



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Kl. 46a, 75/26

Nr 40406

Henryk Kaiser
Kraków, Polska

Kl. ~~46a⁵, 7~~
F02b 75/26

Czterosuwowy silnik spalinowy o wirującym pierścieniowym cylindrze

Patent trwa od dnia 12 marca 1957 r.

W porównaniu z klasycznym silnikiem spalinowym, czterosuwowy silnik o wirującym pierścieniowym cylindrze z czterema komorami spalania osiąga przy podobnych obrotach przynajmniej dwukrotnie wyższą moc z danej objętości skokowej. Wyższa moc z litra pojemności skokowej jest uzyskiwana w wyniku zamknięcia cyklu pracy czterosuwu w jednym obrocie, a nie w dwóch obrotach wału, jak to ma miejsce w klasycznym silniku. Silnik o pierścieniowym wirującym cylindrze otrzymuje więc na jeden obrót dwukrotnie wyższą dawkę paliwa. Na podwyższenie mocy wpływa także wyższa sprawność mechaniczna, uzyskana przez ułożenie wału na dwóch łożyskach tocznych oraz wskutek braku siły, występującej w mechanizmach korbowych i dociskającej tłok do gładzi cylindra. Tłok w silniku według wynalazku przy prawidłowym wykonaniu nie powinien dotykać gładzi pierścieniowego cylindra. Siła odśrodkowa tłoka jest zrównoważona taką samą siłą przeciwnego tłoka przez sztywne połączenie ze sobą obu ruchomych tłoków. Brak siły bocznej, dociskającej tłok do gładzi, zmniejsza również zużycie samej gładzi, które byłoby

powodowane tarcie pierścieni tłokowych. Czas eksploatacji cylindra musi być automatycznie dłuższy. Silnik posiada trzykrotnie mniejszą ilość części w porównaniu z silnikiem klasycznym oraz jest łatwy do wykonania i naprawy. Ciężar na jednostkę mocy jest kilkakrotnie mniejszy, zwłaszcza ciężar jednostkowy maleje ze wzrostem mocy silnika. Obudowa silnika może być w części wykonana z mas plastycznych co doskonale wpłynie na tłumienie dźwięków pracy silnika. Uniknięcie mechanizmu korbowego, umożliwi całkowite wyrównanie sił masowych. Siły masowe tłoków, które są przyspieszane i opóźniane po obwodzie koła, nie wywołują drgań zewnętrznych silnika, lecz jedynie wpływają na zmianę prędkości kątowej obracającego się wału. Jednakże czterokrotna praca na jeden obrót w czterech komorach spalania oraz znaczna ilość mas wirujących umożliwia uzyskanie nawet bez koła zamachowego wysokiej równomierności obrotu silnika.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku w dwóch rzutach na fig. 1 i 2. W pierścieniowym wirującym cylindrze, dzielonym w płaszczyźnie pierścienia, znajdują się dwa

długie tłoki 1, wykonujące w czasie pracy silnika ruch wahadłowy w odniesieniu do cylindra i równocześnie ruch obrotowy o zmiennej prędkości kątowej względem osi wału. Przestrzeń cylindryczna pomiędzy tymi tłokami 1 jest podzielona na cztery komory I, II, III i IV, dwoma krótkimi tłokami łukowymi 2, osadzonymi na stałe w pierścieniowym cylindrze. Tłoki ruchome 1 są ze sobą połączone sztywno na ramionach 3 tarczy wahacza 4, ułożyskowanego na wale. Ramiona 3 wahacza, wchodzące do cylindra, mają umożliwiony ruch wraz z tłokami 1 przez specjalne podłużne szczeliny cylindra. Cylinder pierścieniowy jest poprzez swą tarczę na wale zaklinowany, ruch więc wału jest ściśle związany z ruchem wirującego cylindra. W cylindrze z obu stron stałych tłoków 2 znajdują się cztery świece oraz cztery zawory ssąco-wylotowe. W skrajnym położeniu ruchomych tłoków 1 są odsłaniane (po dwie równocześnie) cztery szczeliny ssąco-wylotowe 5 cylindra. W obudowie silnika znajdują się dwie długie łukowe szczeliny. Jedna — ssąca jest złączona przez króciec ssący z gaźnikiem, druga wylotowa jest połączona króćcem z tłumikiem i wylotem gazów spalinowych. Każda szczelina 5 cylindra zmienia naprzemiennie swoją rolę w zależności od połączenia z odpowiednią szczeliną obudowy. Raz jest szczeliną wlotową mieszanki paliwowo-powietrznej, a następnie szczeliną wylotową spalin. Uszczelnienie gazów między wirującym cylindrem a stałą obudową uzyskuje się wirującym uszczelniającym pierścieniem 10. Ruch wahadłowy ruchomych tłoków 1 względem cylindra uzyskuje się za pośrednictwem krzywki 8 oraz pary dźwigen 6 i pary dźwigen 7. Dźwignie 6 są ułożyskowane na tarczy wahacza 4 jednym końcem a drugim — na czopie dźwigni 7. Dźwignie 7 za pośrednictwem czopów są jednym końcem prowadzone przez rowek krzywki 8, drugi ich koniec jest ułożyskowany na wirującej tarczy cylindra. W czasie obrotu silnikiem, krzywka 8 powoduje ruch czopa dźwigni 7 od i do środka osi wału i wymusza przez pary dźwigni 6 i 7 wahadłowy ruch tłoków 1 w cylindrze.

Działanie opisanego pierścieniowego bezkorbowego silnika jest podobne do działania klasycznego czterosuwu, a mianowicie. Podczas suwu ssania, w komorze I tłok 1, odsuwając się od tłoka stałego 2, zasysa wstępnie przez zawór, otwarty krzywką 9, świeżą mieszankę paliwową. Właściwe jednak zassanie następuje po odsłonięciu krawędzią tłoka 1 szczeliny ssącej 5. Przy suwie sprężania w komorze II w tym czasie następuje sprężenie poprzednio zassanej mieszanki

przy zamkniętym zaworze oraz przysłoniętej szczeliny 5 cylindra. Dalej podczas suwu pracy, w komorze III sprężoną mieszankę zapala się od iskry wirującej świecy. Prąd wysokiego napięcia dostaje się na świecę przez kabel 17 i ślizg, zamocowany na obudowie. Przerywacz 15 jest połączony przewodem niskiego napięcia z iskrownikiem 18. Przerwę na kowadełku powodują garbki, zamocowane na zewnętrznym obwodzie cylindrów. Przerywacz można również umieścić w iskrowniku, a cztery garbki — bezpośrednio na wale. Wysokie ciśnienie, działające na denka tłoków 1 oraz 2 przez układ dźwigen 6 i 7 oraz krzywki 8, umożliwia odbiór pracy na wale silnika, uzyskanej w wyniku procesu spalania. W końcowej fazie suwu pracy zostaje odsłonięta szczelina 5 i następuje wylot spalin przez szczelinę obudowy i tłumik — na zewnątrz. Wreszcie w czasie suwu wydechu, w komorze IV początkowo następuje wypychanie gazów przez szczelinę 5, potem resztki spalin zostają usunięte przesuwającym się tłokiem 1 przez zawór. Zawór jest otwierany na końcu suwu pracy, zamykany zaś na początku suwu sprężania.

Silnik jest chłodzony przymusowym przepływem chłodnego powietrza między żebrami 11 wirującego cylindra. Dopływ powietrza do żeber 11 następuje przez otwory 12 z obu stron obudowy. Wypływ ogrzanego powietrza następuje spiralą 14 obudowy. Przy odpowiednim uzbrojowaniu zewnętrznym cylinder będzie sprężał powietrze do ciśnienia potrzebnego, do doładowania silnika. Tak więc, uzbrojowany wirujący cylinder może być wykorzystany jako sprężarka do zwiększenia mocy silnika przez doładowanie. Tłoki 1 są również chłodzone powietrzem. Tłoki te posiadają od strony zewnętrznej dwa równoległe rowki, połączone wzajemnie poprzecznym kanałem, znajdującym się tuż przy denkach tłoka. W każdym równoległym rowku jest umieszczona suwliwie łopatką, na stałe zamocowana w cylindrze. Obok łopatek w cylindrze jest wykonany otwór, umożliwiający wlot powietrza z otoczenia do wnętrza tłoka oraz wylot powietrza już ogrzanego. Przymusowy obieg chłodzenia uzyskany jest przez ruch względny łopatek w rowkach tłoka. Łopatki, stroną niepołączoną z otworem cylindra, zasysają do wnętrza tłoka oraz wypychają z niego ogrzane powietrze drogą — rowek — kanał poprzeczny — drugi rowek — otwór cylindra.

Cylinder jest smarowany mieszanką benzynowo-olejową, pozostałe części są smarowane smarem gęstym uzupełnianym okresowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czterosuwowy silnik spalinowy o wirującym pierścieniowym cylindrze, w którym porusza się wahliwie tam i z powrotem para tłoków, połączonych w kierunku średnicy silnika ramionami sztywno ze sobą, znamieny tym, że ramiona (3) związane są z wahliwą środkową tarczą (4), stanowiącą całość z tłokami (1), na której po obu stronach wału umocowane są jednymi końcami za pomocą sworzni dwie dźwignie (6) i (7), oraz odpowiadające im symetrycznie do wału dwie dźwignie (6') i (7') z końcami odpowiednio złączonymi zawiasowo sworzniem, którego wystający koniec przesuwany się w rowku krzywki (8), przez co uzyskuje się przy obrocie silnikiem ruch wahliwy tłoków (1) w cylindrze i naodwrot przy wymuszonym przez proces spalania ruchu tłoków w cylindrze uzyskuje się obrót silnika (fig. 2).

2. Czterosuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamieny tym, że cylinder pierścieniowy jest zaopatrzony w cztery zawory ssąco-wylotowe, sterowane za pomocą wspólnej krzywki (fig. 1).

3. Czterosuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że cylinder pierścieniowy posiada na zewnątrz żebra (11) obracające się wraz z nim w nieruchomej obudowie (14), spełniające rolę dmuchawy powietrznej do doładowania cylindrów (fig. 1).

4. Czterosuwowy silnik spalinowy według zastrz. 1—3, znamieny tym, że w tłokach (1) są wykonane równoległe rowki z poprzecznym kanalikiem przy denkach tłoka, przez które przechodzi przymusowo powietrze dzięki dwóm przesuwającym i umocowanym w cylindrze łopatką (fig. 1 i 2).

Henryk Kaiser

