

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 247091 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440808**

(22) Data zgłoszenia: **2022.03.31**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.10.02 BUP 40/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.12 WUP 19/2025**

(51) MKP:

F02B 53/00 (2006.01)

F01C 9/00 (2006.01)

F02B 71/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

LOTNICZA AKADEMIA WOJSKOWA, Dęblin, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MIROSŁAW ADAMSKI, Puławy, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Lucjan Kalita, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Silnik spalinowy z tłokiem o ruchu wahadłowym

PL 247091 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest silnik spalinowy z tłokiem o ruchu wahadłowym, przeznaczony do napędzania maszyn, pojazdów i aparatów latających.

Z opisu UA 57560 A znany jest silnik spalinowy zawierający korpus, w którym jest ułożyskowany, mimośrodowy wał i trzy komory robocze. Każda z komór roboczych posiada dwie wbudowane w korpus i połączone ze sobą płaskie ściany oraz ścianę zamykającą o kształcie części cylindra. Wewnątrz komory osadzona jest wahadłowo łopatką, której boczne krawędzie stykają się z bocznymi ścianami komory a jej czołowa krawędź styka się z wewnętrzną powierzchnią cylindrycznej ściany zamykającej. Na łopatkę jest przegub a w nim zamocowany wahliwie korbówód, którego stopa połączona jest z mimośrodową częścią wału. W jednej z płaskich ścian komory są okna wlotowe i wylotowe zamykane zaworem ssącym i zaworem wydechowym oraz osadzona świeca zapłonowa. W drugiej płaskiej ścianie jest okno dekompresyjne umożliwiające wyprowadzenie i ruch wahadłowy korbowodów. Działanie silnika polega na zassaniu, przy wahliwym obrocie łopatki i otwartym zaworze ssącym, mieszanki paliwowo – powietrznej, następnie, przy ruchu powrotnym łopatki, sprężeniu zassanej mieszanki, i przy maksymalnym sprężeniu, zapłonie tej mieszanki, po czym następuje suw pracy i wydech spalin. Siła parcia na łopatę przekazywana jest przez korbówód na mimośrodowy wał wprawiając go w ruch obrotowy. Zastosowanie w silniku trzech komór roboczych, z trzema identycznymi układami napędowymi, czyni silnik spalinowy z bardziej równomierną pracą podczas pełnego obrotu wału.

W opisie UA 57559 A uwidoczniiony jest silnik spalinowy o konstrukcji podobnej do UA 57560, lecz posiadający sześć komór roboczych. Każdy mechanizm ruchu łopatek w obu tych silnikach, wykonany jest jako płaska dźwignia z uchem – przegubem, bezpośrednio i zawiasowo połączona z korbowodem jednej łopatki a do korbowodów pozostałych łopatek – poprzez dodatkowe ogniwa. Taki układ łopatek i połączonych z nimi korbowodów wprawia w ruch obrotowy mimośrodowy wał. Silnik z sześcioma komorami roboczymi posiada jeszcze większą równomierność swej pracy.

Inne rozwiązanie maszyny roboczej z tłokami dwustronnego działania, jako silnik spalinowy, ujawnione jest z opisu patentowego DE3303509. Uwidoczniiony tu silnik spalinowy zawiera cylindryczną głowicę cylindrów podzieloną trapezowymi występami na dwie komory spalania, przy czym, środkowe powierzchnie tych występów tworzą cylindryczny otwór, w którym osadzony jest koncentrycznie dwustronny wahadłowy tłok, którego łopatki zamykają przestrzeń komór spalania. Wahadłowy tłok zaopatrzone jest w czop z korbowodem przenoszącym napęd na wał korbowy.

Z opisu patentowego DE 10019079 A1 znany jest wysokowydajny dwusuwowy silnik posiadający prostokątną komorę z prostokątnym tłokiem i radialnymi suwakami. Silnik chłodzony cieczą lub powietrzem stosowany jest w szczególności do napędu pojazdów lądowych, powietrznych i morskich maszyn mobilnych i stacjonarnych. Prostokątny tłok silnika z zaokrąglonymi narożnikami porusza się po eliptycznej orbicie. W tłoku poruszają się dwa płaskie suwaki, które wewnątrz obudowy dzielą na cztery komory, dwie komory sprężania wstępnego i dwie komory robocze ułożone w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Zaokrąglone rogi tłoka i zaokrąglone rogi prostokątnej komory odpowiadają sobie, dzięki czemu objętość komór może zostać zmniejszona z maksimum do minimum. Działanie silnika polega na zassaniu powietrza do komór sprężania wstępnego i sprężanie przez obrót tłoka. Po wystarczającym wstępnym sprężeniu powietrze przepływa przez kanały przelewowe do komór roboczych. W tym samym czasie paliwo jest wtryskiwane przez dysze wtryskowe, po czym utworzona mieszanka paliwowo-powietrzna jest zapalana przez świece zapłonowe i, po dostarczeniu mocy, spaliny są wydalone przez kanały wylotowe. Ruch tłoka po eliptycznej ścieżce jest spowodowany przez specjalny mechanizm, który jednocześnie kontroluje otwieranie i zamykanie wlotu, wylotu i kanałów przelewowych. Mechanizm ten składa się z przekładni wyjściowej, której koło zębate wału wyjściowego napędzane jest dwoma jednakowymi kołami zębatymi, krążącymi w tym samym kierunku obrotu a także z dwóch korbowodów zamocowanych do tłoka i zamocowanych wahliwie za pomocą łożysk i sworzni korbowych do suwaka sterującego prowadzonego we wzdlużnym rowku w tłoku przez dwa sworznie. Ruch eliptyczny tłoka i zarazem ruch przymocowanych do tłoka korbowodów, wywołuje ruch obrotowy pośredniczących kół zębatych i koła zębatego przekładni wyjściowej.

Jeszcze inne rozwiązanie zawiera opis patentowy US 4106441 A1. Uwidoczniiony tu silnik spalinowy wewnętrznego spalania posiada płaski tłok oscylujący we wnętrzu komory w kształcie wycinka cylindra. W ten sposób tłok tworzy dwie komory robocze, po jednej z każdej strony tłoka, a każda komora robocza jest wyposażona w odpowiednio zsynchronizowane zawory dolotowe i wylotowe oraz jedną lub więcej świec zapłonowych. Silnik zawiera co najmniej jedną komorę o kształcie cylindra, pierwszy wał

koncentryczny i stosunkowo płaski tłok, osadzony na wale i ustawiony i skonfigurowany do oscylacji kątowej w obudowie. Posiada także zawory: wlotowy i wylotowy zawierające środki do ich otwierania i zamykania. Silnik posiada kolejne elementy: pierwszą korbę sztywno przymocowaną na jednym końcu do pierwszego wału i mającą obrotowe łącze. Dalej posiada drugi wał oddalony od pierwszego i osadzony na czopach z obrotem o 360° , drugą korbę sztywno przymocowaną na jednym końcu do tego drugiego wału i mającą przegubowe łącze na drugiej korbie drugiego wału oraz mechanizm łączący obrotowo pomiędzy wspomnianymi przegubowymi łączami pierwszej i drugiej korby. Łąca mają względne długości, dzięki czemu tłok przesuwa się z jednego skrajnego położenia do przeciwnego skrajnego położenia w obudowie podczas obrotu o 180° drugiego wału.

Z opisu zgłoszenia patentowego PL P.399759 znany jest tłokowy silnik spalinowy mogący mieć zastosowanie zwłaszcza do napędu pojazdów, a także jako sprężarka. Silnik charakteryzuje się tym, że ma dwa współosiowe cylindry – cylinder roboczy o kształcie cylindrycznym i cylinder wewnętrzny znajdujący się wewnątrz cylindra roboczego. Cylinder wewnętrzny zaopatrzony jest we wlot powietrza. Wewnątrz cylindra roboczego znajdują się dwa tłoki stanowiące rozdzielony pionowo na dwie równe części, fragment półwalca. Tłoki osadzone są obrotowo względem wspólnej osi pionowej obu cylindrów i są styczne z jednej strony do powierzchni wewnętrznej cylindra roboczego a z drugiej strony do powierzchni zewnętrznej cylindra wewnętrznego. Tłoki na stałe zamocowane są do podstaw tłoków, które współpracują z dwoma kołami zębatymi poprzez korbowody. Koła zębate zamocowane są do prowadnicy kół zębatych, która napędza zębate koło napędowe przenoszące napęd na zewnątrz.

W przedstawionych wyżej, trzech pierwszych rozwiązaniach, komory spalania zamykane są wahliwymi łopatkami a napęd wału realizowany jest przez układ korbowodów i mimośrodowego wału. Podobne przeniesienie napędu zawiera rozwiązanie przedstawione w opisie US 4106441 A1.

W uwidoczniionych rozwiązaniach według opisów DE 10019079 A1 i PL P.399759 przeniesienie napędu zrealizowane jest z użyciem przekładni zębatych.

Problemem do rozwiązania jest uzyskanie konstrukcji silnika spalinowego o prostej budowie w części cylindrów – komór spalania jak i przeniesienia napędu na wał wyjściowy. Równie istotnym celem jest uzyskanie takiej konstrukcji silnika, którego praca będzie równomierna bez drgań.

Problem ten rozwiązuje silnik spalinowy z tłokiem o ruchu wahadłowym zawierający korpus z płytami wsporczymi i podporami, gdzie na płytach wsporczych osadzone są zespoły cylindrów a na podporach osadzony jest zespół przeniesienia napędu z wałem wyjściowym. Każdy zespół cylindrów zawiera co najmniej jeden cylinder z umieszczonym wewnątrz tłokiem oraz posiada kanały lub kanały z zaworami: wlotowym i wylotowym oraz elementy zasilania i zapłonu a także układy chłodzenia i smarowania.

Silnik ten charakteryzuje się tym, że zespół cylindrów składa się z dwóch cylindrów zamocowanych po jednym z każdej strony płyty wsporczej i pokryw: pierwszej i drugiej, zamykających cylindry. Cylinder stanowi płaska płyta o grubości „d” zawierająca otwór komorowy o osi prostopadłej do jej płaskiej powierzchni. Otwór ten w części jest cylindryczny o promieniu „r” a w pozostałej części jest ograniczony linią z łukami „h” i w środkowej części łukiem środkowym o promieniu „k”, przy czym otwór cylindryczny i łuk środkowy są koncentryczne.

Natomiast, istotnym jest także zespół przeniesienia napędu składającego się z łożyskowanego w płycie wsporczej wałka, na którym są osadzone i zaklinowane tłoki a na jego części, wystającej poza pokrywę drugą, osadzona jest i zaklinowana dźwignia napędowa z wzdłużnym rowkiem, w którym jest czop korby wału wyjściowego łożyskowanego w łożyskach osadzonych w podporach korpusu.

Umieszczony wewnątrz otworu komorowego w cylindrze tłok stanowi płaska płyta o grubości „d” posiadająca kształt wycinka koła o promieniu „r” z wklęsłymi ramionami o łukach „h” i walcową główką o promieniu „k”, przy czym powierzchnia wycinka koła i powierzchnia walcowej główki są koncentryczne a ponadto w walcowej główce jest otwór dostosowany wymiarowo do ciasnego osadzenia na wałku a w tym otworze jest rowek wpustowy. Tłok jest elementem wykonującym ruch wahadłowy w obszarze otworu komorowego, w związku z tym, w odniesieniu do cylindra, w którym się porusza, jego grubość „d” i promień r wycinka są mniejsze o wielkość niezbędnych luzów od tych samych wymiarów dotyczących cylindra.

Tłok dzieli otwór komorowy na dwie komory spalania.

Wszystkie elementy zespołu cylindrów, to jest płyta wsporcza, cylindry i pokrywy zamykające: pierwsza i druga posiadają współśrodkowo wykonane i równomiernie rozmieszczone pasowane otwory, w których są śruby mocujące i centrujące elementy zespołu cylindrów.

W zespole cylindrów, cylinder z jednej strony płyty wsporczej jest obrócony o kąt będący krotnością 90° w stosunku do cylindra z drugiej strony tej płyty wsporczej.

Obrócenie cylindra umożliwiającą wykonane i równomiernie rozmieszczone otwory w elementach zespołu.

Pokrywa druga posiada pierścień uszczelniający.

Między łączonymi elementami zespołu cylindrów zastosowane są uszczelki.

Wał wyjściowy zawiera czop przystosowany do połączenia z tuleją maszyny napędzanej. Silnik według wynalazku jest prostej budowy. Zastosowanie tłoka o ruchu wahadłowym w otworze komorowym, dzielącego tę komorę na dwie komory spalania czyni, że przy dwóch cylindrach – jednym obróconym o 180° – silnik pracuje jako silnik czterocylindrowy. Przy zastosowaniu dwóch zespołów cylindrów może być traktowany jako ośmiocylindrowy. To ma wpływ na jednostajną, wyrównaną pracę. Zastosowany w wynalazku układ przeniesienia napędu jest także prostej konstrukcji. Tylko jeden człon, wałek z osadzoną na nim dźwignią napędową, przenosi napęd na wał wyjściowy.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia ogólną budowę silnika w widoku z boku,

Fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny przez silnik wzdłuż linii A-A oznaczonej na Fig. 1, przy czym elementy silnika, dźwignia napędowa 12 i korba 15 występują w innym ustawieniu niż na Fig. 1,

Fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny przez silnik wzdłuż linii B-B oznaczonej na Fig. 1,

Fig. 4 przedstawia przekrój poprzeczny przez silnik wzdłuż linii C-C oznaczonej na Fig. 1,

Fig. 5 przedstawia przekrój wzdłużny przez zespół cylindrów 4 wzdłuż linii D-D oznaczonej na Fig. 1,

Fig. 6 przedstawia cylinder 7 w widoku z boku,

Fig. 7 przedstawia tłok 8 w widoku z boku,

Fig. 8 przedstawia przekrój poprzeczny przez zespół cylindrów wzdłuż linii E-E oznaczonej na Fig. 1,

Fig. 9 przedstawia przekrój poprzeczny przez zespół cylindrów wzdłuż linii F-F oznaczonej na Fig. 1.

Przykład pierwszy – ogólny, wykonania silnika spalinowego z tłokiem o ruchu wahadłowym.

Silnik spalinowy z tłokiem o ruchu wahadłowym, zawiera korpus 1 z podporami 3 i przymocowanymi do niego płytami wsporczymi 2. Na płytach wsporczych 2 osadzone są dwa zespoły cylindrów 4 a na podporach 3 osadzony jest zespół przeniesienia napędu 5 z wałem wyjściowym 6. Każdy zespół cylindrów 4 zawiera dwa cylindry 7 z umieszczonymi wewnątrz tłokami 8 oraz jest wyposażony, alternatywnie w zależności od charakteru pracy silnika, w zawory: wlotowy 27, wylotowy 28, kanały: ssący 29, wydechowy 30 oraz elementy zapłonu 31 i zasilania – nie pokazane na rysunku a także układy chłodzenia i smarowania, także nie pokazane na rysunku. Zespół cylindrów 4 składa się z dwóch cylindrów 7 zamocowanych po jednym z każdej strony płyty wsporczej 2 i pokryw: pierwszej 9 i drugiej 10, zamykających cylindry 7. Zespół przeniesienia napędu 5 składa wałka 11 ułożyskowanego w łożyskach ślizgowych 26 osadzonych w dwóch płytach wsporczych 2. Na tym wałku 11 są osadzone i zaklinowane tłoki 8 a na jego części wystającej poza pokrywę drugą 10 osadzona jest i zaklinowana dźwignia napędowa 12 z wzdłużnym rowkiem 13. W tym rowku 13 jest czop 14 korby 15 wału wyjściowego 6 ułożyskowanego w łożyskach 16 osadzonych w podporach 3 korpusu 1. W czasie pracy silnika tłoki 8 wykonują ruch wahadłowy i w taki sam ruch wprawiają wałek 11, na którym są zaklinowane. Taki sam ruch wahadłowy wykonuje zaklinowana także na tym wałku 11 dźwignia napędowa 12 przez co naciska i przemieszcza czop 14 korpusu korby 12 znajdujący się w jej wzdłużnym rowku 13. Na Fig. 2 uwidocznione jest położenie dźwigni napędowej 12 (12') w jej skrajnych położeniach. W tym czasie czop 14 korby 15 wykonuje ruch obrotowy wprawiając w ruch obrotowy wał wyjściowy 6.

Cylinder 7 stanowi płaska płyta o grubości „d” zawierająca otwór komorowy 18 o osi prostopadłej do jej płaskiej powierzchni, który w części jest cylindryczny o promieniu „r” a w pozostałej części jest ograniczony linią z łukami „h” i w środkowej części łukiem środkowym o promieniu „k”, przy czym otwór cylindryczny i łuk środkowy są koncentryczne.

Tłok 8 stanowi płaska płyta o grubości „d” posiadająca kształt wycinka koła o promieniu „r” z wklęsłymi ramionami o łukach „h” i walcową główką 19 o promieniu „k”, przy czym powierzchnia wycinka koła i powierzchnia walcowej główki 19 są koncentryczne. Ponadto w walcowej główce 19 jest otwór 20 dostosowany wymiarowo do ciasnego osadzenia na wałku 11. W tym otworze 20 jest rowek wpustowy 21 umożliwiający przy pomocy klina zaklinowanie tłoka 8 na wałku 11.

Tłok 8 dzieli otwór komorowy 18 na dwie komory spalania.

Elementy zespołu cylindrów 4, to jest płyta wsporcza 2, cylindry 7 i pokrywy zamykające: pierwsza 9 i druga 10 posiadają współśrodkowo wykonane i równomiernie rozmieszczone pasowane otwory 22, w których są śruby 23 mocujące i centrujące elementy zespołu cylindrów 4.

W zespole cylindrów 4, cylinder 7 z jednej strony płyty wsporczej 2 jest obrócony o kąt 180° w stosunku do cylindra 7 z drugiej strony płyty wsporczej 2. Takie zamocowanie cylindrów 7 po jednej i drugiej stronie płyty wsporczej 2 jest możliwe dzięki wykonanym i równomiernie rozmieszczonym pasowanym otworom 22. Równocześnie jednak wymagane jest osadzenie tłoka 8 na wałku 11 też w pozycji obróconej o kąt 180° w stosunku do osadzonego tłoka 8 w sąsiednim cylindrze 7.

Pokrywa druga 10 posiada pierścień uszczelniający 17.

Między łączonymi elementami zespołu cylindrów 4 zastosowane są uszczelki, nie pokazane na rysunku.

Wał wyjściowy 6 zawiera czop wypustowy 25 przystosowany do połączenia z tuleją maszyny napędzanej. Silnik spalinowy, w obszarze zespołu przeniesienia napędu, zawiera osłonę 27. Przedstawiony wyżej przykład wykonania dotyczy ogólnej części silnika spalinowego z tłokiem o ruchu wahadłowym. Poniżej zostaną przedstawione przykłady wykonania silnika, alternatywnie, w zależności od charakteru pracy silnika.

Przykład drugi.

Przedstawiony na Fig. 8 przekrój poprzeczny przez zespół cylindrów 4 dotyczy silnika spalinowego do pracy w trybie czterosuwowym. Otwór komorowy 18 cylindra 7 jest podzielony tłokiem 8 na dwie komory spalania. Każda z tych komór posiada, wykonane w ścianie cylindra 7, kanały zamykane zaworami: ssącym 28 i wydechowym 29. Ponadto, w ścianie cylindra 7 osadzony jest także element zapłonu iskrowego, którym jest świeca zapłonowa 32 podłączona do cewki zapłonowej. Oczywiście jest, że w przypadku silnika o zapłonie samoczynnym, ten element nie występuje. W ścianie cylindra 7 osadzony jest także, nie pokazany na rysunku, wtryskiwacz podający paliwo do komory spalania. Silnik wyposażony jest także w, nie pokazany na rysunku, układ elektromechanicznego rozrządu sterującego pracą zaworów 28 i 29 oraz wtryskiwacza.

Przykład trzeci.

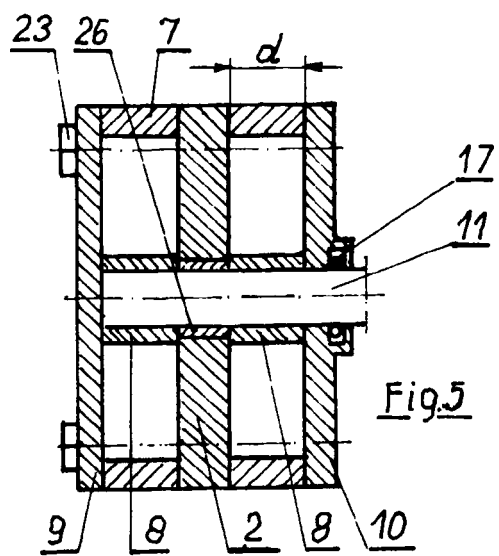
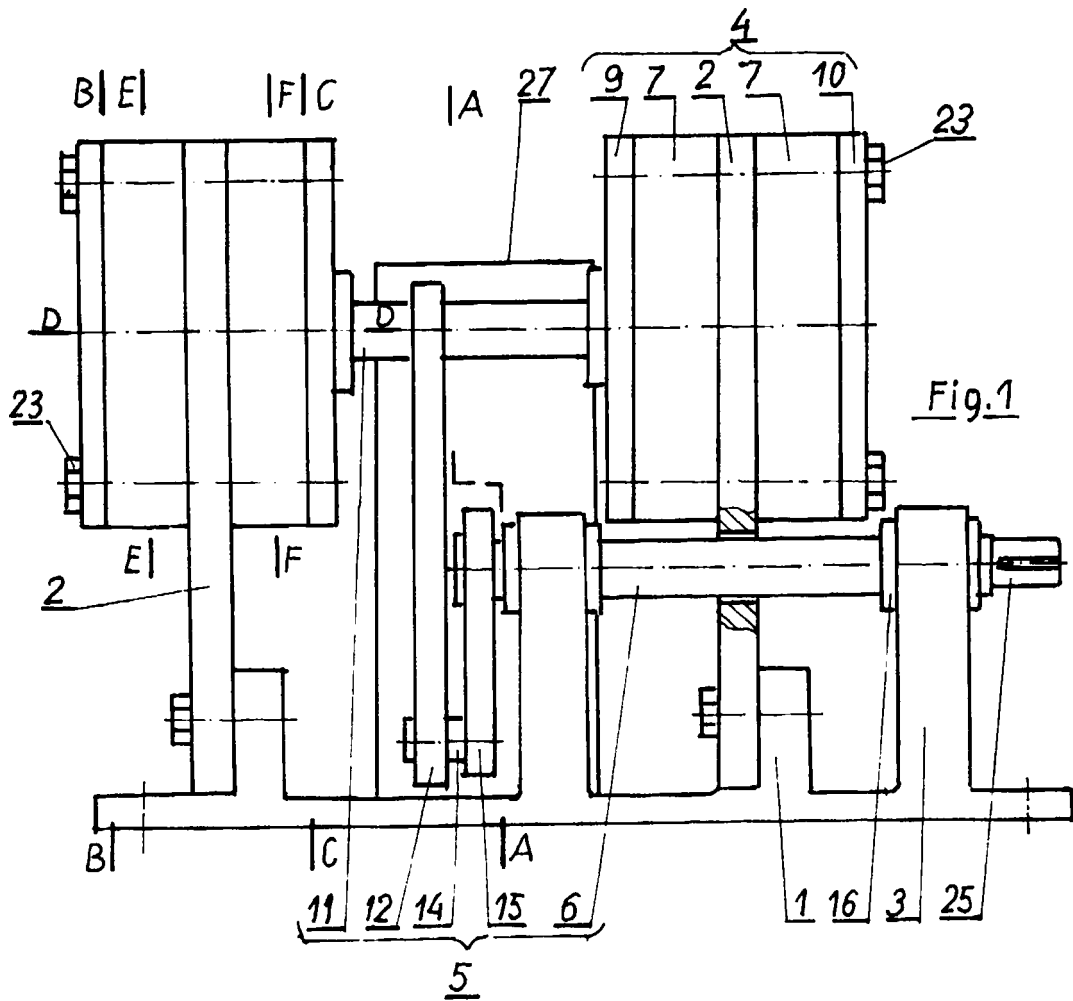
Przedstawiony na Fig. 9 przekrój poprzeczny przez zespół cylindrów 4 dotyczy silnika spalinowego do pracy w trybie dwusuwowym. Otwór komorowy 18 cylindra 7 jest podzielony tłokiem 8 na dwie komory spalania. Każda z tych komór posiada, wykonane w ścianie cylindra 7, kanały: ssący 30 i wydechowy 31. Ponadto, w ścianie cylindra 7 osadzona jest także świeca zapłonowa 32. W ścianie cylindra 7, w obrębie komory spalania lub kanału ssącego 30 osadzony jest także, nie pokazany na rysunku, wtryskiwacz podający paliwo. Wtryskiwacz nie jest stosowany, gdy do komory spalania podawana jest mieszanka paliwa z powietrzem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik spalinowy z tłokiem o ruchu wahadłowym, zawierający korpus z płytami wsporczymi i podporami, gdzie na płytach wsporczych osadzone są zespoły cylindrów a na podporach osadzony jest zespół przeniesienia napędu z wałem wyjściowym, a każdy zespół cylindrów zawiera co najmniej jeden cylinder z umieszczonym wewnątrz tłokiem oraz posiada kanały lub kanały z zaworami: wlotowym i wylotowym oraz elementy zasilania i zapłonu a także układy chłodzenia i smarowania, a nadto, zespół cylindrów składa się z dwóch cylindrów zamocowanych po jednym z każdej strony płyty wsporczej i pokryw: pierwszej i drugiej, zamykających cylindry, natomiast zespół przeniesienia napędu składa się z łożyskowanego w płycie wsporczej wałka, na którym są osadzone i zaklinowane tłoki, **znamienny tym**, że cylinder (7) stanowi płaska płyta o grubości (d) zawierająca otwór komorowy (18) o osi prostopadłej do jej płaskiej powierzchni, który w części jest cylindryczny o promieniu (r) a w pozostałej części jest ograniczony linią z łukami (h) i w środkowej części łukiem środkowym o promieniu (k), przy czym otwór cylindryczny i łuk środkowy są koncentryczne a na części wystającej wałka (11) poza pokrywę drugą (10) osadzona jest i zaklinowana dźwignia napędowa (12) z wzdłużnym rowkiem (13), w którym jest czop (14) korby (15) wału wyjściowego (6) łożyskowanego w łożyskach (16) osadzonych w podporach (3) korpusu (1).

2. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że tłok (8) stanowi płaska płyta o grubości (d) posiadająca kształt wycinka koła o promieniu (r) z wklęsłymi ramionami o łukach (h) i walcową główką (19) o promieniu (m), przy czym powierzchnia wycinka koła i powierzchnia walcowej główki (19) są koncentryczne a ponadto w walcowej główce (19) jest otwór (20) dostosowany wymiarowo do ciasnego osadzenia na wałku (11) a w tym otworze (20) jest rowek wpustowy (21).
3. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 2, **znamienny tym**, że tłok (8) dzieli otwór komorowy (18) na dwie komory spalania.
4. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 3, **znamienny tym**, że elementy zespołu cylindrów (4), to jest płyta wsporcza (2), cylindry (7) i pokrywy zamykające: pierwsza (9) i druga (10) posiadają współśrodkowo wykonane i równomiernie rozmieszczone pasowane otwory (22), w których są śruby (23) mocujące i centrujące elementy zespołu cylindrów (4).
5. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 4, **znamienny tym**, że w zespole cylindrów (4), cylinder (7) z jednej strony płyty wsporczej (2) jest obrócony o kąt będący krotnością 90° w stosunku do cylindra (7) z drugiej strony płyty wsporczej (2).
6. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 5, **znamienny tym**, że pokrywa druga (10) posiada pierścień uszczelniający (17).
7. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 6, **znamienny tym**, że między łączonymi elementami zespołu cylindrów (4) zastosowane są uszczelki.
8. Silnik spalinowy, według zastrzeżenia 7, **znamienny tym**, że wał wyjściowy (6) zawiera czop wypustowy (25) przystosowany do połączenia z tuleją maszyny napędzanej.

Rysunki



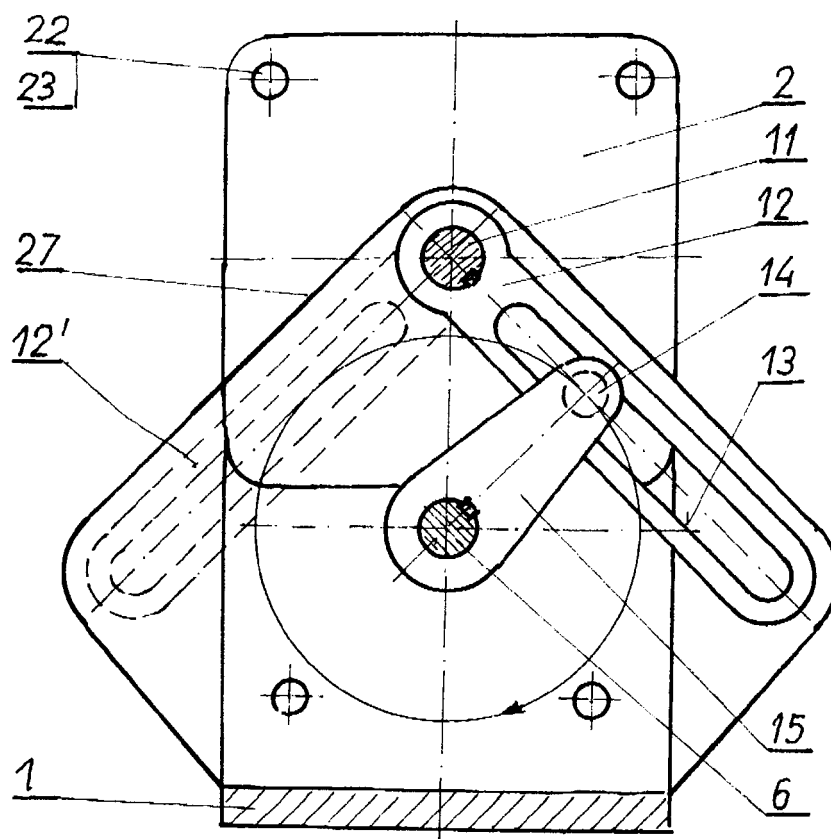


Fig. 2

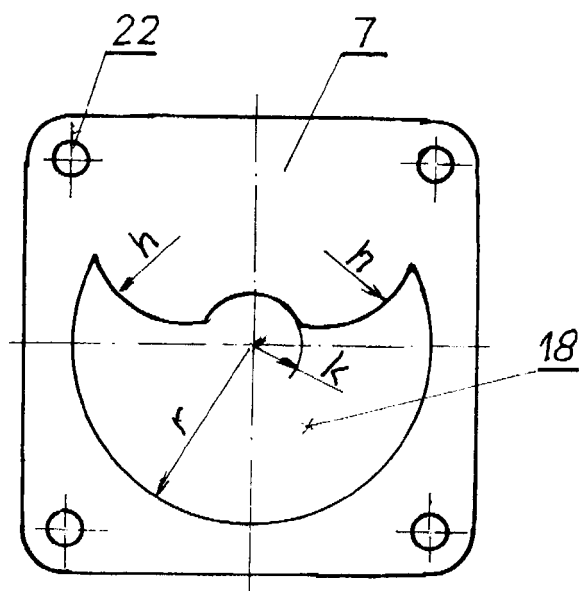


Fig. 6

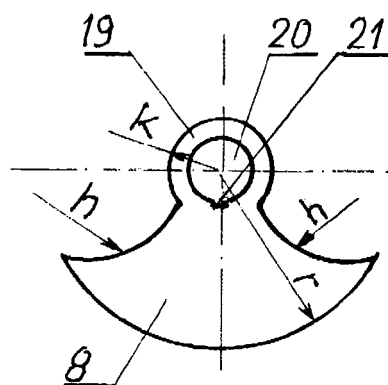


Fig. 7

