

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

69 483

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 46f,7/32

Zgłoszono: 30.X.1969 (P 136 590)

Pierwszeństwo: 08.XI.1968 Francja

MKP F02c 7/32

Opublikowano: 20.XII.1973

UKD

Twórca wynalazku: Jack Guillot

Właściciel patentu: Bennes Marrel, Saint – Etienne (Francja)

Urządzenie obejściowe dla gazów spalinowych w turbinie gazowej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie obejściowe dla gazów spalinowych w turbinie gazowej, stosowanej zwłaszcza dla napędu pojazdów mechanicznych, na przykład samochodów ciężarowych.

Znane są urządzenia tego rodzaju, które zawierają siłowniki hydrauliczne, przy czym jako czynnik hydrauliczny stosowany jest olej.

Niedogodnością tych znanych urządzeń jest to, że wymagają oddzielnego układu sterowania oraz stwarzają niebezpieczeństwo powstania pożaru na skutek stosowania palnego czynnika hydraulicznego. Celem wynalazku jest usunięcie wad znanych urządzeń przez skonstruowanie urządzenia obejściowego dla gazów spalinowych w turbinie gazowej, działającego samoczynnie, bez zastosowania specjalnego układu sterowania oraz czynnika hydraulicznego.

Istotą wynalazku jest to, że urządzenie obejściowe umieszczone jest za generatorem gazów, a przed wirnikiem turbiny i zawiera co najmniej jeden zawór, którego grzybek współpracuje z nieruchomym gniazdem, przy czym powierzchnia czołowa tego gniazda jest usytuowana za generatorem gazów, a przed turbiną, zaś jego pozostała powierzchnia jest połączona bezpośrednio z komorą wylotową gazów.

Trzonek zaworu przymocowany jest do tłoka, przesuwającego się w cylindrze, podzielonego w ten sposób na komorę przednią i tylną, przy czym komora tylna zawiera ściśniętą sprężynę, za-

2

mocowaną pomiędzy nieruchomym denkiem cylindra, a przesuwającym się tłokiem w celu otwarcia zaworu, podczas gdy komora przednia połączona jest stale za pośrednictwem otworów z komorą powietrza, do której wypuszczane jest powietrze wylotowe ze sprężarki generatora gazów.

Zgodnie z wynalazkiem zewnętrzna średnica tłoka jest mniejsza, niż średnica strefy oporowej grzybka zaworu, opartego na stałym gnieździe.

Kalibrowana podkładka regulacyjna umieszczona jest między sprężyną, a nieruchomym denkiem cylindra.

Urządzenie obejściowe według wynalazku może zawierać cztery identyczne zawory obejściowe, rozmieszczone co 90° w tej samej płaszczyźnie poprzecznej względem głównej osi turbiny.

Trzonek każdego zaworu posiada przeważnie wydrążony wewnątrz kanał przez całą swą długość. Przez kanał ten przepływa część sprężonego powietrza, uchodzącego spod tłoka i zanim powietrze to dostanie się do strefy gorących gazów, wykorzystywane jest do chłodzenia wnętrza zaworu.

Urządzenie według wynalazku dzięki pneumatycznemu sterowaniu usuwa wszelkie niebezpieczeństwo pożaru, co ma często miejsce w znanych urządzeniach działających pod ciśnieniem oleju.

Ponadto zaletą urządzenia według wynalazku jest to, że ułatwia rozruch turbiny gazowej i po-

woduje skrócenie czasu osiągnięcia pełnych obrotów.

Przedmiot wynalazku tytułem przykładu jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematyczny przekrój poosiowy turbiny gazowej samochodu ciężarowego, wyposażonej w urządzenie według wynalazku, w którym każdy zawór obejściowy jest otwarty w czasie postoju turbiny lub podczas jej pracy na biegu luzem, fig. 2 — analogiczny przekrój z zaworami zamkniętymi podczas pełnej pracy turbiny, fig. 3 — przekrój wzdłuż linii III—III (fig. 2), uwidaczniający rozmieszczenie czterech zaworów obejściowych w korpusie turbiny, fig. 4 i 5 — widok szczegółów, pokazanych na fig. 1 i 2, w większej skali.

Jak przedstawiono na fig. 1, turbina składa się z dwóch zasadniczych elementów konstrukcyjnych, generatora gazu 1 i wymiennika mocy 2. W części generatorowej znajduje się wirnik sprężarki 3 oraz wirnik turbiny wysokoprężnej 4, zamocowany na wspólnym wale 5. Powietrze tłoczone jest przez sprężarkę 3 do komory 6 (strzałka 7), a stamtąd — do dwóch komór spalania 8 (strzałka 9). Gorące gazy, sprężone w komorach spalania, gromadzą się w kolektorze wieńcowym 10, po czym przepływają przez łopatki kierownicze pierwszego rozdzielacza 11, a następnie — przez łopatki wirnika wysokoprężnego 4. W celu ustabilizowania strumienia gazów i zapewnienia stałego zapłonu w komorach 8, komory te są połączone kanałem 12. Bezpośrednio po przejściu przez wirnik wysokiego ciśnienia 4, gorące gazy zbierają się w kolektorze 13, stamtąd zaś dostają się do kolektora wieńcowego 14, a następnie przepływają przez łopatki kierownicze rozdzielacza niskoprężnego 15, po czym wpadają na łopatki wirnika niskoprężnego 16, nadając mu ruch obrotowy. Po wyjściu z wirnika gazy zbierają się w kolektorze wylotowym 17, skąd rurami wylotowymi 18 zostają usunięte na zewnątrz.

Wirnik niskoprężny 16 osadzony jest na wale 19, przenoszącym moment obrotowy, wytworzony przez turbinę.

Jak przedstawiono na rysunku, nie istnieje żadne połączenie mechaniczne pomiędzy wałem 5 generatora 1 gazu i wałem 19 turbiny 16.

Według wynalazku zawory obejściowe 20 umieszczone są pomiędzy kolektorem 13 i kolektorem wylotowym 17. Usytuowanie tych zaworów pokazane jest na fig. 1—3, zaś ich szczegóły konstrukcyjne uwidocznione są na fig. 4 i 5. Na fig. 3 umieszczono przykładowo cztery zawory obejściowe 20 w płaszczyźnie poprzecznej III—III, rozmieszczone w równych odstępach dokoła osi głównej 21 korpusu turbiny.

Każdy zawór 20 składa się z grzybka 22 i trzonka 23. Trzonek prowadzony jest w tulei wodzącej 24 i zakończony jest nakrętką 25, mocującą tłok 26. Tłok umieszczony jest szczelnie w cylindrze 27, w którym współosiowo osadzona jest tuleja wodząca 24. Zewnętrzny koniec cylindra zamknięty jest szczelną pokrywą 29. Pomiedzy nieruchomą pokrywą 29 cylindra i tłokiem 26 umieszczona jest sprężyna spiralna 30, która wywiera nacisk w kierunku powierzchni 31 tulei wodzącej 24 (fig. 4). Siłę nacisku sprężyny 30 można regulować przez umieszczenie na dnie cylindra jednej lub kilku

podkładek 32 o odpowiedniej grubości. Tłok 26 dzieli wnętrze cylindra 27 na dwie przestrzenie 33 i 34. Przestrzeń 33 jest stale połączona z kolektorem międzystopniowym 13 za pośrednictwem kanalki 35, wydrążonego na całej długości grzybka 22 i trzonka zaworowego 23. Poza tym otwory 36, przewiercone przez ściankę cylindra 27 tuż pod denkiem 28 łączą na stałe przestrzeń 34 z kolektorem wieńcowym względnie z komorą 6, w której znajduje się powietrze tłoczone przez wirnik sprężarki 3. Ciśnienie powietrza, panujące w komorze 6, wywiera nacisk w przestrzeni 34 na tłok 26 w kierunku przeciwnym względem nacisku sprężyny 30. Z chwilą, gdy to ciśnienie wzrośnie na tyle, że pokonuje nacisk sprężyny 30, zamyka się zawór 20, którego grzybek 22 osiada w gnieździe 37 (fig. 5).

Pomiedzy gniazdem 37 i denkiem 28 znajduje się dokoła tulei wodzącej 24 wydrążony kielich 38 z otworem wylotowym 39, łączącym go z kolektorem wylotowym 17 przez przewód metalowy 40, zaopatrzony w złącze dylatacyjne 41.

Gdy turbina znajduje się w stanie spoczynku, cztery zawory obejściowe 20 są całkowicie otwarte (fig. 1 i 4). Kolektor międzystopniowy 13, znajdujący się pomiędzy wirnikiem turbiny wysokoprężnej 4 i niskoprężnym 16, jest bezpośrednio połączony przez otwarte zawory 20 z kolektorem wylotowym 17. Gdy przez uruchomienie generatora gazów 1 następuje rozruch turbiny, tylko pewna część gazów przepływa przez wirnik niskoprężny 16 w kierunku strzałki 42, podczas gdy reszta gazów wypływa wprost do przewodu 40 zgodnie ze strzałką 43. W rezultacie przy uruchomieniu generatora gazów 1 prężność gazów w rozdzielaczu wysokoprężnym jest wyższa. Z tego wynikają takie korzyści, jak obniżenie temperatury rozruchu, możliwość zastosowania rozrusznika mniejszych rozmiarów i niższej mocy oraz skrócenie czasu rozruchu. Po uruchomieniu turbiny, w czasie jej pracy na biegu luzem, zawory obejściowe 20 pozostają całkowicie otwarte (fig. 1 i 4). Okoliczność ta stwarza dalsze korzyści z racji obniżonej temperatury gazów, swobodnie rozprężających się w rozdzielaczu 11, co powoduje zmniejszenie zużycia paliwa.

Kiedy turbina przechodzi na wyższe obroty, rozpoczyna się zamykanie zaworów 20. Sprężarka daje wyższe ciśnienie powietrza w komorze 6, podwyższając moc turbiny na drugim wale 19. Ciśnienie to, działając na tłoki 26, ugina sprężyny 30, skutkiem czego każdy tłok przesuwają się w kierunku strzałki 44 (fig. 5) aż do momentu, kiedy pod wpływem wzrastającego ciśnienia w przestrzeni 34 nastąpi całkowite osadzenie grzybków 22 w gniazdach 37. Napięcie sprężyn 30 dobierane jest w ten sposób, aby zawory 20 były całkowicie zamknięte w zakresie obrotów turbiny, odpowiadającym około 120° zakresu obrotów na biegu luzem. Powietrze przedostające się pomiędzy tłokiem 26 i cylindrem 27 w kierunku strzałki 45 na fig. 5 przepływa przez kanalki 35, wydrążone w trzonkach zaworowych 23, chłodząc je w ten sposób od wewnątrz. Powietrze to jest następnie wykorzystywane w drugim stopniu rozprężania, w kolektorze 13.

W okresach przejściowych, kiedy turbina pracuje na biegu luzem, ciśnienie w komorze 6 ulega obniżeniu i zawory obejściowe 20 otwierają się ponownie. Budowa zaworów i dobór średnic grzybków 22 oraz tłoków 26 umożliwiają funkcjonowanie układu przez równowagę różnicy ciśnień. W szczególności każdy zawór 20 zamyka się przy niższej prędkości obrotowej turbiny niż ta, która powoduje jego otwarcie. Umożliwia to szybsze doładowanie generatora gazu 1 podczas akceleracji turbiny, co jest szczególnie istotne dla turbin przeznaczonych do napędu samochodów ciężarowych i innych pojazdów mechanicznych.

Należy podkreślić, że w urządzeniu według wynalazku sterowanie zaworami obejściowymi 20 odbywa się całkowicie na drodze pneumatycznej, bez potrzeby stosowania układu olejowego. Ponadto wszelkie niebezpieczeństwo pożaru jest wyeliminowane, co stanowi istotną przewagę w stosunku do znanych już urządzeń.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie obejściowe dla gazów spalinowych w turbinie gazowej, składającej się z jednej strony z generatora gazów, z drugiej zaś strony z wirnika turbiny, zaklinowanego na obrotowym wale głównym, przy czym to urządzenie obejściowe umieszczone jest za generatorem gazów a przed wirnikiem turbiny, **znamiennie tym**, że zawiera co najmniej jeden zawór (20), którego grzybek (22) współpracuje z nieruchomym gniazdem (37), przy czym powierzchnia czołowa tego gniazda (37) jest

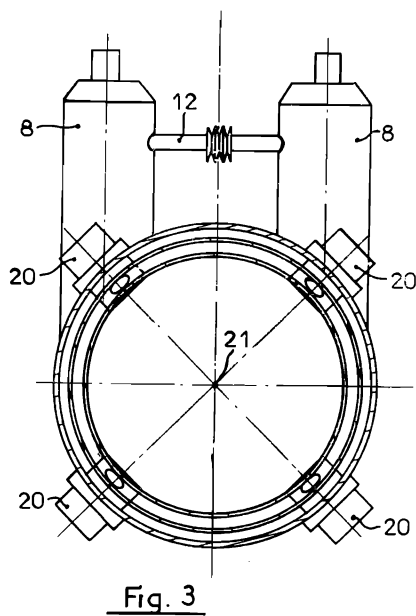
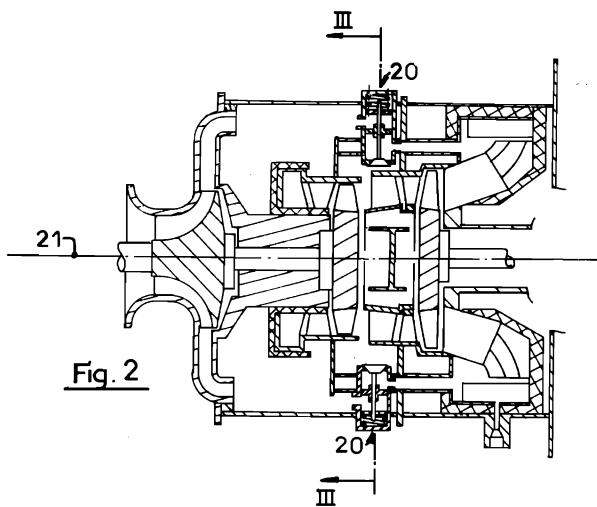
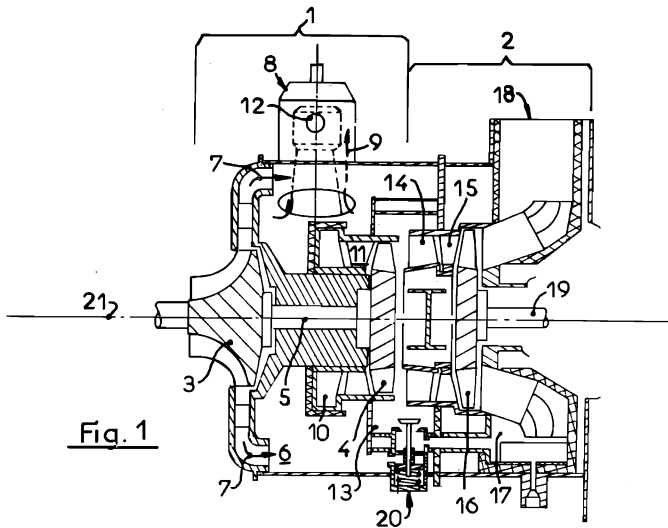
usytuowana za generatorem (1) gazów a przed turbiną, zaś jego pozostała powierzchnia jest połączona bezpośrednio z kolektorem wylotowym (17) gazów.

2. Urządzenie obejściowe według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że trzonek (23) zaworu przymocowany jest do tłoka (26), przesuwającego się w cylindrze (27), podzielonym w ten sposób na komorę przednią (34) i komorę tylną (33), przy czym komora tylna (33) zawiera ściśniętą sprężynę (30), zamocowaną pomiędzy nieruchomą pokrywą (29) cylindra (27) a przesuwającym się tłokiem (26) w celu otwarcia grzybka (22), podczas gdy komora przednia (34) połączona jest stale za pośrednictwem otworów (36) z pierścieniową komorą powietrza (6), do której wypuszczane jest powietrze wylotowe ze sprężarki generatora gazów.

3. Urządzenie obejściowe według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że zewnętrzna średnica tłoka (26) jest mniejsza, niż średnica strefy oporowej grzybka zaworu, opartego na stałym gnieździe (37).

4. Urządzenie obejściowe według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że kalibrowana podkładka regulacyjna (32) umieszczona jest między sprężyną (30) a nieruchomą pokrywą (29) cylindra (27).

5. Urządzenie obejściowe według zastrz. 1—5, **znamiennie tym**, że zawiera cztery identyczne zawory obejściowe, rozmieszczone co 90° w tej samej płaszczyźnie poprzecznej względem głównej osi turbiny.



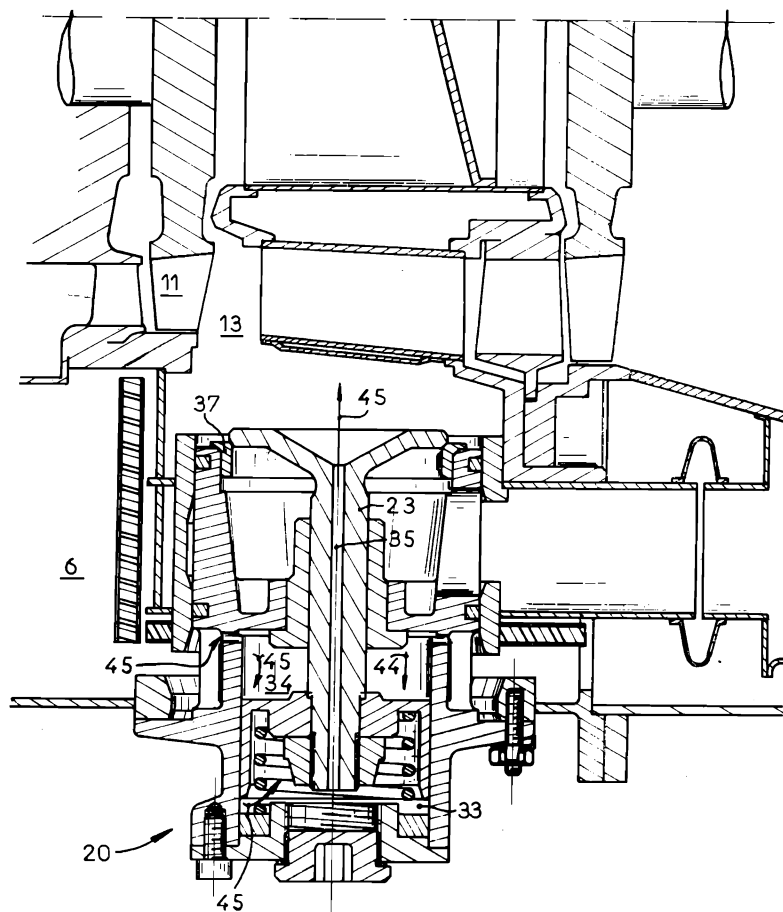


Fig. 5