

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

Nr 31509

Kl. 46 e², 105

Société Anonyme Adolphe Saurer, Arbon

**Pompka wtryskowa, paliwowa, umożliwiająca regulację liczby obrotów
silników spalinowych**

Zgłoszono 19 czerwca 1939

Udzielono 18 lutego 1943

Pierwszeństwo: 20 lipca 1938 (Niemcy)

41 | 06

Znane jest takie wykonanie pompki wtryskowej we wtryskowych silnikach spalinowych, zwłaszcza pojazdowych silnikach Diesela, że wtryskiwana ilość paliwa zmienia się przez narządy rozrządowe w celu utrzymania pewnej liczby obrotów silnika niezależnie od jego obciążenia. W pompkach tych narządy rozrządowe zwykle otrzymują od przekładni dźwigniowej swą siłę przestawiającą, wzrastającą przy rosnącej liczbie obrotów, i przenoszą ją na narządy regulujące ilość paliwa, które mogą być dowolnie nastawiane z zewnątrz.

Proponowano również stosować narządy regulacyjne, przestawiane bezpośrednio dzięki spadkowi ciśnienia, zmie-

niającemu się wraz z szybkością przepływu przez komory, doprowadzające czynnik pod ciśnieniem, bez pośrednictwa narządów dodatkowych. Jednak taka regulacja liczby obrotów następuje stale bardzo powoli; wtrysnięta ilość paliwa nigdy nie zmniejsza się do zera, gdyż suw tłoczny musi się zaczynać, gdy narząd regulacyjny ma być dopiero przestawiony. Zatem przy wszystkich liczbach obrotów konieczna jest duża zmiana liczby obrotów, by ilość paliwa, potrzebną przy pełnym obciążeniu, doregulować odnośnie do ilości, potrzebnej przy biegu jałowym.

Dalej proponowano, by w wtryskowych silnikach spalinowych, w których szybkość tłoczenia wtryskiwanego paliwa

jest zależna od liczby obrotów silnika, zastosować masę, która mogłaby poruszać się wraz z tłokiem pompki. Począwszy od pewnej określonej liczby obrotów przyspieszenie tłoka staje się przy tym tak duże, że masa nie nadąża za tłokiem i rozrządza przy tym otworem odciażającym. Wskutek tego wtryskiwana ilość paliwa zmniejsza się tak, że ustala się pewna liczba obrotów silnika. Jednak przy znanym urządzeniu przy przebiegu regulacji nienadążanie masy rozrządczej zachodzi tylko dzięki bezwładności. Ma to tę wadę, że małe zmiany tarcia wywierają duży wpływ na ruch tej masy rozrządczej, wskutek czego przebieg regulacji staje się nierównomierny. Dalsza wada polega na tym, że regulacja przyspieszenia zależna jest od ruchu tłoka pompki. Ze względu na charakterystykę wtrysku ruchu tego nie można obrać dowolnie, a więc bez wady pod tym względem nie można osiągnąć żądanej charakterystyki regulacji.

Wynalazek niniejszy dotyczy takiej pompki paliwowej, umożliwiającej regulację liczby obrotów wtryskowych silników spalinowych, w której poruszający się tam i z powrotem narząd, przymusowo napędzany za pomocą napędu pompki w jednym kierunku obrotu, a w kierunku przeciwnym poruszający się nie przymusowo, rozrządza prześwitem, prowadzącym z komory pompki do komory o mniejszym ciśnieniu, przy czym według wynalazku podczas ruchu nieprzymusowego wypadkowa sił zewnętrznych, działających na narząd regulacyjny, skierowana według tego ruchu, zależna jest od szybkości ruchu tego narządu i zwiększa się oraz zmniejsza w stosunku odwrotnym do tej szybkości. Siły zewnętrzne, działające na narząd, mogą przy tym stanowić siły sprężynowe, hydrauliczne, pneumatyczne, magnetyczne, elektryczne lub połączenie tych sił.

Pompka według wynalazku nie posiada wad znanych, gdyż siła, zmieniana wraz z szybkością, nadaje narządowi regulacyjnemu zawsze równomierną charakterystykę ruchu, a z drugiej strony przy dużej swobodzie wyboru ruchu pompki można pomimo to osiągnąć wszystkie żądane charakterystyki regulacji.

Na załączonym rysunku przedstawione są przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny pompki paliwowej, umożliwiającej regulację liczby obrotów silnika; fig. 2 — przekrój podłużny odmiennej postaci wykonania pompki; fig. 3 — przekrój podłużny trzeciej postaci wykonania pompki; fig. 4 — przekrój podłużny czwartej postaci wykonania pompki.

W postaci wykonania według fig. 1 zastosowana jest tarcza kciukowa 1, napędzająca za pośrednictwem popychacza krążkowego 4 ruchem zwrotnym tłok pompowy 3, dopasowany do wydrążenia w kadłubie 2 pompki. Poprzecznie nad tłokiem 3 w wydrążeniu 10 kadłuba 2 umieszczony jest tłok rozrządczy 11. Do końca tego tłoka rozrządczego 11 przyłączona jest przegubowo dźwignia kątowa 15, której drugi koniec wchodzi w podłużny otwór 16 popychacza krążkowego 4. Wystający na zewnątrz koniec tłoka rozrządczego obciążony jest sprężyną 20. Przy ruchu w górę tłoka 3 tłok rozrządczy 11 zostaje jednocześnie przymusowo uruchomiony dźwignią kątową 15, zaś przy ruchu w dół ruch tłoka rozrządczego 11 odbywa się nie przymusowo, a wskutek nacisku sprężyny. Paliwo doprowadzane jest przez kanał zasilający 6 i przez wydrążoną wkrętkę 5. Podczas ruchu w górę tłoka pompowego 3 komora 12 tłoka rozrządczego napełniana jest paliwem z komory zaworowej 22 poprzez zawór zwrotny 21. Komora 12 tłoka rozrządczego połączona jest z komorą pompową tłoczną 7 za pomocą kanałów 13 i 29. Na-

pełnianie komory tłocznej 7 odbywa się podczas ruchu w dół tłoka 3 częściowo przez kanał 13 i częściowo przez kanał 29. Przy powtórным zamykaniu kanału 29 przy ruchu w górę zaczyna się suw tłoczny, po czym paliwo przez kanał tłoczny 8 i zawór tłoczny 9 dostaje się do nie przedstawionej na rysunku dyszy. Nieprzymusowy ruch tłoka rozrządczego 11 w prawo określony jest nie tylko przez przebieg napełniania komory pompowej tłocznej 7, lecz także przez nastawiony prześwit dławiący 25, tworzący połączenie między komorą 12 tłoka rozrządczego i komorą zaworową 22 poprzez kanały 26 i 27. Prześwit dławiący 25 może być nastawiany z zewnątrz za pomocą śruby dławiącej 23 i dźwigni regulacyjnej 24.

Szybkość nieprzymusowego ruchu tłoka rozrządczego 11 regulowana jest przez nastawienie prześwitu dławiącego 25, a wraz z tym i pewnego przeciwcisnienia tak, że każdemu położeniu regulacyjnemu podporządkowana jest pewna liczba obrotów silnika, co będzie bliżej opisane w dalszym ciągu. Ponieważ komora pompowa tłoczna 7 zasilana jest z komory 12 tłoka rozrządczego, więc objętość, wytłaczana przy skoku tłoka rozrządczego, musi być znacznie większa niż objętość wytłaczana przy skoku tłoka pompowego. Jeśliby objętość, wytłaczana przez tłok rozrządczy, była równa objętości tłoka pompowego lub mniejsza, to tłok rozrządczy natychmiast podążałby za tłokiem pompowym i nie dawałby możliwości przeprowadzenia regulacji. Koniecznie więc tłok rozrządczy musi posiadać albo większą średnicę albo większy skok niż tłok pompowy, albo wreszcie zarówno większą średnicę, jak i większy skok.

Regulacja liczby obrotów silnika za pomocą urządzenia według fig. 1 odbywa się w sposób następujący.

Jeżeli dźwignia regulująca 24 znajduje się w położeniu, odpowiadającym średnie-

mu prześwitowi dławiącemu 25, a wraz z tym i średniej liczbie obrotów, tłok zaś pompowy 3 ma się właśnie zacząć przesuwąć z najniższego położenia ku górze i jeżeli liczba obrotów jest znacznie mniejsza niż średnia liczba obrotów, wówczas dźwignia kątowa 15 znajduje się wtedy pod działaniem sprężyny 20 przy dolnym końcu podłużnego otworu 16. W tym położeniu tłok rozrządczy całkowicie przykrywa kanał 13. Tłok rozrządczy wykonuje przymusowo cały skok, odpowiadający ruchowi tłoka pompowego w górę. Po zamknięciu kanału doprowadzającego 29 paliwo tłoczone jest przez kanał tłoczny 8 do dyszy, i to tak długo, aż krawędź tłoka rozrządczego 11 odkryje kanał 13 i przerwie dalsze tłoczenie. Tłok pompowy 3 i tłok rozrządczy 11 poruszają się dalej aż do górnego martwego położenia, przy czym kanał 13 jest w miarę tego zwalniany. Tłok rozrządczy 11 zasysa przy tym paliwo poprzez zawór zwrotny 21. Podczas gdy tłok pompowy wykonuje ruch w dół odpowiednio do kształtu tarczy kciukowej, tłok rozrządczy porusza się nie przymusowo pod wpływem siły sprężyny 20, działającej w kierunku jego ruchu, oraz przeciwcisnienia w komorze 12, wytworzonego wskutek dławienia. Jeśli prześwit dławiący 25 nastawiony jest odpowiednio do średniej liczby obrotów silnika, to przy mniejszej liczbie obrotów tłok rozrządczy może jeszcze nadążać za tłokiem pompowym przy jego ruchu w dół. Przy zwiększającej się jednak szybkości silnika ten tłok rozrządczy nie nadąży w coraz większym stopniu i osiąga się pewną liczbę obrotów, przy której narząd rozrządczy może jeszcze akurat zamknąć kanał 13, gdy tłok pompowy porusza się z punktu najwyższego do początku następnego suwu tłoczego. Jeśli liczba obrotów jeszcze nieco się zwiększy, to przy początku ruchu w górę tłoka pompowego kanał 13 nie będzie

jeszcze zamknięty, tak że suw tłoczny zacznie się później, a wskutek tego wtrysnięta zostanie mniejsza ilość paliwa. Przy jeszcze nieco większej liczbie obrotów popychacz krążkowy podczas swego ruchu w górę dojdzie do dźwigni kątowej 15 i uruchomi ją akurat w chwili zamknięcia kanału 13; w ten sposób paliwo nie może być już wcale wtrysnięte.

Jeżeli dźwignię regulacyjną 24 prześwitać w kierunku wykręcania śruby dławiącej 23, to prześwit dławiący 25 powiększy się, przeciwcisnienie zmniejszy się, a tłok rozrządczy 11 wykona szybciej swój ruch nieprzymusowy. Nastąpi ponownie pełny wtrysk, a liczba obrotów silnika wzrośnie, aż przy większej liczbie obrotów zamknięcie kanału 13 osiągnięte zostanie podczas suwu tłoczego w chwili, gdy tłoczona będzie ilość paliwa potrzebna akurat do zachowania tej większej liczby obrotów.

Przy wkręcaniu śruby dławiącej zmniejsza się szybkość nieprzymusowego ruchu tłoka rozrządczego tak, że ustala się mniejszą liczbę obrotów silnika. Jeśli śrubę dławiącą 23 wkręcić całkowicie, to kanał 13 w ogóle nie będzie zamknięty, paliwo nie będzie wcale wtryskiwane, czyli silnik zatrzyma się.

By przy przebiegu regulacji kolejne wtryski odbywały się równomiernie, a regulacja dla określonego nastawienia prześwitu dławiącego 25 przebiegała według ciągłej krzywej, konieczny jest nieprzymusowy ruch tłoka rozrządczego bezwzględnie równomierny przy różnych suwach. Według wynalazku osiąga się to w ten sposób, że przy każdym suwie tłok rozrządczy zasysa tę samą objętość, która następnie przez przekrój dławiący jest ponownie wypychana przy ruchu nieprzymusowym, przy czym przeciwcisnienie zwiększa się lub zmniejsza wraz z szybkością ruchu tłoka rozrządczego. Jeśli np. przy ruchu wypychania tarcie przy-

padkowo zwiększy się, to tłok rozrządczy chwilowo zostanie nieco zahamowany, przeciwcisnienie zmniejszy się, a siła przyspieszająca jako różnica siły sprężyny i przeciwcisnienia bezpośrednio znacznie się zwiększy, a w ten sposób szybkość tłoka rozrządczego zwiększy się ponownie. W ten sposób uzyskuje się równomierny ruch tłoka rozrządczego podczas jego ruchu zamykającego, a dzięki temu i prawidłową regulację.

Dźwignia kątowa 15 jest łożyskowana mimośrodowo. Przez przekręcanie mimośrodu 19 można zmieniać chwilę otwarcia kanału 13 przy ruchu w górę, a wraz z tym zmniejszać lub zwiększać kąt skuteczny dźwigni przy tłoczeniu. Powoduje to także zmianę największej wtryskiwanej ilości paliwa. Za pomocą tego nastawiania zapobiega się wytwarzaniu dymu przez silnik.

Postać wykonania według fig. 1 może być zmieniona przez to, że kanał 29 wprowadza się do komory tłocznej pompowej poprzez zawór zwrotny. W tym przypadku przy dolnym martwym położeniu tłoka pompowego zawór zwrotny byłby zamknięty, po czym zaczęłyby się skoki tłoczny.

W postaci wykonania według fig. 2 prześwit dławiący 25 umieszczony jest tuż za komorą pompową. Przy końcu ruchu w dół tłoka pompowego kanał 26 odkryty zostaje przez tłok pompowy, po czym zaczyna się rozrządzany przez prześwit dławiący 25 nieprzymusowy ruch tłoka rozrządczego. Nadmiar paliwa wraca przy tym przez kanał 27 do komory zaworowej 22.

Postać wykonania według fig. 3 wyróżnia się tym, że tłok rozrządczy 11 porusza się nad tłokiem pompowym współosiowo z tym ostatnim i jest nim uruchamiany zależnie od określonego położenia śruby nastawczej 32. Tłok rozrządczy 11 ukształtowany jest przy tym jako tłok

schodkowy. Dolna krawędź mniejszego tłoka, zwróconego do komory tłocznej pompowej, rozrządza przekrojem rozrządczym, a większy tłok przy każdym suwie zasysa przez zawór zwrotny 21 pewną ilość paliwa, którą następnie po zmianie kierunku ruchu wypycha z powrotem odpowiednio do prześwitu poprzecznego 25. W tej postaci wykonania sprężyna obciążająca 20 musi być tak silna, by nawet przy największym występującym ciśnieniu wtryskowym tłok rozrządczy nie podniósł się przy suwie tłocznym. Przy nieprzymusowym ruchu dolne ograniczenie suwu tłoka rozrządczego uzyskuje się za pomocą odsady 31; prześwit rozrządczy 13 jest wtedy akurat zamknięty. Przy dalszym ruchu w dół tłoka pompowego po otwarciu kanału zasilającego 6 komora tłoczna pompowa zostaje w znany sposób wypełniona, po czym przy powtórным zamknięciu zaczyna się suw tłoczny. Regulacja odbywa się dokładnie w ten sam sposób, jak w poprzednio opisanych przykładach wykonania.

Na fig. 3 przedstawiony jest kanał 6 zamknięty przy ruchu w górę tłoka pompowego, a tłok rozrządczy znajdujący się jeszcze w ruchu ku dołowi, nie zamknął jeszcze całkowicie kanału 13. Wzrost ciśnienia może się zatem zacząć dopiero po pewnym suwie jałowym; wskutek tego wtrysnięta zostaje ilość mniejsza niż ilość odpowiadająca pełnemu obciążeniu. Jeśli silnik odciąży się w dalszym ciągu, to liczba obrotów się zwiększy, zamknięcie kanału 13 następuje odpowiednio później, tak że ilość wtryskiwana jest coraz mniejsza, aż przy nieco większej liczbie obrotów następuje powtórnie równowaga. Przy obciążeniu silnika liczba obrotów zmniejsza się przy równoczesnym zwiększeniu ilości wtryskiwanego paliwa, ponieważ zamknięcie kanału 13 zaczyna się odpowiednio wcześniej. Największa ilość wtrysniętego paliwa zmienia się przez

wkręcanie lub wykręcanie śruby nastawczej 32, gdyż w ten sposób suw tłoczny przerywa się wcześniej lub później.

Postać wykonania według fig. 4 stanowi odmianę postaci wykonania według fig. 3. Paliwo doprowadza się do komory 33, w której znajduje się sprężyna; przy suwie tłoka rozrządczego paliwo to dostaje się przez wbudowany w tłok rozrządczy zawór pierścieniowy 21 do komory 12 tłoka rozrządczego. Komora tłoczna pompowa zasilana jest z komory 12 tłoka rozrządczego poprzez zawór zwrotny 28, przy czym suw tłoczny zaczyna się przy dolnym martwym położeniu po zamknięciu się zaworu zwrotnego 28. Prześwit dławiaczy 25 jest przy tej postaci wykonania umieszczony tuż za prześwitem rozrządczym. Zmienne przeciwciśnienie osiąga się przez obciążony sprężyną zawór iglicowy 34, którego sprężynę 35 można napinać mniej lub więcej przez wykręcanie lub wkręcanie śruby regulacyjnej 23 za pomocą dźwigni uruchamiającej 24. Zmniejszenie napięcia sprężyny oznacza regulację przy większej liczbie obrotów, zaś napinanie sprężyny — regulację przy mniejszej liczbie obrotów.

Opisaną regulację samoczynną można by zastąpić najrozmaitszymi odmianami wykonania. Np. dopływ paliwa do komory tłocznej wtryskowej i odpływ z tej komory mógłby się odbywać całkowicie niezależnie od obiegu paliwa przez tłok regulacyjny.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pompka wtryskowa paliwowa, umożliwiająca regulację liczby obrotów silników spalinowych, której szybkość tłoczenia wtryskiwanego paliwa zależna jest od liczby obrotów silnika i której napęd porusza przymusowo w jednym kierunku narząd, poruszający się nieprzymusowo w kierunku odwrotnym i rozrządzający

otworem dławiącym, prowadzącym z komory tłocznej pompki do komory o niższym ciśnieniu i określającym ilość wtryskiwanego paliwa, znamieną tym, że wskazany narząd rozrządzający podczas jego nieprzymusowego ruchu poddaje się działaniu sił zewnętrznych, których wypadkowa zwrócona w kierunku ruchu zależna jest od szybkości tego ruchu i zwiększa się lub zmniejsza w stosunku odwrotnym do tej szybkości.

2. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1, znamieną tym, że działające na narząd rozrządzający podczas jego nieprzymusowego ruchu siły, np. sprężynowe, hydrauliczne, pneumatyczne, magnetyczne, elektryczne lub połączenia tych sił są nastawiane z zewnątrz, w celu zmiany liczby obrotów silnika.

3. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1 i 2, znamieną tym, że narząd rozrządzający stanowi tłok, który podczas suwu przymusowego zasysa określoną dawkowaną ilość paliwa i wtłacza ją przez otwór dławiący podczas ruchu nieprzymusowego tego tłoka.

4. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1 — 3, znamieną tym, że otwór dławiący daje się nastawiać z zewnątrz w celu zmiany liczby obrotów silnika.

5. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1 i 2, znamieną tym, że narząd rozrządzający wykonywa swój ruch nieprzymusowy zasadniczo podczas suwu zasysającego tłoka pompki i przez wcześniejsze lub późniejsze zamknięcie otworu odciążającego przy początku suwu tłocz-

nego określa początek tłoczenia wtryskiwanego paliwa, a wraz z tym i wtrysniętą jego ilość.

6. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1 — 3, 5, znamieną tym, że tłok rozrządzający porusza się w wydrążeniu kadłuba pompki, które posiada większą objętość skokową niż wydrążenie tłoka pompującego, przy czym część paliwa, zasysanego przez tłok rozrządzający, użyta zostaje do napełniania wydrążenia tłoka pompującego.

7. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1, 2, 5, znamieną tym, że przy końcu wtrysku otwór odciążający odkrywa się przez narząd rozrządzający podczas jego ruchu przymusowego.

8. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 7, znamieną tym, że chwila otwarcia otworu rozrządzającego jest nastawna, w celu zmiany ilości wtryskiwanego paliwa.

9. Pompka wtryskowa paliwowa według zastrz. 1 — 3, znamieną tym, że tłok rozrządzający umieszczony jest wspólnie z tłokiem pompującym i ukształtowany jako tłok schodkowy, przy czym mniejszy tłok rozrządza otworem odciążającym, podczas gdy większy tłok służy do tłoczenia dawkowanej ilości paliwa, która przy nieprzymusowym ruchu zostaje ponownie wypychana przez narząd dławiący.

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

Fig. 1

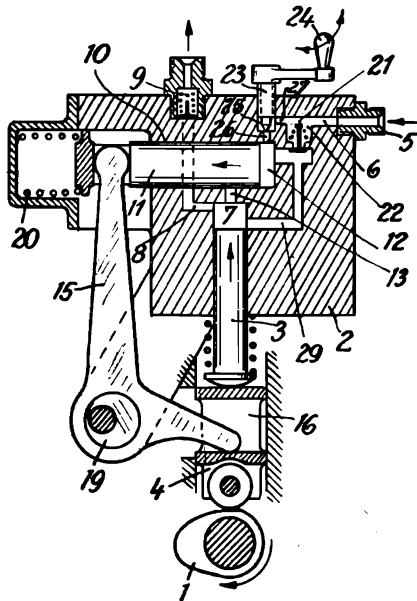


Fig. 2

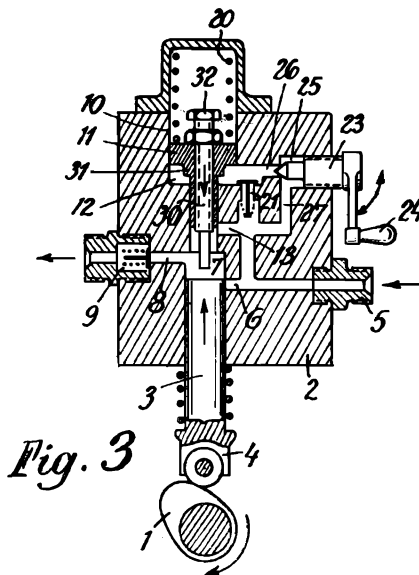
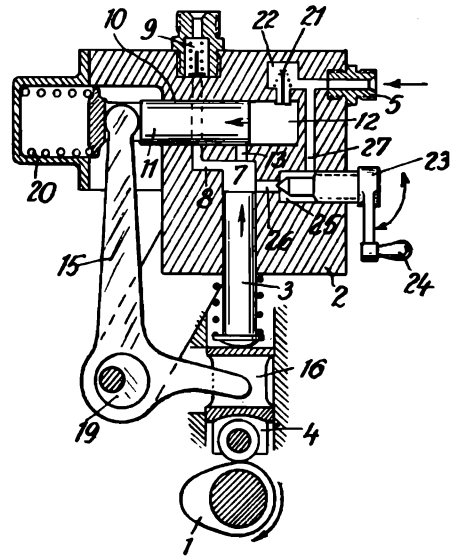


Fig. 4

