

F 02 b 33/38

# URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30945

Kl. 46a<sup>9</sup>, 24

Société Anonyme Adolphe Saurer, Arbon

Kl. 46a, 33/38

**Czterosuwowy silnik spalinowy ze sprężarką do powietrza przepłukującego i ładującego, napędzaną turbiną na gazy odlotowe**

Zgłoszono 1 marca 1938

Udzielono 18 września 1942

Pierwszeństwo: 5 kwietnia 1937 (Niemcy)

Przy czterosuwowych silnikach spalinowych, przy których przewidziana jest sprężarka do powietrza przepłukującego i ładującego, wyzyskuje się korzystnie energię cieplną i energię szybkości gazów odlotowych do napędzania sprężarki przy pomocy turbiny na gazy odlotowe. Ta korzyść wyzyskiwania gazów odlotowych połączona jest jednak z tą wadą, że przy niższych liczbach obrotów silnika jego moment obrotowy silnie się zmniejsza. Należy to przypisać temu, że wskutek zmniejszania się liczby obrotów silnika i odpowiednio do tego zmniejszonej objętości gazów odlotowych silnie zmniejsza się liczba obrotów turbiny na gazy odlotowe. Wskutek tego moc turbiny zmniejsza się tak znacznie, że staje się niemożliwe skuteczne ładowa-

nie. Wada ta staje się widoczna zwłaszcza przy pracy pojazdów, w których liczba obrotów silnika podlega dużym wahaniom.

Wynalazek dotyczy czterosuwowego silnika spalinowego ze sprężarką, służącą do dostarczania powietrza do przepłukiwania i do ładowania, napędzaną turbiną na gazy odlotowe, przy czym sprężarka ta zostaje po uskutecznieniu połączenia z wałem silnika napędzana również mechanicznie przez silnik przy pomocy sprzęgła samoczynnego. Istotna cecha znamienne silnika według wynalazku polega na tym, że sprzęgło, zaopatrzone np. w ciężarki odśrodkowe, uskutecznia połączenie wału sprężarki z wałem silnika poniżej pewnej określonej liczby obrotów silnika, o ile nie przeszkodzi mu w tym dodatkowe urządzenie rozłą-

czające, połączone z dźwignią, służącą do regulacji ilości wtryskiwanego paliwa. Dzięki temu osiąga się to, że, gdy liczba obrotów silnika opada poniżej normalnej, do turbiny na gazy odlotowe zostaje dołączony sam silnik spalinowy jako dodatkowy silnik napędowy sprężarki. Tak więc przy wyższych liczbach obrotów silnika spalinowego sprężarka jest napędzana samą tylko turbiną na gazy odlotowe, gdyż jej moc wystarcza wówczas do dostarczania wymaganej ilości powietrza do przepłukiwania i ładowania, natomiast gdy obniży się liczba obrotów sprężarki, wówczas mechaniczny napęd sprężarki przy pomocy silnika spalinowego zostaje samoczynnie włączony, tak iż moc, brakująca wówczas turbinie na gazy odlotowe, zostaje pobrana z wału silnika spalinowego. Również przy mniejszych liczbach obrotów zostają więc wyzyskane gazy odlotowe do napędzania sprężarki.

Ponieważ przy mniejszym obciążeniu napędzanie sprężarki wałem silnika zmniejsza sprawność cieplną instalacji, sama zaś turbina dostarcza moc dostateczną do przepłukiwania i ładowania, przeto jest rzeczą korzystną, aby przy wszystkich liczbach obrotów, jakie mają miejsce podczas pracy z mniejszym obciążeniem, sprężarka była napędzana tylko przez turbinę na gazy odlotowe oraz aby dodatkowy napęd sprężarki z wału silnika odbywał się tylko przy większym obciążeniu, np. przy obciążeniu  $\frac{3}{4}$  do pełnego obciążenia, przy mniejszych liczbach obrotów.

Według dalszej cechy znamiennej wynalazku korzyść tę osiąga się dzięki temu, że dodatkowe urządzenie rozłączające jest w taki sposób połączone z dźwignią do regulacji ilości paliwa, że sprzęgło jest rozłączone przy mniejszym obciążeniu silnika, a dopiero po doprowadzeniu wspomnianej dźwigni w położenie, odpowiadające większemu obciążeniu, na sprzęgło to zostaje wywarte takie działanie, że zostaje ono

włączone przy zmniejszeniu się liczby obrotów, poniżej pewnej liczby określonej dla danego obciążenia silnika.

Samoczynne wyłączanie sprzęgła przy osiągnięciu przez silnik określonej liczby obrotów może się odbywać za pomocą ciężarków odśrodkowych, przeciwdziałających sprężynie sprzęgła, starającej się włączyć sprzęgło. Dodatkowe urządzenie sprzęgające stanowi sprężyna, która również przeciwdziała sprężynie sprzęgła. Przy przesuwie dźwigni do regulacji ilości paliwa w położenie, odpowiadające większemu obciążeniu, działa dalsza sprężyna w kierunku zgodnym ze sprężyną sprzęgła tak, że to ostatnie działanie przeważa. Zamiast ciężarków odśrodkowych można zastosować obciążony sprężyną tłok, rozrządzany ciśnieniem w przewodzie tłocznym napędzanej silnikiem pompy. Tłok ten współpracuje ze zderzakiem, umieszczonym pomiędzy obiema sprężynami na drążku, połączonym z dźwignią do regulacji ilości paliwa.

By uniknąć przy tym wywierania wpływu na włączanie sprzęgła dodatkowego urządzenia rozłączającego przy nastawianiu dźwigni do regulacji ilości paliwa na pracę z mniejszym obciążeniem, wspomniana dźwignia połączona jest z drążkami, wywierającymi wpływ na dodatkowe urządzenie rozłączające przy zastosowaniu biegu jałowego.

Na załączonym rysunku przedstawione są przykłady wykonania silnika spalinowego według wynalazku. Fig. 1 przedstawia częściowo schematycznie widok z boku silnika z napędem sprężarki według jednej postaci wykonania; fig. 2 — odmianę tego napędu.

W postaci wykonania według fig. 1 czterosurowy silnik spalinowy 1 jest zaopatrzony w sprężarkę 2 do powietrza przepłukującego i ładującego, napędzanego turbiną 3 na gazy odlotowe. Gazy odlotowe doprowadzane są do turbiny 3 przewodami 4 i 5, a sprężone powietrze dostaje się przewodem 6 ze sprężarki 2 do silnika 1.

Między wałem 7 sprężarki 2 a wałem 8 silnika spalinowego 1 włączone jest sprzęgło tarczowe, składające się z tarcz 9 i 10. Tarcza 9 osadzona jest na wale 7, zaś tarcza 10 może się przesuwac podłużnie na czworokątnej części 11 wału 8 i jest dociskana do tarczy 9 sprężyną 12, opierającą się o tarczę 13, na stałe połączoną z wałem 8. Do tarczy 13 przyłączone są przegubowo ciężarki odśrodkowe 14, przytrzymywane sprężynami 15. Na ramionach tych ciężarków umieszczone są krążki 16, tak współpracujące z występami na tarczy 10, że przy pewnej szybkości obrotowej wału 8 sprzęgło 9, 10 zostaje rozłączone.

Na wale 8 przed sprzęgłem jest włączona jeszcze przekładnia 18, zapewniająca właściwy stosunek liczby obrotów silnika 1 względem liczby obrotów sprężarki 2.

Sprężyny 12 i 15 są tak wykonane, że przy normalnej liczbie obrotów silnika spalinowego przeciwdziałająca siła odśrodkowa ciężarków 14 przewyższa siłę sprężyn, wskutek czego sprzęgło 9, 10 jest rozłączone. Przy normalnej i przy większych liczbach obrotów sprężarka 2 jest zatem napędzana jedynie turbiną 3, przy czym osiąga się ciśnienie powietrza, potrzebne do przepłukiwania i ładowania. Przy mniejszych liczbach obrotów silnika spalinowego 1, siła sprężyn 12, 15 przewyższa siłę ciężarków odśrodkowych 14, które opierają się o występy oporowe 19, umieszczone na tarczy 13. Wskutek tego sprzęgło 9, 10 zostaje włączone. Sprężarka 2 jest wtedy napędzana nie tylko turbiną 3, lecz także i wałem 8 silnika spalinowego 1. Sprawność turbiny zmniejsza się wówczas nieco, gdyż liczba obrotów turbiny nie odpowiada już szybkości wlotowej gazów odlotowych. Wyzyskanie paliwa jest jednak jeszcze znacznie lepsze, niż gdyby sprężarka była napędzana wyłącznie wałem 8 silnika spalinowego 1. Dzięki dodatkowemu napędowi z wału silnika spalinowego sprężarka 2 otrzymuje moc, której brak było turbinie 3

przy mniejszych liczbach obrotów silnika spalinowego, tak że nawet i wtedy zapewnione jest żądane ciśnienie powietrza ładującego.

Aby jednak zapobiec samoczynnemu włączaniu sprzęgła 9, 10 przy pracy silnika spalinowego 1 przy mniejszych obrotach pod mniejszym obciążeniem i aby samoczynne włączanie i rozłączanie sprzęgła odbywało się tylko przy większym obciążeniu, przewidziana jest na wale 8 pochwa rozłączająca 20, współpracująca z dwuramienną dźwignią 22, 23, obracaną około stałego punktu 21. Dźwignia ta znajduje się pod działaniem sprężyny naciągowej 24, starającej się rozłączyć sprzęgło 9, 10. Urządzenie 20, 22, 23, 24 tworzy dodatkowe urządzenie, rozłączające sprzęgło 9, 10. Sprężyna 24 przy włączeniu nieco od niej silniejszej sprężyny 26 połączona jest przegubem 27 z dźwignią 28, w której środku przyłączony jest drążek sprzęgający 29, z którym połączona jest przegubowo dźwignia 30 do regulacji ilości paliwa. Dźwignia 28 zaczepia widełkami o czop 31 drążka 32 do regulacji ilości paliwa wtryskowej pompki paliwowej 33. Drążek ten posiada na swym drugim końcu zderzak 34. Między zderzakiem tym i osłoną pompki wtryskowej 33 przewidziany jest jeszcze drążek przegubowy 36, obracany około punktu 35 i przyłączony przegubowo do drążka 25 oraz zaopatrzony na wysokości drążka 32 w zderzak 37.

W przedstawionym liniami pełnymi położeniu dźwigni 30 silnik spalinowy 1 otrzymuje tylko pewne nieznaczne dawki paliwa odpowiednio do małego obciążenia. Przy przedstawionym położeniu ciężarków odśrodkowych 14 liczba obrotów silnika spalinowego jest tak znaczna, że siła odśrodkowa przewyższa siłę sprężyn 12 i 15, a więc sprzęgło 9, 10 jest rozłączone. Jeśli liczba obrotów silnika spalinowego 1 zmniejsza się poniżej normalnej liczby obrotów, tak że siła sprężyn przeważa, to

jednak sprzęgło 9, 10 pozostaje nadal rozłączone, gdyż siła sprężyny 24 przewyższa siłę sprężyny 12 sprzęgła, a pochwa 20 sprzęgła jest przesunięta w prawo.

Jeśli dźwignia 30 do regulacji ilości paliwa zostaje przesunięta w prawo z położenia przedstawionego liniami pełnymi, to dźwignia 28 obraca się około punktu 27, zaś drążek 32 przesuwa się w prawo, aż jego zderzak 34 natrafia na zderzak 37 drążka 36. Położenie to zaznaczone jest na fig. 1 liniami kreskowanymi. Przy obu powyższych położeniach dźwigni do regulacji ilości paliwa na dodatkowe urządzenie wyłączające 20, 22, 23, 24 nie zostaje wywarty żaden wpływ, gdyż na drodze między zderzakiem 34 i 37 ruch dźwigni 30 w odniesieniu do sprzęgła jest jałowy. Jeśli jednak z położenia, przedstawionego liniami kreskowanymi, dźwignię 30 przekręci się dalej w prawo aż do położenia odpowiadającego pełnemu obciążeniu silnika, przedstawionego liniami kreska-kropka, to wreszcie dźwignia 28 przekręci dźwignię 36 w prawo, przy czym uruchomiony zostaje drążek 25. Powstałe przy tym przesunięcie zderzaka 37 pociąga jednak także w prawo drążek 32 w kierunku wzrastającego obciążenia. Mogą przy tym nastąpić dwa przypadki. W pierwszym przypadku silnik spalinowy posiada w danej chwili szybkość obrotową, mniejszą od średniej liczby obrotów, tak iż ciężarki odśrodkowe 14 nie działają, a włączeniu sprzęgła 9, 10 przez sprężynę zapobiega tylko naprężenie sprężyny 24. Przy przesunięciu dźwigni ręcznej 30 z położenia, oznaczonego liniami kreskowanymi, do położenia, oznaczonego liniami kropka-kreska, siłą wyłączającą sprężyny 24 zmniejsza wówczas układ drążka 25 i sprężyny 26 tak, iż przeważa siła sprężyny 12 sprzęgła i sprzęgło 9, 10 zostaje samoczynnie włączone. W drugim przypadku szybkość obrotowa silnika spalinowego jest większa od średniej liczby obrotów silnika, tak iż działanie samych ciężar-

ków odśrodkowych 14 już wystarcza, aby zapobiec włączeniu sprzęgła 9, 10 przez sprężynę 12. Dodatkowe urządzenie rozłączające 20, 22, 23, 24 pozostaje wówczas nieruchome zaś przez przesunięcie dźwigni ręcznej 30 w położenie pełnego obciążenia, oznaczone liniami kropka-kreska, zostaje naprężona tylko sprężyna pośrednia 26. Siła sprężyny 26 przeciwdziała sprężynie 24 oraz znosi działanie rozłączające dodatkowego urządzenia rozłączającego, tak iż sprzęgło 9, 10 zostaje włączone, gdy liczba obrotów silnika znów zmniejszy się poniżej średniej.

W postaci wykonania według fig. 2 zamiast ciężarków odśrodkowych 14 stosuje się obciążony sprężyną 38 tłok 39, przesuwny w cylindrze 40 i znajdujący się pod działaniem ciśnienia, panującego w przewodzie tłocznym 41 pompki zębatej 42. Pompa ta zasysa olej smarowy przez przewód 43 i tłoczy go z powrotem do osłony silnika spalinowego poprzez przewód 45, zaopatrzony w miejsce dławiące 44.

Drążek 46 tłoka 39 współpracuje z zderzakiem 47, umieszczonym przy drążku 25 w ten sposób, że po jednej stronie tego zderzaka umieszczona jest sprężyna 24 dodatkowego urządzenia rozłączającego, a po drugiej stronie — sprężyna 26. Przedstawione liniami pełnymi położenie tłoka 39 jest położeniem przy normalnej liczbie obrotów silnika spalinowego, położenie zaś, zaznaczone liniami kreskowanymi, — położeniem przy znacznie mniejszej liczbie obrotów.

Przy mniejszym obciążeniu silnika na dodatkowe urządzenie rozłączające 20, 22, 23, 24, tak jak i w poprzednio opisanej postaci wykonania, nie zostaje wywarty żaden wpływ wskutek biegu jałowego dźwigni 30, służącej do regulacji ilości paliwa. Jeśli dźwignię 30 przekręci się w prawo, to także i przy tej postaci wykonania mogą nastąpić oba poprzednio opisane przypadki. Jeśli w tej chwili silnik spalinowy ma

mniejszą liczbę obrotów, to drążek 25 może podążać za ruchem dźwigni 30, gdyż tłok 39 zajmuje położenie przedstawione liniami kreskowanymi, wskutek czego między końcem drążka 46 i zderzakiem 47 powstaje luz. Zatem siła sprężyny 24 dodatkowego urządzenia rozłączającego zostaje zmniejszona, a wraz z tym sprzęgło 9, 10 — włączone. Jeśli jednak w chwili tej silnik spalinowy 1 posiada normalną lub wyższą liczbę obrotów, to przy przesuwie drążków 25 w prawo zderzak 47 dochodzi do drążka 46, wskutek czego jedynie następuje napięcie sprężyny 26. Sprzęgło 9, 10 pozostaje więc rozłączone. Jeśli liczba obrotów silnika spalinowego zmniejsza się, to tłok 39 cofa się, a napięta sprężyna 26 tak wpływa na dodatkowe urządzenie rozłączające, że sprzęgło 9, 10 zostaje włączone.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Czterosuwowy silnik spalinowy ze sprężarką, dostarczającą powietrze do przepłukiwania i do ładowania i napędzaną turbiną na gazy odlotowe, przy czym sprężarka ta zostaje po skutecznieniu połączenia z wałem silnika napędzana również mechanicznie silnikiem przy pomocy sprzęgła samoczynnego, znamienny tym, że sprzęgło (9, 10) skutecznia połączenie wału (7) sprężarki z wałem (8) silnika poniżej pewnej określonej liczby obrotów silnika (1), o ile nie przeszkodzi mu w tym dodatkowe urządzenie rozłączające (20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 36), które jest połączone z dźwignią (30), służącą do regulacji ilości wtryskiwanego paliwa.

2. Silnik według zastrz. 1, znamienny tym, że dodatkowe urządzenie rozłączające (20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32 i 36) jest w taki sposób połączone z dźwignią (30) do regulacji ilości paliwa, iż przy pracy z mniejszym obciążeniem sprzęgło (9, 10) jest rozłączone w dolnym zakresie liczby obrotów i dopiero przy przedstawianiu

dźwigni (30) w położenie, odpowiadające większemu obciążeniu, na sprzęgło to zostaje wywarte takie działanie, iż zostaje włączone przy liczbie obrotów silnika, mniejszej od normalnej.

3. Silnik według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że sprzęgło (9, 10) wyposażone jest w ciężarki odśrodkowe (14), wyłączające samoczynnie sprzęgło przy osiągnięciu pewnej określonej liczby obrotów silnika (1), dodatkowe zaś urządzenie rozłączające stanowi sprężyna (24), powodująca wyłączanie sprzęgła za pośrednictwem dźwigni (22, 23), przy czym przy przeprowadzaniu dźwigni (30) do regulacji ilości paliwa w położenie, odpowiadające większemu obciążeniu, działa w kierunku działania sprężyny (12) sprzęgła dalsza sprężyna (26), włączona w drążek (25), łączący dodatkowe urządzenie rozłączające z dźwignią do regulacji paliwa, tak iż sprężyna sprzęgła przeważa.

4. Silnik według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że posiada tłok (39), obciążony sprężyną i rozrządzany ciśnieniem w przewodzie tłocznym (41) pompy (42), dostarczającej ciecz i napędzanej silnikiem (1), który to tłok współpracuje ze zderzakiem (47), połączonym z drążkiem, umieszczonym między sprężyną (24) dodatkowego urządzenia rozłączającego (20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 36) a sprężyną (26), włączoną w drążek (25), połączony z dźwignią (30) do regulacji ilości paliwa.

5. Silnik według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że dźwignia (30) do regulacji ilości paliwa jest połączona z drążkiem (25), oddziaływującym na dodatkowe urządzenie rozłączające, przy zastosowaniu ruchu jałowego, odpowiadającego odstępowi między zderzakami (34 i 37).

Société Anonyme  
Adolphe Saurer  
Zastępca inż. J. Wyganowski  
rzecznik patentowy

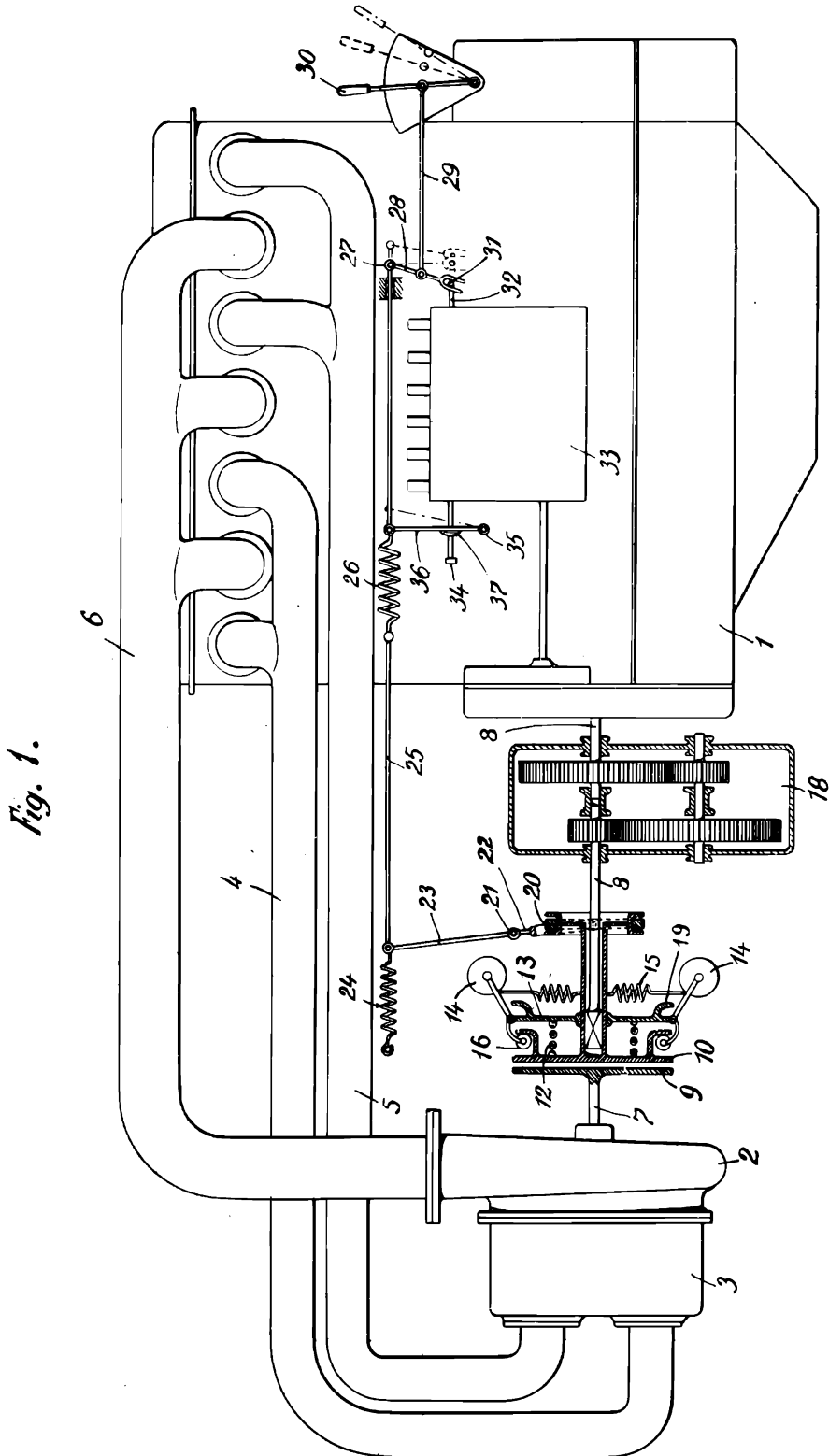


Fig. 2.

