

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

FOI m 7/10

Nr 29327.

Kl. 46 c⁶, 1/11.

Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Winterthur.

Rura wylotowa do silników spalinowych.

Zgłoszono 9 listopada 1937 r.

Udzielono 10 października 1940 r.

Pierwszeństwo: 12 listopada 1936 r. (Niemcy).

W rurach wylotowych do silników spalinowych w znanych wykonaniach część energii zawartej w gazach spalinowych zostaje stracona bezużytecznie dlatego, że gazy te, po otwarciu zaworów wylotowych silnika, lub rozrządzanych tłokiem szczelin wylotowych, zostają doprowadzone z jednoczesnym spadkiem z wysokiego ciśnienia do niskiego ciśnienia do rury wylotowej, bez wykonywania pracy. Celem niniejszego wynalazku jest uzyskanie zmniejszenia tych strat, przy czym uderzenia spalin podczas wylotu czyli nagłe rozprężanie się spalin od ciśnienia gazu w cylindrze do ciśnienia w rurze wylotowej, występujące w chwili otwarcia zaworu rozrządzającego wylotem, zostają wykorzystane w ten sposób, że uderzenia spalin wylotowych

przy wylocie z cylindra do rury wylotowej wywołują i utrzymują w rurze wylotowej stosunkowo dużą szybkość gazów wylotowych, która prawie bez strat zostaje z powrotem zmniejszona dopiero przy przepływie spalin przez dyfuzor, zastosowany przy końcu rury wylotowej. Ponieważ zatem przy wypływie z dyfuzora w gazach wylotowych panuje np. ciśnienie atmosferyczne, więc w rurze wylotowej będzie panowało ciśnienie nieco niższe niż atmosferyczne. Dzięki temu uzyskuje się po pierwsze lepsze przedmuchanie cylindra, a po drugie zmniejszenie pracy wytłaczania spalin przez tłok, wskutek czego osiąga się lepszą sprawność mechaniczną silnika i większe średnie ciśnienie skuteczne w cylindrze.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematycznie jednocylin-drowy silnik z rurą wylotową, fig. 2 — podłużny przekrój części rury wylotowej w miejscu jej przyłączenia do cylindra silnika, fig. 3 i 4 przedstawiają schematycznie widok dwu układów rury wylotowej w zastosowaniu do gwiazdowych silników spalinowych, wreszcie fig. 5 — 7 — schematyczne widoki rury wylotowej w zastosowaniu do szeregowych silników spalinowych.

W układzie według fig. 1 do jednocylin-drowego silnika a przyłączona jest rura wylotowa c o długości L i średnicy d_1 . Średnica tej rury jest tak obrana, aby w tej części rury szybkość gazów wylotowych wynosiła przynajmniej 100 m/sek. Do końca tej wąskiej rury przyłączony jest dyfuzor e , w którym szybkość gazów spalinowych zmniejsza się w takim stopniu, iż stanowi pewien tylko ułamek szybkości panującej w rurze c . Ciśnienie w dyfuzorze e wzrasta odpowiednio do rozszerzenia, aż osiąga ciśnienie wyjściowe, a więc w przybliżeniu ciśnienie atmosferyczne. Dzięki temu ciśnienie spalin przy przepływie z rury c do dyfuzora jest w tym przypadku niższe niż ciśnienie atmosferyczne. Niższe ciśnienie rozpręstrzenia się w rurze e aż do wnętrza cylindra, co ułatwia przedmuchiwanie cylindra i zmniejsza zapotrzebowanie mocy na wytłaczanie spalin z cylindra przez tłok roboczy silnika.

Na fig. 3 — 7 przedstawiono przykłady wykonania rur wylotowych w zastosowaniu do silników wielocylin-drowych. W szczególności na fig. 3 przedstawiono rurę wylotową w zastosowaniu do sześciocylin-drowego dwusuwowego silnika spalinowego a , w którym cylindry $a_1, a_2 \dots a_6$ przyłączone są w nieprzerwanym szeregu do rury wylotowej c . Rura wylotowa ma tak małą średnicę d_1 , iż szybkość gazów wy-

nosi przynajmniej 100 m/sek. Następnie rura zbiorcza nie jest zamkniętym przewodem pierścieniowym, lecz otwartym przewodem w postaci trąby, gdyż za miejscem przyłączenia do rury zbiorczej ostatniego cylindra a_6 rura ta oddala się od silnika i na końcu jej odcinka o długości L i o jednakowej średnicy d_1 przechodzi w dyfuzor e . W ten sposób osiąga się, iż uderzenia spalin wylotowych poszczególnych cylindrów nie przeszkadzają sobie wzajemnie, jakby to miało miejsce w przypadku zastosowania zamkniętego przewodu pierścieniowego, lecz wzmagają wywoływanie w rurze zbiorczej niższego ciśnienia. Układ według fig. 3 może być także zastosowany do czterosuwowych silników spalinowych.

Przekrój poprzeczny rury c dobiera się tak, by szybkość w rurze na odcinku L była równa lub większa niż szybkość określona wirującego słupa spalin wylotowych, czyli większa niż iloczyn promienia R rury zbiorczej c i szybkości kątowej wału korbowego. W ten sposób tak zwany korek gazu wylotowego, dostający się do rury zbiorczej c w kierunku strzałki p (fig. 2) i poruszający się w niej w kierunku strzałki h , ma zwiększoną dążność do wysysania leżącej za nim części o przewodu zbiorczego c .

Nasady wylotowe $c_1, c_2 \dots$ w postaci kształtek, przynależne do poszczególnych cylindrów $a_1, a_2 \dots$, zaopatrzone są w łopatki prowadnicze g (fig. 2), aby gazy były skuteczniej odchylane w kierunku strzałki h równoległej do osi rury zbiorczej. Suma przekrojów poprzecznych $q^1 + q^2 + q^3$ tych kanałów, zawartych między łopatkami prowadniczymi g , powinna być najwyżej tak duża, jak przekrój poprzeczny rury zbiorczej, tak iżby szybkość w nich była większa niż w rurze zbiorczej, dzięki czemu osiąga się dobre działanie ssące przy wlocie do rury zbiorczej. W tym samym celu kąt β , jaki za-

warty jest między łopatkami g a osią rury zbiorczej powinien być możliwie mały. Jeżeli zostanie zastosowana bardzo duża szybkość w rurze wylotowej c , to jest około 200 m/sek, to za pomocą dyfuzora można wywołać w rurze c tak niskie ciśnienie, że już ono samo wystarcza do przedmuchania cylindra, tak iż zbędna się staje dmuchawa powietrzna.

Na fig. 4 przedstawiono urządzenie według wynalazku w zastosowaniu do gwiazdowego silnika spalinowego a z siedmioma cylindrami $a_1, a_2 \dots a_7$, przy czym odległości, w jakich znajdują się kolejno poszczególne złącza wylotowe przy rurze zbiorczej c , są powiększone. Cylindry przyłączone są w kolejności $a_1, a_3, a_5, a_7, a_2, a_4, a_6$ do wylotowej rury zbiorczej c , która w tym przypadku jest zwinięta podwójnie. Tak jak w innych postaciach wykonania, do końca rury c przyłączony jest prosty odcinek o tej samej średnicy d_1 i o długości L , po czym następuje dyfuzor e . Taki układ złącz jest szczególnie korzystny dla silników czterosurowych, przy czym w tym układzie kolejność złącz odpowiada kolejności zapłonów w poszczególnych cylindrach silnika.

Na fig. 5 przedstawiono wylotową rurę zbiorczą c do czterocylindrowego szeregowego silnika spalinowego a z cylindrami a_1, a_2, a_3, a_4 . Wszystkie cylindry przyłączone są w nieprzerwanym szeregu do jednej prostej rury wylotowej c . Do rury c przyłączony jest prosty odcinek rury o długości L o tej samej średnicy d_1 , do której to rury przyłączony jest dyfuzor e .

Na fig. 6 przedstawiono podobny układ w zastosowaniu do trzycylindrowego szeregowego silnika spalinowego a . Rura zbiorcza c posiada jednak w tym przykładzie wykonania większą średnicę niż przyłączony odcinek prostej rury o długości L , tak iż dopiero w tym odcinku panuje duża szybkość, przekraczająca 100 m/sek. Dzięki

temu osiąga się tę korzyść, że w rurze c , która przy złączach c_2 i c_3 posiada cały szereg miejscowych oporów, panują mniejsze szybkości, a wraz z tym i znacznie mniejsze opory. Układ ten można także zastosować do silnika o innej liczbie cylindrów lub też dla danej grupy cylindrów w silniku o większej liczbie cylindrów, o ile w grupie tej poszczególne okresy wylotu nie krzyżują się ze sobą.

Na fig. 7 przedstawiono przykład wykonania rury wylotowej c do pięciocylindrowego szeregowego silnika spalinowego, w którym nasady wylotowe $c_1, c_2 \dots c_5$ poszczególnych cylindrów $a_1, a_2 \dots a_5$ silnika a są przyłączone do wylotowej rury zbiorczej c w kolejności a_1, a_5, a_2, a_4, a_3 , odpowiadającej kolejności zapłonów w cylindrach silnika. Do rury zbiorczej, podobnie jak i w poprzednich postaciach wykonania, przyłączony jest odcinek prostej rury o długości L oraz dyfuzor e . Takie ukształtowanie rury wylotowej może być zastosowane także i do silników o innej liczbie cylindrów.

Wylot dyfuzora może prowadzić na zewnątrz lub też do turbiny na gaz odlotowy lub innego urządzenia, służącego do dalszego wyzyskania energii gazów wylotowych. Długość odcinka L rury w metrach oblicza się na podstawie liczby cylindrów z i liczby obrotów n na minutę wału silnika według następującego wzoru

$$L = \frac{4000}{n \cdot z}.$$

Na rysunku przedstawione są jedynie przykłady wykonania silników jednostronnego działania, lecz, oczywiście rura wylotowa według wynalazku może być zastosowana także do silników obustronnego działania, gdyż każdy cylinder obustronnego działania odpowiada w silniku dwóm oddzielnym cylindrom jednostronnego działania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rura wylotowa do silników spalinyowych, znamienna tym, że na końcu rury (c), do której przyłączone są kolejno w znany sposób wszystkie nasady wylotowe cylindrów lub nasady każdej poszczególnej grupy cylindrów, a której prześwit przekroju przelotowego jest tak wąski, przynajmniej od połączenia nasady wylotowej ostatniego cylindra, iż szybkość w niej wynosi przynajmniej 100 m/sek., umieszczony jest odcinek rury o stale wzrastającym prześwicie w postaci dyfuzora (e), w którym stosunkowo duża szybkość ulega przemianie na ciśnienie, tak iż u wylotu tej rury wylotowej do dyfuzora panuje odpowiednio mniejsze ciśnienie.

2. Odmiana rury wylotowej według zastrz. 1 w zastosowaniu do szeregowych silników spalinowych, znamienna tym, że jest wykonana w postaci rozgałęzionej rury, której rozgałęzienia uchodzą z cylindrów szeregowych po obu przeciwnych stronach rury i uchodzą do rury w kolejności zapłonów cylindrów.

3. Odmiana rury wylotowej według zastrz. 1 w zastosowaniu do gwiazdowych silników spalinowych, znamienna tym, że jest zwinięta w podwójną spiralną rurę

(c), z którą połączone są na przemian nasady wylotowe cylindrów w kolejności swych zapłonów.

4. Rura wylotowa według zastrz. 1 w zastosowaniu do silników wielocylindrowych z kolidującymi okresami wydechowymi, znamienna tym, że odległość (L) dyfuzora (e) od ostatniego wylotowego złącza cylindra jest równa lub większa od pewnej wartości $L \geq \frac{4000}{n \cdot z}$, wyrażonej w metrach, zależnej od liczby obrotów na minutę n i liczby z cylindrów silnika.

5. Odmiana rury wylotowej według zastrz. 1, znamienna tym, że każda z nasad ($c_1, c_2, \dots$), służących do przyłączenia cylindrów do rury zbiorczej (c), jest zaopatrzona w łopatki prowadnicze (g) w celu nadania właściwego kierunku gazom odlotowym, doprowadzanym do rury wylotowej (c), a całkowity prześwit przekrojów poprzecznych kanałów, zawartych między tymi łopatkami, jest najwyżej równy prześwitowi przekroju poprzecznego rury wylotowej (c).

Schweizerische Lokomotiv-
und Maschinenfabrik.

Zastępca: inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

Fig.1

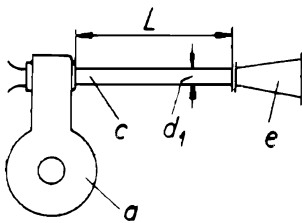


Fig.2

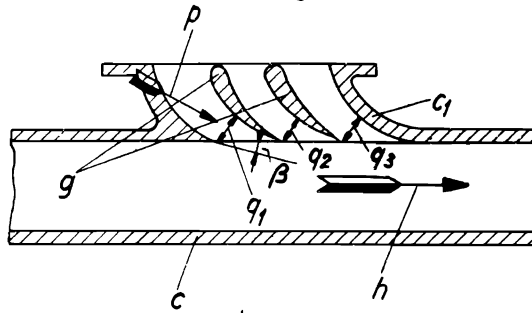


Fig.3

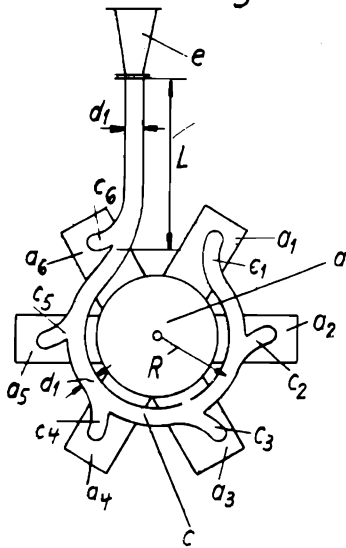


Fig.4

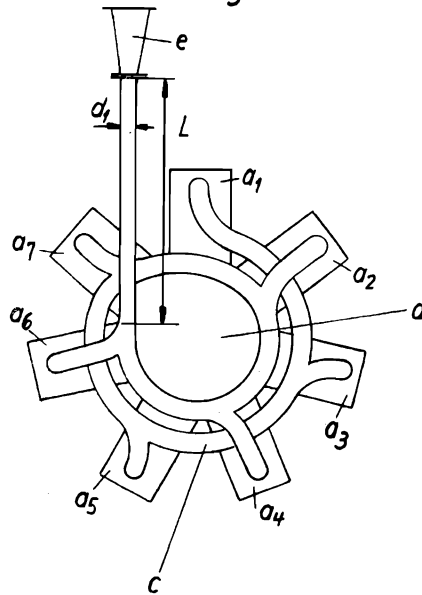


Fig.5

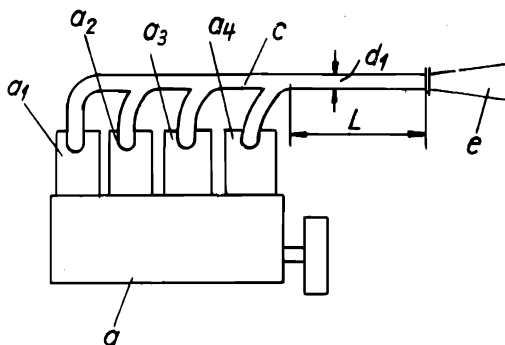


Fig.6

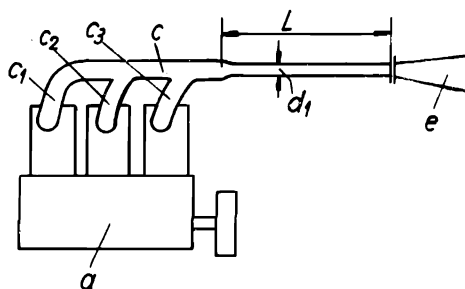


Fig.7

