowe do komory spalania.

10. Dwusuwowy silnik według zastrz. 6 i 9, znamienny tem, że rozrząd wylotów uzależniony jest od regulatora i doprowadza powietrze dodatkowe jedynie przy znaczniejszem obciążeniu silnika.

Maschinenfabrik Augsburg-
Nürnberg A. G.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

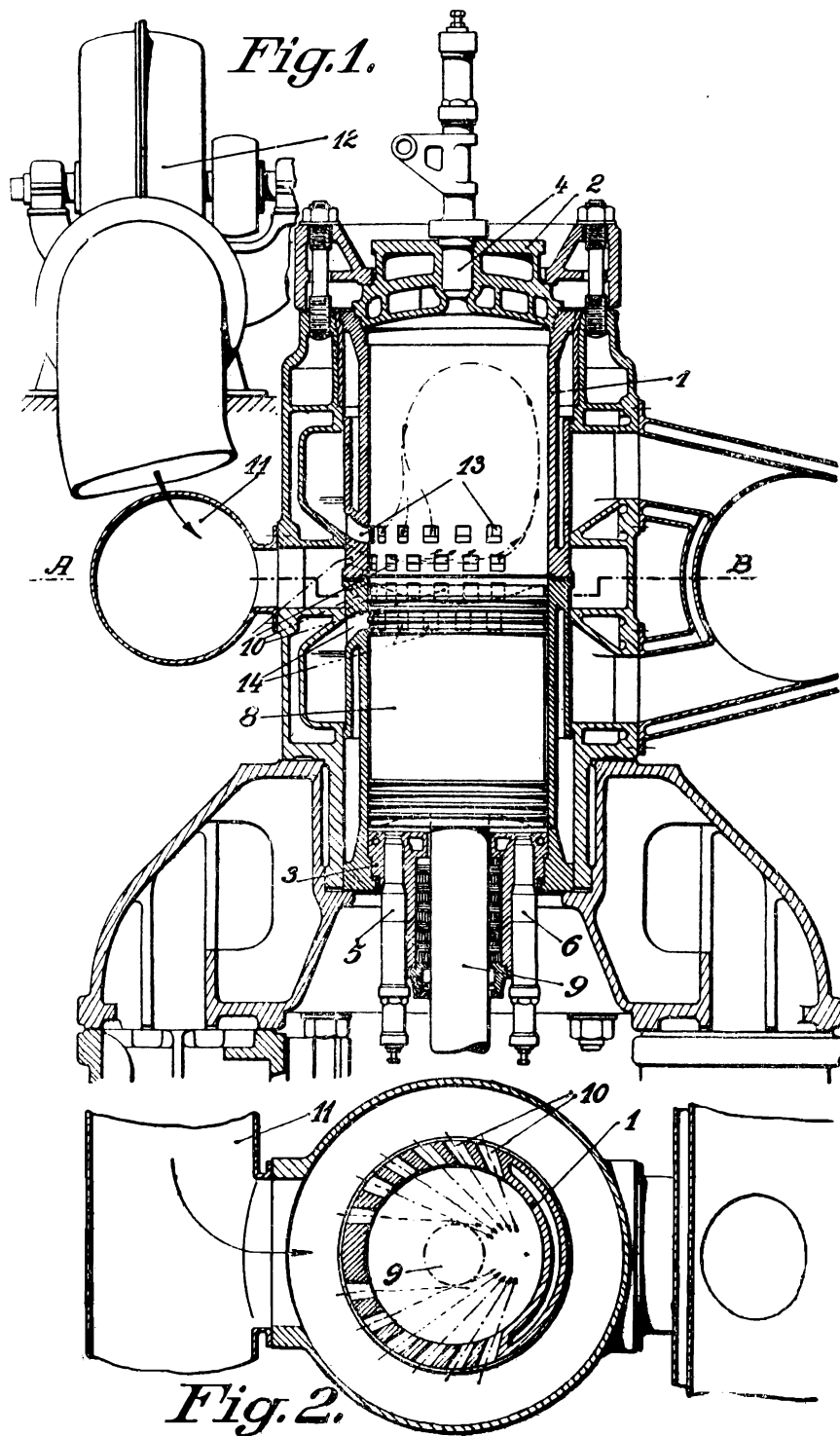


Fig. 3.

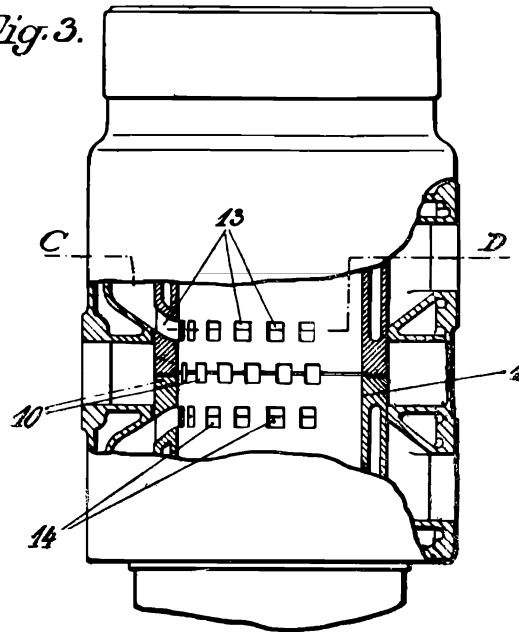


Fig. 4.

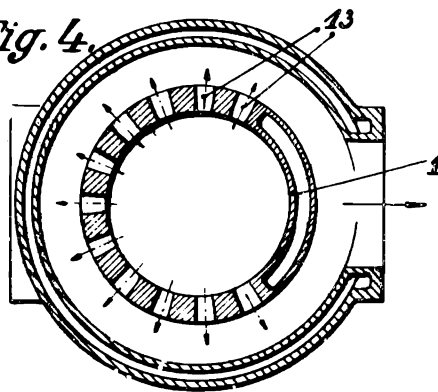


Fig 5.

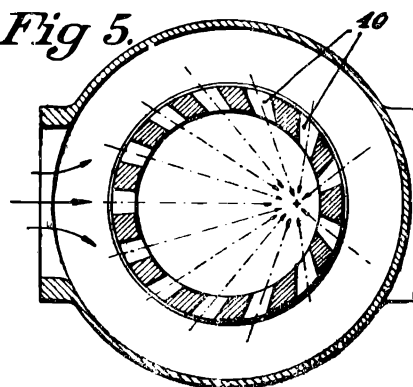


Fig. 6.

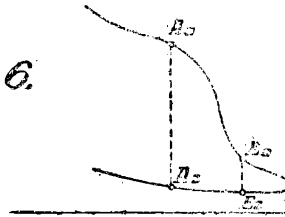


Fig. 7.

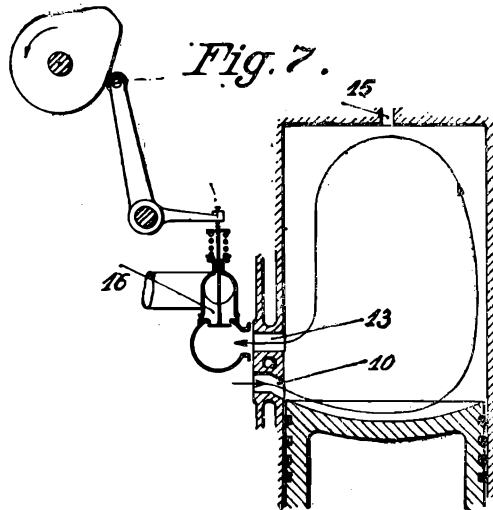


Fig. 8.

