

Warszawa, 10 kwietnia 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



F 026 75/26

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22745.

Dr. inż. Adam Kręglewski
(Warszawa, Polska).

~~Kl. 46 a¹⁰, 5/01.~~

46 a, 75/26

Przekładnia napędowa z tarczą wirującą, osadzoną skośnie na głównym wale roboczym silnika spalinowego, którego cylindry są rozmieszczone wzdłuż obwodu koła wokoło tego wału z równoległe względem niego skierowanymi osiami.

Zgłoszono 10 stycznia 1934 r.

Udzielono 3 lutego 1936 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy przekładni napędowej do dwu- i czterosuwowych silników spalinowych, jedno- i obustronnie działających, a także o tłokach przeciwbieżnych, posiadającej tarczę wirującą, skośnie osadzoną na głównym wale roboczym silnika, którego cylindry są rozmieszczone wzdłuż obwodu koła wokoło tego wału z równoległe względem niego skierowanymi osiami.

W dotychczasowych silnikach spalinowych tego rodzaju tłok był bardzo długi, ponieważ nie tylko trzewik ślizgowy, przenoszący pośrednio moc z tłoka na skośną tarczę wirującą, i kulista panewka, w któ-

rej poruszał się kulisty czop trzewika ślizgowego, ale także i przeciwny trzewik ślizgowy z panewką kulistą, niedopuszczający aby tłok w skrajnym położeniu posuwał się zbyt daleko, znajdowały się w tłoku silnika. Podczas pracy tych silników powstają, wskutek skośnego oddziaływania tarczy na trzewik ślizgowy, duże siły, skierowane poprzecznie do osi cylindrów, a przekazywane z kolei na tłok powodowały, że opory tarcia tłoka były stosunkowo duże. Podczas obrotu skośnej tarczy wirującej trzewik ślizgowy, zaopatrzony w czop kulisty, ślizgając się po tarczy, wykonywał ruch postępowo-zwrotny, a ponadto ruch

obrotowy wokół środka swego czopa kulistego, poruszającego się w panewce kulistej, przenoszącej siły tłokowe na trzewik ślizgowy, wobec czego między panewką kulistą a czopem kulistym trzewika ślizgowego powstawały również stosunkowo duże opory z powodu tarcia poślizgowego.

Aby zmniejszyć opory mechaniczne w silniku spalinowym, wyposażonym w przekładnię napędową według niniejszego wynalazku, do przejmowania sił poprzecznych do osi cylindra, powstających podczas pracy tego rodzaju silnika, został zastosowany krzyżulec, posuwający się na dwu prowadnicach. Krzyżulec, obejmując skośną tarczę wirującą, przenosi na nią siły tłokowe zapomocą trzewika ślizgowego. Wskutek zastosowania takiego krzyżulca tłok może być krótki i posiadać normalną długość, nawet w silnikach dwusuwowych, przy użyciu zamknięć na końcach cylindrów, siły zaś poprzeczne, występujące w krzyżulcu, zostają przejęte wówczas przez prowadnice, a tem samem i opory tarcia tłoka zostają zmniejszone. Siła tłokowa, działając na skośną tarczę wirującą za pośrednictwem trzewika ślizgowego, rozkłada się, zależnie od położenia skośnej tarczy wirującej względem danego cylindra, na siłę składową prostopadłą do płaszczyzny skośnej tarczy wirującej, dociskającą do niej trzewik ślizgowy, i drugą siłę składową, która z kolei rozkłada się na siłę, działającą na krzyżulec w kierunku promieniowym względem głównego wału roboczego silnika, i na siłę, która stara się krzyżulec obrócić, działając w płaszczyźnie prostopadłej do osi danego cylindra, w którym odbywa się suw roboczy. Siły te, oddziałujące na krzyżulec, są przejmowane przez prowadnice krzyżulca, które mogą być wykonane na przykład w postaci dwu rur, doprowadzających olej smarowy do części napędnych silnika, który to olej chłodzi jednocześnie krzyżulec, aby utrzymana została jego temperatura

w granicach, w których niema niebezpieczeństwa zagrzania się go z powodu tarcia o prowadnice. Ponadto przy krzyżulcach odpowiednio długich w stosunku do ich skoku mogą być te rury prowadnicze wykorzystane jako narządy przepływowe do doprowadzania i odprowadzania oleju smarowego do chłodzenia tłoków. Trzewiki ślizgowe, przenoszące siły tłokowe na skośną tarczę wirującą, ślizgając się podczas pracy silnika po skośnej tarczy wirującej, wykonywują wraz z krzyżulcem ruch postępowo-zwrotny, a ponadto ruch obrotowy wokół środka czopa kulistego, znajdującego się na trzewiku ślizgowym, przy czem czop ten toczy się po wkładce, obracającej się w krzyżulcu na łożysku kulkowym i wałkowem, wywołując przytem jedynie tarcie toczenia. Zamiast wkładki, obracającej się w krzyżulcu, można w nim umieścić panewkę kulistą, wyposażoną w czop kulisty trzewika ślizgowego, wywołujący w panewce tarcie poślizgowe. Skośna tarcza wirująca jest zaopatrzona od strony cylindrów w pierścień kierowniczy, który uniemożliwia trzewikom ślizgowym zajmowanie dowolnego położenia podczas pracy silnika. W krzyżulcu po drugiej stronie skośnej tarczy wirującej znajduje się kamień kulisty, który, naciskając na skośną tarczę wirującą, ogranicza skrajne zewnętrzne położenie tłoka. W czasie pracy silnika podczas jednego obrotu skośnej tarczy wirującej są okresy, kiedy siły bezwładności napędowych części, wykonywujących ruch postępowo-zwrotny, są wyższe i przeciwnie skierowane, aniżeli siły, pochodzące z ciśnień, panujących w cylindrze, wywołując w przeciwległej stronie nacisk na skośną tarczę wirującą. Aby opory tarcia, wywołane temi siłami bezwładności, zmniejszyć do minimum, krzyżulec zapomocą kamienia kulistego naciska na stopowe łożysko wałkowe względnie kulkowe, umieszczone na skośnej tarczy wirującej po przeciwległej względem

cylindrów stronie silnika, wywołując w tym przypadku tarcie toczenia.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania przekładni napędowej według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój wzdłuż osi cylindrów części silnika spalinowego, wyposażonego w przekładnię ze skośną tarczą wirującą i krzyżulcem, fig. 2 — krzyżulec w widoku od zewnątrz silnika, fig. 3 — przekrój innego przykładu wykonania krzyżulca z panewką kulistą, wyposażoną w czop kulisty trzewika ślizgowego, wreszcie fig. 4 i 5 — częściowe przekroje krzyżulca z perspektywnym widokiem tarczy wirującej, z uwidocznionym rozkładem sił, działających na skośną tarczę wirującą, trzewik ślizgowy, krzyżulec i prowadnice krzyżulca.

W wykonaniu przekładni według fig. 1 siła, pochodząca z ciśnienia, panującego w cylindrze 1, przenosi się za pośrednictwem tłoka 2 i tłoczyska 3 na krzyżulec 7, a w dalszym ciągu na łożysko kulkowe 10, wirującą wkładkę pierścieniową 9 i wreszcie na trzewik ślizgowy 8, który, cisnąc na skośnie osadzoną na wale 4 tarczę wirującą 6, powoduje jej obrót, a tem samem obrót wału roboczego 4, na którym tarcza 6 jest na stałe zamocowana. Podczas pracy silnika, jak widać z wektorowego układu sił na fig. 4 i 5, siła tłokowa P rozkłada się na siłę składową B , prostopadłą do płaszczyzny skośnej tarczy wirującej 6, która to siła przyciska trzewik ślizgowy 8 do skośnej tarczy wirującej 6, i na siłę składową A , równoległą do dłuższej osi symetrii skośnej tarczy wirującej 6, która to siła stara się przesunąć trzewik ślizgowy 8 wzdłuż płaszczyzny skośnej tarczy wirującej 6. W dalszym ciągu siła A rozkłada się na dwie siły składowe: na siłę D , działającą w kierunku promieniowym w odniesieniu do środka skośnej tarczy wirującej 6 i wału roboczego 4, oraz na siłę K , prostopadłą do siły D . Siły składowe D i

K siły A , za pośrednictwem czopa kulistego trzewika ślizgowego 8 są przekazywane krzyżulcowi 7, a dalej prowadnicom 16, przyczem siła D wywołuje w prowadnicach siły d , siła składowa K zaś — siły k i l . Jak widać z tego układu sił składowych, na tłok 2 działają tylko siły równoległe do osi cylindra, powstałe zaś podczas pracy silnika, siły poprzeczne do osi cylindra zostają przejęte przez krzyżulec 7, który z kolei przekazuje je dwóm prowadnicom 16. W silniku tym tłoki 2 posiadają normalną długość nawet w przypadku, gdy silnik ten wykonany jest jako silnik dwusuwowy, przy zastosowaniu pokryw 5, odgradzających cylinder 1 od wnętrza karтеру 17, ponieważ zaś na tłok 2 nie działają żadne siły poprzeczne do osi cylindra, przeto tarcie tłoków o tuleje ślizgowe cylindrów jest bardzo małe. Prowadnice 16 mogą być, na przykład, wykonane w postaci dwu rur, które mogą równocześnie służyć do doprowadzania i odprowadzania oleju lub innej cieczy, chłodzącej krzyżulec 7, aby jego temperatura utrzymana została w granicach, w których nie ma niebezpieczeństwa jego zagrzania i rozszerzenia się z powodu tarcia krzyżulca 7 o prowadnice 16. Przy zastosowaniu odpowiednio długich krzyżulców 7 w odniesieniu do ich skoku rurowe prowadnice 16, po zaopatrzeniu ich w odpowiednie otwory poprzeczne, mogą służyć do przeprowadzenia oleju smarowego do smarowania części napędnych silnika oraz do doprowadzania i odprowadzania oleju w celu chłodzenia tłoków. Podczas pracy silnika trzewik ślizgowy 8 (fig. 1) wykonywa ruch postępowo-zwrotny tak, jak krzyżulec 7, a ponadto ruch obrotowy wokół środka czopa kulistego, znajdującego się na trzewiku ślizgowym 8, przyczem trzewik 8, ślizgając się z jednej strony po skośnej tarczy wirującej 6, z drugiej strony czopem kulistym, znajdującym się na trzewiku ślizgowym 8, toczy się po pierście-

niowej wkładce 9 obracającej się na łożysku kulkowym 10 i łożysku wałkowym 11 w krzyżulcu 7, wywołując w tych łożyskach jedynie tarcie toczenia. W tem wykonaniu łożysko kulkowe 10 ma na celu przeniesienie sił równoległych do osi cylindrów 1, łożysko zaś wałkowe 11 — sił poprzecznych do osi cylindrów 1.

Na fig. 3 przedstawiony jest inny przykład wykonania przekładni napędowej, w której czop kulisty trzewika ślizgowego 8, podobnie jak w silnikach dotychczasowych, porusza się w panewce kulistej 19, jednak ta panewka kulista 19 jest umieszczona w krzyżulcu 7, a nie w tłoku, jak to miało miejsce w silnikach dotychczasowych. Poza tem promień powierzchni kuli w panewce kulistej 19 jest większy od promienia krzywizny czopa kulistego trzewika ślizgowego 8, wobec czego podczas pracy silnika powstaje między ich stykającymi się powierzchniami klin olejowy, wskutek czego występuje w tym przypadku tylko tarcie hydrauliczne, a tem samem opory tarcia trących się powierzchni są małe. Skośna tarcza wirująca 6 (fig. 1, 3 i 4) posiada od strony cylindrów pierścień kierowniczy 15, który służy do zabezpieczenia, aby podczas pracy silnika trzewik ślizgowy 8 nie mógł zająć dowolnego położenia na skośnej tarczy wirującej 6. Podczas pracy silnika powstają siły bezwładności części napędnych, wykonywujących ruch postępowo-zwrotny, które podczas pewnej części każdorazowego obrotu skośnej tarczy wirującej 6 są większe od sił, pochodzących z ciśnienia, panującego wewnątrz danego cylindra 1. Siły te są przytem przeciwnie skierowane i wywołują nacisk na skośną tarczę wirującą 6 po stronie przeciwległej cylindra 1 za pośrednictwem kamienia kulistego 13, który ma na celu ograniczenie skrajnego zewnętrznego położenia tłoka 2. Siły bezwładności, jak łatwo można wywnioskować z układów według fig. 1 i 3, cisną za pośrednic-

twem kamienia kulistego 13 na stopowe łożysko wałkowe 12, które może być ewentualnie zastąpione stopowym łożyskiem kulkowym, wywołując przytem jedynie tarcie toczenia, podczas gdy w silnikach dotychczasowych te siły bezwładności przekazywane były na skośną tarczę wirującą przy pomocy narządu, ślizgającego się po skośnej tarczy wirującej i wywołującego tarcie poślizgowe.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przekładnia napędowa z tarczą wirującą, osadzoną skośnie na głównym wale roboczym silnika spalinowego, którego cylindry są rozmieszczone wzdłuż obwodu koła wokół tego wału z równoległymi względem niego skierowanymi osiami, znamionna tem, że krzyżulce (7) poszczególnych tłoczek (3) tłoków (2) są osadzone przesuwnie na dwu prowadnicach (16), które mają na celu nie tylko prowadzenie krzyżulców (7), lecz także przejmowanie sił składowych, skierowanych poprzecznie do osi cylindrów, a przekazywanych na odpowiednie krzyżulce (7) zapomocą tłoczek (3) tłoków (2) podczas suwów pracy danych cylindrów (1) silnika.

2. Przekładnia napędowa według zastrz. 1, znamionna tem, że prowadnice (16) są wykonane w postaci dwu rur, przez które przeprowadzany jest olej smarowy do smarowania części napędnych silnika oraz do chłodzenia krzyżulca (7), aby podczas pracy silnika nie mógł ogrzać się do zbyt wysokiej temperatury, spowodowanej jego tarciem o prowadnice (16).

3. Przekładnia napędowa według zastrz. 1, znamionna tem, że na skośnej tarczy wirującej (6) od strony cylindrów (1) jest osadzony pierścień kierowniczy (15), który uniemożliwia czworokątnemu trzewikowi ślizgowemu kulistego czopa (8) zajęcie na tej tarczy dowolnego położenia podczas pracy silnika.

4. Przekładnia napędowa według zastrz. 1, znamienna tem, że czop kulisty (8) trzewika ślizgowego, przejmującego siłę tłokową, wywołaną ciśnieniem, panującym w cylindrze, przylega do wkładki (9), obracającej się w krzyżulcu (7) na oporowym łożysku kulkowym (10), przenoszącym siły równoległe do osi cylindra, i na łożysku wałkowem (11), przenoszącym składowe siły (K , D), skierowane poprzecznie do osi danego cylindra, wywołując przytem w tych łożyskach stosunkowo małe opory z powodu występującego jedynie tarcia toczenia.

5. Przekładnia napędowa według zastrz. 1, znamienna tem, że na tarczy wirującej (6) po stronie przeciwległej cylindrom (1) jest umieszczone wałkowe lub kulkowe (12) stopowe łożysko, które ma za zadanie przejmowanie sił bezwładności, pochodzących od części napędnych, wyko-

nujących ruch postępowo-zwrotny, i przekazywanie tych sił w dalszym ciągu poprzez skośną tarczę wirującą (6) i powyższe łożysko na odnośne krzyżulce (7).

6. Odmiana przekładni napędowej według zastrz. 1, znamienna tem, że czop kulisty (8) trzewika ślizgowego jest umieszczony w panewce kulistej (9), która zkołei jest umieszczona w krzyżulcu (7), przyczem promień powierzchni kuli panewki kulistej (19) jest większy od promienia powierzchni kuli czopa kulistego (8) trzewika ślizgowego, dzięki czemu podczas pracy silnika powstaje między stykającymi się powierzchniami tego łożyska klin olejowy, zapewniający tylko tarcie hydrauliczne, a tem samem i powstawanie małych oporów tarcia.

Dr. inż. Adam Kręglewski.

Fig. 1

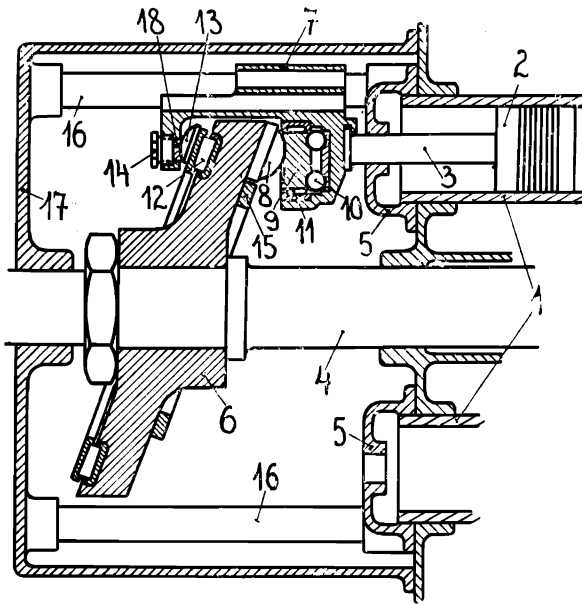


Fig. 2

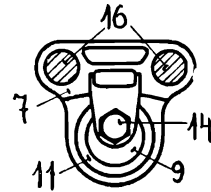


Fig. 3

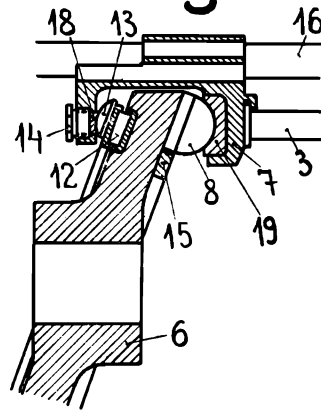


Fig. 4

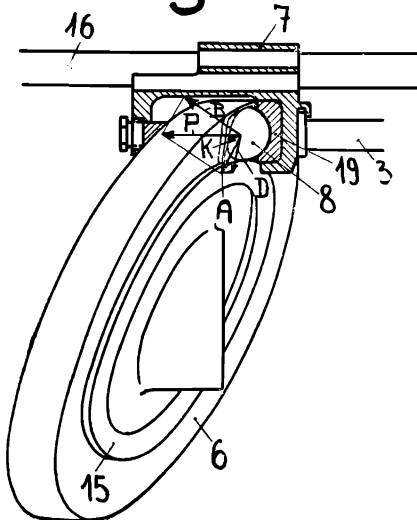


Fig. 5

