



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.06.1970 (P. 141598)

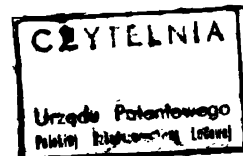
Pierwszeństwo: 27.06.1969 Szwajcaria

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 10.04.1976

MKP F02d 1/08

Int. Cl.² F02D 1/08



Twórca wynalazku: Josef Derber

Uprawniony z patentu: Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur (Szwajcaria)

Silnik spalinowy z regulatorem obrotów i wzmacniaczem mocy

1

Przedmiotem wynalazku jest silnik spalinowy wysokoprężny z regulatorem obrotów i wzmacniaczem mocy połączonym z regulatorem i służącym do uruchamiania dźwigniowego układu nastawczego pomp paliwowych, przy czym regulator jest połączony z jednej strony z mechanizmem do nastawiania liczby obrotów silnika, a z drugiej strony ze wzmacniaczem mocy, który z kolei jest połączony z dźwigniowym układem nastawczym pomp paliwowych.

W dużych silnikach wysokoprężnych siły potrzebne do przestawiania dźwigniowego układu nastawczego pomp paliwowych są tak duże, że przyjęte jest umieszczanie między regulatorem i układem dźwigniowym wzmacniacza mocy w postaci siłownika. Siłownik ten, z reguły hydrauliczny, ma tłok połączony z dźwigniowym układem nastawczym i doprowadzany przez organ sterujący działaniem siły hydraulicznej w położenie, odpowiadające położeniu dźwigni wyjściowej regulatora. W ten sposób możliwe jest uniknięcie wywierania bezpośrednio przez regulator sił niezbędnych do przestawiania układu dźwigniowego, dzięki czemu jest on odciążony. W związku z tym można nawet zastosować ewentualnie regulator znacznie mniejszy, a zatem tańszy.

Ten znany układ wspomagający ma jednak cały szereg wad jak na przykład przy rozruchu silnika, gdy olej w znanych hydrauliczno-mechanicznych typach regulatorów nie osiągnął jeszcze ciśnienia

2

niezbędnego do zadziałania, nie jest możliwe uruchomienie układu dźwigniowego za pomocą siłownika. Uruchomienie to musi zatem odbywać się ręcznie przy pokonaniu wspomnianych sił. Ponadto przy znanym rozwiązaniu istnieje niebezpieczeństwo, że w wypadku defektu siłownika sprężyny przestawiają układ dźwigniowy pomp w położenie odpowiadające maksymalnej ilości paliwa i silnik rozbiega się. Wypadek tego rodzaju może na przykład wystąpić, gdy z jakiegokolwiek przyczyny zostanie przerwany dopływ oleju do siłownika.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego układu wspomagającego, w którym z jednej strony przy nieczynnym regulatorze siłownik może być użyty do przestawiania dźwigniowego układu nastawczego pomp paliwowych, z drugiej zaś strony w wypadku defektu siłownika możliwe jest bezpośrednie oddziaływanie regulatora na wyżej wymieniony układ dźwigniowy.

Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie silnika wysokoprężnego według wynalazku, którym wyposażony jest organ łączący, który z ominięciem regulatora łączy jego wejście z wejściem siłownika i jest tak zbudowany, że ogranicza ustawienie wejścia siłownika w kierunku większych ilości paliwa, pozostawiając jednakże swobodę ruchu w kierunku ilości paliwa zerowej. Możliwe jest przy tym zastosowanie drugiego organu łączącego, służącego do bezpośredniego połączenia wejścia regulatora z dźwigniowym układem nastawczym pomp pali-

wowych z ominięciem siłownika, przy czym połączenie jest wykonane w taki sposób, że wywołany przez siłownik ruch nastawczy w kierunku większych ilości paliwa ograniczony jest przez wyjście regulatora, natomiast ruch w kierunku zerowej ilości paliwa jest swobodny.

Przy zastosowaniu znanej i stosowanej odmiany regulatora i siłownika możliwe jest takie ukształtowanie układu, że organ łączący wejście regulatora z wejściem siłownika ma dźwignię, która połączona na stałe z dźwignią wejściową regulatora, jak również pręt łączący dźwignię z dźwignią wejściową siłownika celem wykonania przechylenia w sensie zgodnym ze zmianą ilości paliwa, przy czym pręt połączony jest z jedną z dźwigni elementem, który pozwala na swobodny ruch dźwigni wejściowej siłownika w kierunku zerowej ilości paliwa, natomiast ogranicza ruch w kierunku przeciwnym.

Możliwe jest przy tym takie ukształtowanie układu, że drugi organ łączący ma dźwignię połączoną na stałe z dźwigniowym układem nastawczym pomp paliwowych, jak również pręt, łączący dźwignię wyjściową regulatora obrotów z dźwignią służącą do wykonywania przechylenia zgodnego w kierunku ze zmianą ilości paliwa, przy czym pręt jest zaopatrzony w element, który w normalnych warunkach pracy pozwala na swobodny ruch dźwigni a wraz z nią dźwigniowego układu nastawczego przez siłownik w stosunku do dźwigni wyjściowej, jednakże w każdej chwili umożliwia poruszenie dźwigni przez dźwignię regulatora ku zerowej ilości paliwa.

Na koniec dźwignia wyjściowa regulatora może być połączona z dźwignią wejściową siłownika prętem, który ma element pozwalający w każdej chwili na ruch dźwigni wyjściowej regulatora w kierunku zerowej ilości paliwa i ograniczający ruch w kierunku przeciwnym, przy czym wyjście z siłownika połączone jest z dźwigniowym układem nastawczym pomp paliwowych również prętem z elementem, który w każdej chwili pozwala na ruch układu dźwigniowego w stosunku do wyjścia siłownika w kierunku zerowej ilości paliwa i ogranicza ruch w kierunku przeciwnym, a dźwignia wyjściowa siłownika jak również dźwigniowy układ nastawczy są zaopatrzone w elementy sprężynujące, służące do umożliwienia ich ruchu w kierunku większej ilości paliwa.

Wynalazek jest opisany w oparciu o przykładowe wykonanie przedstawione schematycznie na rysunkach, gdzie fig. 1 przedstawia schemat układu według wynalazku z regulatorem i siłownikiem; fig. 2 — człon sprężynujący, dający się zastosować w układzie według fig. 1.

Fig. 1 przedstawia regulator 1, który jest połączony za pomocą nie pokazanego na rysunku wału z również nie uwidocznionym wałem korbowym tłokowego silnika spalinowego. Regulator ten, jak to jest ogólnie znane, ma dźwignię wejściową 2, na którą oddziałuje pręt 3 połączony na przykład z mechanizmem nastawczym prędkości obrotowej, który znajduje się na pulpicie sterowniczym silnika. Poza tym regulator 1 ma dźwignię wyjściową 4, która jest za pośrednictwem pręta 5 połączona z dźwignią wejściową 6 siłownika 7. Ramię dźwigni

6, przeciwległe prętowi 5, łączy się ze sprężyną 8, która odciąga dźwignię 6, na rysunku w kierunku przeciwnym ruchowi zegara, w stronę maksymalnej ilości paliwa. Siłownik 7 ma tłok z tłoczyskiem 10 oddziałującym za pośrednictwem dwuramienną dźwigni 11 i pręta 12 na trzyramienną dźwignię 13, która obraca się na nieruchomym czopie 14. Dźwignia 13 jest połączona z dźwigniowym układem nastawczym 15 pomp paliwowych silnika, nie pokazanych na rysunku. Dźwignia 13 lub układ dźwigniowy 15 znajduje się pod działaniem sprężyny 16, która odciąga dźwignię 13 z układem 15 w kierunku maksymalnej ilości paliwa. Podwójne strzałki z liczbami „0” i „10” narysowane przy dźwigniach 2, 6 i 13, oznaczają kierunek przestawiania dźwigni dla zmniejszenia lub zwiększenia ilości paliwa. Liczba „0” odpowiada zatrzymaniu silnika, liczba „10” — maksymalnej ilości paliwa.

Według wynalazku to, samo w sobie znane, rozwiązanie zaopatrzone jest w dźwignię 20, która jest połączona na stałe z dźwignią wejściową 2 regulatora 1. Dźwignia 20 ma na końcu czop 21 wchodzący w podłużny otwór 22 pręta 23. Ten ostatni łączy się przegubowo z dźwignią 6 za pomocą czopa 24. Ponadto dźwignia wyjściowa 4 regulatora 1 jest połączona na stałe z dźwignią 25, na której końcu zamocowany jest przegubowo za pomocą czopa 26 pręt 27. Pręt ten jest na końcu zaopatrzony w otwór podłużny 28, w którym prowadzony jest czop 29 ramienia 30 dźwigni 13. Jak wynika z fig. 1, pręt 5 ma również otwór podłużny 31, w którym jest prowadzony czop 32 dźwigni 6. Pręt 12 ma na swym dolnym końcu otwór podłużny 33, w którym jest prowadzony czop 34 dźwigni 13.

Układ dźwigni i prętów dobrano tak, że w czasie normalnej pracy czop 32 dźwigni 6 opiera się o górny koniec otworu 31 pręta 5, czop zaś 34 dźwigni 13 — o górny koniec otworu 33 pręta 12. Zmiany położenia dźwigni wyjściowej 4 regulatora 1 przenosi się w znany sposób na dźwignię wejściową 6; powodują one odpowiednie przesunięcia tłoczyska 10, co wywołuje uruchomienie dźwigni 13 i układu nastawczego 15. Podczas rozruchu silnika, gdy w pierwszych chwilach regulator 1 nie pracuje wobec braku niezbędnego ciśnienia oleju, można już za pośrednictwem dźwigni 20 i pręta 23 uruchomić siłownik 7 i użyć go do przestawiania układu nastawczego 15. Położenie to przedstawiono na fig. 1. Siłownik 7 jest bowiem normalnie dołączony do układu smarowniczego silnika i jest gotowy do pracy, gdy tylko w układzie smarowania panuje ciśnienie, co jak wiadomo ma miejsce w dużych silnikach wysokoprężnych przed rozruchem.

Jednocześnie możliwe jest, jak przedstawiono na fig. 1, ustawienie dźwigni 2 z prętem 3 w żądane położenie rozruchowe, odpowiadające na przykład ilości paliwa „5” to jest połowie ilości dla pełnego obciążenia. Za pomocą dźwigni 20 i pręta 23 ustawia się w tym żądanym położeniu również tłok siłownika i tym samym układ nastawczy 15 pomp paliwowych. Przy tym, jak to zawsze ma miejsce w spoczynku, dźwignia wyjściowa 4 regulatora 1 znajduje się w położeniu „10” odpowiadającym maksymalnej ilości paliwa, co jest jednak bez prak-

tycznego znaczenia z uwagi na podłużny otwór 31. Po osiągnięciu przez silnik pewnej liczby obrotów koniec otworu tego zostaje wskutek ruchu dźwigni 4 w kierunku przeciwnym ruchowi zegara doprowadzony do zetknięcia z czopem 32, po czym uruchamianie dźwigni 6 siłownika 7 przejmuje regulator 1. Przy normalnej pracy silnika, na przykład przy napędzie śruby statku, ilość paliwa, ustawiona układem 15 przez dźwignię 20 pręt 23 i dźwignię 6 jest zbyt wysoka w stosunku do liczby obrotów ustawionej na dźwigni wejściowej 2 regulatora 1. Tak więc dźwignia 20 i pręt 23 wpływają na górne ograniczenie ilości paliwa tak, że odpada potrzeba specjalnych organów ograniczających, na przykład cylindrów uruchamianych sprężonym powietrzem rozruchowym, jakie przewiduje się z reguły w silnikach spalinowych tego rodzaju. Jak to również widać na fig. 1, w każdym wypadku, gdyby zawiesić miał regulator 1, dana jest swoboda ruchu dźwigni 6 za pomocą pręta 3 w sensie zmniejszenia ilości paliwa to jest w kierunku wartości „0”, niezależnie od położenia dźwigni 4.

Dźwignia 25 i pręt 27 umożliwiają ze swej strony bezpośrednie wpływanie na dźwignię 13. W wypadku osłabienia siły siłownika 7, na przykład wskutek zakłócenia w dopływie oleju, sprężyna 16 porusza dźwignię 13 i wraz z nią układ dźwigniowy 15 w kierunku większej ilości paliwa. Istnieje niebezpieczeństwo rozbiegania się i ewentualnie uszkodzenia silnika. Jednakże w przedstawionym rozwiązaniu pręt 27 zapobiega tego rodzaju ruchowi. W tym celu podłużny otwór 28 jest wykonany tak, że między jego dolnym końcem i czopem 29 istnieje podczas normalnej pracy tylko niewielki luz „S”. Luz „S” pokazany na fig. 1 jest większy, gdyż w położeniu rozruchowym, przedstawionym na tym rysunku, dźwignia 13 nie znajduje się pod działaniem dźwigni wyjściowej 23 regulatora 1, lecz pod bezpośrednim wpływem dźwigni 20. Ramię 30 styka się swym czopem 29 z dolnym końcem podłużnego otworu 28 co powoduje, że dźwignia wyjściowa 4 regulatora wspomaga lub nawet całkowicie przejmuje uruchomienie za pośrednictwem dźwigni 25 układu nastawczego 15. Jakkolwiek regulator 1 jest z reguły zbyt słaby, aby poruszyć ten ostatni układ wbrew sile sprężyny 16, to jednak może on zapobiec niedopuszczalnemu zwiększeniu ilości paliwa i rozbieganiu się silnika oraz zmniejszyć siły potrzebne do przeprowadzenia koniecznej obecnej regulacji ręcznej. Na fig. 2 przedstawiono człon sprężysty 40, który można zastosować zamiast czopów, prowadzonych przez otwory podłużne i w tych otworach. Człon ten posiada cylinder 41 zamknięty od góry pokrywą 42, przez którą przechodzi tłoczysko 43 tłoka 44. O tłok ten i drugi koniec cylindra 41 opiera się sprężyna 45 o określonym napięciu wstępnym.

Człon sprężysty przedstawiony na fig. 2 daje się stosować w przypadkach, gdy odnośny układ dźwigniowy poruszany jest sprężyną odpowiadającą sprężynie 8 lub 16, w kierunku przeciwnym do pokazanego na fig. 1. W układzie tego rodzaju sprężyna 16 może być, na przykład tak umieszczona, że porusza dźwignię 13 zamiast w kierunku położenia „10”, odpowiadającego maksymalnej dawce wtry-

skiwanej, do położenia „0”, które odpowiada zatrzymaniu silnika. Rozumie się że napięcie wstępne sprężyny 45 człon sprężystego musi być tak dobrane, ażeby była ona w stanie przewyciężyć siłę odpowiadającą sprężynie układu dźwigniowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik spalinowy wysokopreżny z regulatorem obrotów i wzmacniaczem mocy, połączonym z regulatorem obrotów i służącym do uruchamiania dźwigniowego układu nastawczego pomp paliwowych, przy czym regulator ma wejście połączone z mechanizmem do wybierania liczby obrotów silnika, jak również wyjście, do którego dołączone jest wejście wzmacniacza mocy, siłownik zaś ma połączony z dźwigniowym układem nastawczym **znamienny tym**, że posiada organ łączący (20 do 23), który łączy wejście (2) regulatora (1) z wejściem (6) siłownika (7) z pominięciem regulatora i jest tak zbudowany, że ogranicza ustawianie wejścia (6) siłownika (7) w kierunku większej ilości paliwa, pozostawiając jednakże swobodę ruchu w kierunku zerowej ilości paliwa.

2. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada drugi organ łączący (25 do 35), który służy do bezpośredniego połączenia wyjścia (4) regulatora (1) z układem dźwigniowym (15) pomp paliwowych z pominięciem siłownika (7), przy czym połączenie wykonane jest tak, że ruch nastawczy siłownika (7) w kierunku większej ilości paliwa jest ograniczony przez wyjście regulatora (4), natomiast pozostawiona jest swoboda ruchu ku zerowej ilości paliwa.

3. Silnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że organ łączący wejście (22) regulatora (1) z wejściem (6) siłownika (7) ma dźwignię (20) która jest na stałe połączona z dźwignią wejściową (2) regulatora (1), jak również pręt (23), który łączy dźwignię (20) z dźwignią wejściową (6) siłownika (7) celem wykonania przechylenia w sensie zgodnym ze zmianą ilości paliwa, przy czym pręt (23) połączony jest z jedną (6) z dźwigni (6, 20) elementem (22), który pozostawia swobodę ruchu dźwigni wejściowej (6) siłownika (7) w kierunku ku zerowej ilości paliwa, natomiast ogranicza ruch w kierunku przeciwnym.

7. Silnik według zastrz. 2, **znamienny tym**, że drugi organ łączący posiada dźwignię (3), która jest połączona na stałe z dźwigniowym układem nastawczym (13, 14, 15, 16) pomp paliwowych, jak również pręt (27), łączący dźwignię wyjściową (4, 25) regulatora obrotów z dźwignią (30) celem wykonania przechylenia w sensie zgodnym ze zmianą ilości paliwa, przy czym pręt (27) zaopatrzony jest w element (28), który przy normalnej pracy pozwala na swobodne poruszanie dźwigni (30) i wraz z nią dźwigniowego układu nastawczego (13 do 16) przez siłownik (7) w stosunku do dźwigni wyjściowej (4, 26) umożliwiając jednakże w każdej chwili poruszenie dźwigni (30) przez dźwignię wyjściową (4, 26) regulatora (1) ku zerowej ilości paliwa.

5. Silnik według zastrz. 3 lub 4, **znamienny tym**, że dźwignia wyjściowa (4) regulatora (1) jest połą-

czona z dźwignią wejściową (6) siłownika (7) prętem (5) posiadającym element (31), który w każdej chwili dopuszcza ruch dźwigni wyjściowej (4) regulatora (1) ku zerowej ilości paliwa a ogranicza ruch w kierunku przeciwnym, że wyjście (10, 11) siłownika (7) połączone jest z dźwigniowym układem nastawczym (13 do 15) pomp paliwowych również za pomocą pręta (12) z elementem (33), który w każdej chwili pozwala na ruch układu dźwigniowego (13 do 15) w stosunku do wyjścia (10, 11) siłownika (7) ku zerowej ilości paliwa a ogranicza 10 ruch w kierunku przeciwnym, i że dźwignia wejściowa (6) siłownika (7) jak również dźwigniowy układ nastawczy (13 do 15) zaopatrzone są w ele-

menty sprężynujące (8, 16), służące do umożliwienia ich ruchu w kierunku zwiększenia ilości paliwa.

6. Silnik według jednego z zastrzeżeń 3 lub 4, **znamienny tym**, że element stanowi podłużny otwór z prowadzonym w nim czopem.

7. Silnik według jednego z zastrz. 3 lub 4, **znamienny tym**, że elementem jest człon sprężynowy posiadający prowadzenie z umieszczonym na jego końcu zderzakiem oraz wstępnie napiętą sprężynę, która dociska część poruszającą się w prowadzeniu do jednego ze zderzaków, przy czym po przecięciu siły sprężyny część ta porusza się w prowadzeniu od zderzaka.

Fig. 1

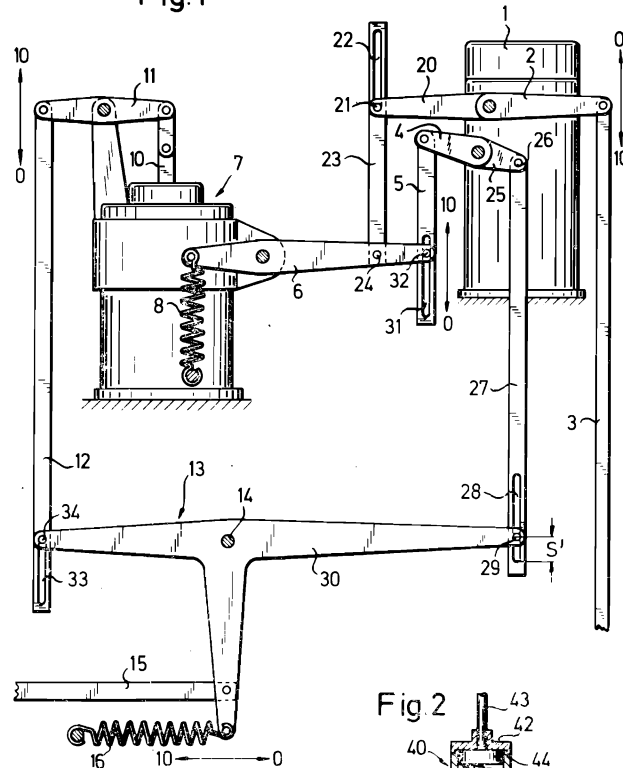


Fig 2

