

25 lipca 1930 r.

F02b 25/08



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 12062.

Josef Szydłowski
(Baden-Baden, Niemcy).

Kl. 46 a¹⁰ 1.

4601,25/08

Napęd silników spalinowych o tłokach przeciwbieżnych.

Zgłoszono 8 marca 1928 r.

Udzielono 9 maja 1930 r.

Dwusuwowe silniki spalinowe z przeciwbieżnymi tłokami posiadają z natury rzeczy największą wydajność przy najmniejszym ciężarze, w stosunku do innych silników spalinowych. Zaletą silników o tłokach przeciwbieżnych jest zbędność pokryw cylindra, mała szybkość tłoków, jak też możliwość dodatkowego napełniania cylindra. Znane dotychczas tego rodzaju silniki nie znalazły dostatecznego rozpowszechnienia, a to z powodu bardzo skomplikowanego napędu.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie napędowe, które upraszcza napęd tego rodzaju silników. Wynalazek polega na znanym urządzeniu, przy którym dwa cylindry ułożone wpoprzek wału korbowego, znajdującego się pomiędzy temi cylindrami, napędzają drążki wahadłowe

łączące ze sobą każdy dwa tłoki, dzięki czemu przesuw tych tłoków przeciwbieżnych zostają przeniesione na wał korbowy.

Wynalazek różni się od urządzeń tego rodzaju tem, że tłoki, znajdujące się po jednej stronie wału korbowego, jeden powyżej, a drugi poniżej tego wału, połączone są ze sobą drążkami, wahadłowe ruchy których przenoszone są na wał korbowy.

Na rysunku przedstawione są przykłady wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny wzdłuż linii I—I na fig. 2 prostopadle do osi wału korbowego, fig. 2 — przekrój podłużny wzdłuż linii II—II na fig. 1, fig. 3 — przekrój płaszczyzną prostopadłą do osi cylindrów wzdłuż linii III—III na fig. 1, a fig. 4 — widok silnika w kierunku osi cylindrów przy zdjętej pokrywie osłony. Fig. 5 przed-

stawia przekrój-podłużny wzdłuż linii V—V na fig. 6 silnika odmiennego wykonania, fig. 6 — przekrój podłużny tegoż silnika wzdłuż linii VI—VI na fig. 5, fig. 7 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii VII—VII na fig. 5, a fig. 8 — widok tegoż silnika przy zdjętej pokrywie osłony. Fig. 9 i 10 przedstawiają dwa przekroje innej odmiany wykonania silnika wzdłuż linii IX—IX na fig. 10, względnie X—X na fig. 9, a fig. 11—13 — schematycznie trzy różne zespoły napędów kilku odmian wykonania wynalazku. Fig. 14 przedstawia przekrój podłużny dalszej odmiany wykonania, fig. 15 — widok tego silnika w kierunku osi cylindrów, fig. 16 — przekrój poprzeczny tegoż silnika płaszczyzną prostopadłą do osi cylindrów, fig. 17 — rzut poziomy przekroju podłużnego wzdłuż osi dwu cylindrów, a fig. 18 — przekrój podłużny, jak na fig. 17, jednak tylko przez osłonę bez pokazania wewnętrznych części cylindra i napędu. Fig. 19 przedstawia w przekroju podłużnym mostek, służący do ułożenia drążków wahadłowych, fig. 20 — w przekroju podłużnym dalszą odmianę wykonania wzdłuż linii XX—XX na fig. 21, a fig. 21 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii XXI—XXI na fig. 20, wreszcie fig. 22 — widok z góry na napęd według odmiany przedstawionej na fig. 20, składający się z wału korbowego, korbowodów i drążków wahadłowych.

Osłona silnika, przedstawionego na fig. 1—4, składa się z dwóch części, górnej 1 i dolnej 2, i jest zamknięta pokrywami 6. Cylindry 3 są odlane jako jedna całość z osłonami 1 i 2. Ruch postępowo-zwrotny tłoków 7 przenosi się na wał korbowy 4, ułożony pomiędzy częściami osłony 1 i 2 i zaopatrzony w czop korbowy 5, zapomocą krótkich korbowodów 8, połączonych czopami 9 przegubowo z tłokami 7, a drugim końcem zapomocą wałków 10 połączonych z drążkami wahadłowymi 11 tak, że każda para tłoków 7, których osie leżą w jednej

płaszczyźnie i pracują nad lub też pod wałem korbowym 4, połączona jest jednym wspólnym wałkiem 10, na końcu którego osadzony jest łeb korbowodu 8 odnośnego tłoka (fig. 2). Wałki te połączone są przegubowo z końcami dźwigni wahliwych 11 i 16, wykonywających ruchy wahadłowe wokół wałków 12, na których dźwignie te są osadzone piastami 17 i 18, przyczem drążki podpierające 15, ewentualnie zastosowane na piastach 17 i 18 zapobiegają przegięciu wałków 12 (fig. 2 i 4). Wałki 10, leżące po jednej stronie wału korbowego 4 powyżej i poniżej niego i połączone ze sobą dźwigniami 11 i 16, są według wynalazku w ten sposób połączone z czopem korbowym 5, że górny wałek 10 po lewej stronie wału korbowego 4 połączony jest z czopem 5 wału zapomocą długiego korbowodu 13, a dolny drążek 10 po prawej stronie — zapomocą takiegoż korbowodu 14 (fig. 1 i 2).

W położeniu, przedstawionem na rysunku (fig. 1), górne tłoki 7 znajdują się w końcu swych suwów roboczych, a dolne tłoki w końcu suwów sprężania. Tłoki 7 sterujące kanały wylotowe A ze względu na wielkość kąta, jaki tworzy os korbowodu 13 z osią górnych cylindrów w stosunku do kąta mniejszego utworzonego przez os korbowodu 14 i osiami dolnych cylindrów, opóźniają się względem tłoków 7, sterujących kanały wlotowe E. Podczas suwu sprężania w każdym cylindrze ma miejsce opóźnienie tłoka, sterującego kanały wlotowe E, względnie tłoka sterującego kanały wylotowe A. Ponieważ dolne tłoki 7 wykonywają suw sprężania, podczas gdy położone nad nimi górne tłoki 7 wykonywają suw roboczy, a znajdujące się po tej samej stronie tłoki są połączone ze sobą wspólną, dwuramienną dźwignią 11 względnie 16, więc i odpowiednio do tego zastosowany jest pod tłokiem, sterującym kanał wylotowy A, tłok, sterujący kanał wlotowy, i naodwrot. Kanały

wlotowe *E* i wylotowe *A* górnej części 1 (fig. 1) umieszczone są względem odnośnych kanałów dolnej części 2 tak, że ponad dolnym kanałem wylotowym *A* w części 2 znajduje się górny kanał wlotowy *E*, i odwrotnie — ponad dolnym kanałem wlotowym *E* w części 2 znajduje się górny kanał wylotowy *A*. Aczkolwiek wał główny 4 silnika posiada tylko jedno wykorobienie 5, stale mamy przeciwbieżny ruch tłoków, obydwa tłoki jednego cylindra nie znajdują się nigdy równocześnie w martwym punkcie, tak że możliwym jest zawsze rozruch silnika sprężonym powietrzem, a poza tem górne tłoki poruszają się stale w kierunku przeciwnym do kierunku dolnych tłoków.

Na fig. 1—4 przedstawione jest urządzenie wykonane według wynalazku dla jednego zespołu cylindrów, jasnem jest jednak, że większa ilość takich zespołów może oddawać pracę na jeden wał korbowy 4, w którym to wypadku wykorobienia wału głównego 4 silnika są w sposób znany odpowiednio przedstawione. Jeżeli stosuje się tylko połowę takiego zespołu, np. górną lub dolną, urządzenie posiada dwa wykorobienia. Napęd korbowy tego rodzaju nadaje się również do maszyn czterosuwowych, przyczem wał korbowy w znany sposób steruje zawory.

Podczas gdy przy wykonaniu według fig. 1—4 czop korbowy 5 połączony jest ze czterema tłokami jednej strony wału korbowego każdorazowo zapomocą jednej wspólnej dźwigni wahadłowej 11 lub 16 i jednego wspólnego korbowodu 13 lub 14, połączenie przy wykonaniu, przedstawionem na fig. 5—8, dokonane jest w ten sposób, że cztery tłoki, znajdujące się po jednej stronie wału korbowego 4, połączone są w dwóch grupach zapomocą dwóch dźwigni wahadłowych 11, 11*a*, a względnie 16, 16*a*, posiadających oddzielne piasty 17, 17*a*, względnie 18 i 18*a*, osadzonych wahliwie na wałkach 12, i zapomocą dwóch

korbowodów 13, względnie 13*a*, oraz 14, względnie 14*a*, połączonych z jednej strony z dźwigniami 19 i 19*a*, względnie 20 i 20*a* tworzącymi jedną całość z piastami 17 i 17*a*, względnie 18 i 18*a*, z drugiej zaś strony ze wspólnym czopem korbowym 5 wału głównego 4. Wzajemne zespolenie tłoków jest przytem takie, że każdorazowo dwa tłoki 7, poruszające się w różnych cylindrach 3, z których jeden znajduje się nad wałem korbowym 4, a drugi pod tym wałem, tworzą jedną parę połączoną przegubowo zapomocą wspólnej dźwigni wahadłowej 11 i 11*a*, względnie 16 i 16*a*, i zapomocą wspólnego korbowodu 13 i 13*a*, względnie 14 i 14*a*, ze wspólnym czopem korbowym 5. W wykonaniu według fig. 1—4 cylindry znajdujące się na górze i na dole pracują przy jednakowych okresach suwów t. zn. sprężania, zapalania, rozprężania i wydmuchu, które dla dwóch cylindrów są zawsze równoczesne, podczas gdy przebiegi te dla tych samych czterech cylindrów w wykonaniu według fig. 5—8 nie są równoczesne. W wyniku tego silniki według wykonania podanego na fig. 5—8 mają mniejsze obciążenie napędu prawie o połowę, w porównaniu do silników wykonanych według fig. 1—4, a równocześnie ma miejsce również większa równomierność momentu obrotowego wału 4. Korbowody 13*a* i 14*a* są połączone przegubowo z korbowodami 13 i 14, a kąt pomiędzy osiami korbowodów 13 i 13*a*, względnie 14 i 14*a*, warunkuje przesunięcie faz pomiędzy dźwigniami 11 i 11*a*, względnie 16 i 16*a*, a tem samem pomiędzy odnośniami parami tłoków 7.

Przy wykonaniu, przedstawionem na fig. 9 i 10, wał korbowy 4 ułożony jest pomiędzy częściami dwudzielnej ramy 21 i 21*a*. Ułatwia to montowanie napędu, a oprócz tego części osłony 1 i 2 silnika są odciążone. W ramie 21 i 21*a* ułożone są części sterujące, a mianowicie wał korbowy 4 z wykorobieniem 5, osie wałków 12

wraz z odnośniami dźwigniami wahliwymi 11, 16, 19, 20, 11a, 16a, 19a, 20a, jak również odnośne dźwignie ewentualnie zastosowanych napędów urządzeń pomocniczych, jak dmuchawy, pompy i tym podobne (na rysunku nie przedstawione). Ramy 21 i 21a przejmują siły wywołane odpowiednimi momentami obrotowymi. Obie części osłony 1 i 2 są połączone śrubami z ramą 21 i 21a, podczas gdy wał 4 jest ułożony bezpośrednio pomiędzy częściami 21 i 21a, zaś dźwignie wahliwie osadzone są na wałkach 12, których łożyska są przymocowane do ramy 21 i 21a zapomocą wsporników 22a. Umożliwia to wbudowanie, jak też wybudowanie części rozrządnych, bez konieczności rozsrubowania ramy, względnie osłony.

Przy wykonaniu według fig. 11—13, korbowody 13 i 14, jak też korbowody pomocnicze 13a i 14a (fig. 13), połączone są przegubowo z dźwigniami wahadłowymi 19 i 20, względnie 19a i 20a zapomocą czopów 13' i 14'. Czopy te są przestawione względem wałków 10, do których są przyłączone przegubowo tłoczyska 8, tłoków 7, jak również dźwignie 11 i 16, względnie 11a i 16a. Dzięki temu obciążenie poszczególnych części napędu, a tem samem i całego napędu jest bardzo małe. Jeżeli korbowody 13 i 14 oraz dźwignie 19 i 20 dobierze się tak, że w końcowych położeniach osie czopów 13' i 14' znajdują się na prostej, przechodzącej przez oś obrotu wału korbowego, wówczas otrzymuje się równe obciążenia korbowodów i wału korbowego wywoływane przez naciski obu tłoków na odpowiednich położeniach, podczas suwów rozprężenia w tych cylindrach, których tłoki są połączone z jedną dźwignią wahliwą. Z drugiej strony czas trwania suwu roboczego równa się czasowi, w ciągu którego trwa suw sprężenia. Powyżej opisane przestawienie czopów 13' i 14' korbowodów powoduje więc tylko, podobnie jak przy normalnym napędzie korbowym,

przestawienie obu martwych punktów tłoka o 180° . Ażeby jednak osiągnąć w danym cylindrze wyprzedzanie jednego tłoka 7 względem drugiego tłoka 7, oba czopy korbowe 5 i 5' wału korbowego 4 są przestawione względem siebie o powyższy kąt wyprzedzania równy α . Tłoki 7 jednego cylindra (fig. 12) są przyłączone do czopów 5 i 5' wału korbowego 4, które są przestawione względem siebie o kąt β . Zwiększeniem lub zmniejszeniem tego kąta osiąga się żądane wyprzedzenie tłoków. Na fig. 13 przedstawiony jest napęd silnika w wykonaniu według fig. 5—8, przy którym poszczególne okresy pracy w cylindrach odbywają się w różnych okresach czasu. Przestawienie czopów 5 i 5' wału korbowego 4 według fig. 11, równa się kątowi α , a według fig. 12 o kąt β , natomiast według fig. 13 czopy 5, 5' wału 4 nie są przestawione jeden względem drugiego.

Przestawienie punktów 13' i 14', względnie 13'a i 14'a można osiągnąć odpowiedniemi przekręcaniem drążków 19, 20, względnie 19a, 20a wokoło osi wałków 12 (fig. 13), lub zastosowaniem odpowiednich przegubów w osi wałków 12 na dźwigniach 11 i 16, względnie 11a i 16a.

Przy wykonaniu, przedstawionem na fig. 14—18, zastosowano zbiorniki 2 i 3 na powietrze pomiędzy górną a dolną parą cylindrów 3 (fig. 16), z których to zbiorników są zasilane cylindry. Ponieważ kolejność zapłonów w poszczególnych cylindrach odbywa się w ten sposób, że po zapłonie w jednym cylindrze górnej grupy następuje zapłon w jednym cylindrze dolnej grupy, wystarczają stosunkowo małe zbiorniki 23. Przy innej kolejności zapłonu można stosować zbiorniki powietrzne 23 także pomiędzy prawą a lewą grupą cylindrów. Tłoki 7 napędzają zapomocą tłoczysk 8 dźwignie wahadłowe 11 i 11a (fig. 14 i 15), względnie 16 i 16a, które wahają się wokoło wałków 12, umieszczo-

nych w łożyskach części 24 i zaopatrzonych w boczne pokrywy 25 (fig. 17 i 18) oraz połączonych z temi pokrywami zapomocą śrub 26. Oprócz tego części 24 opierają się zapomocą śrub 28, przechodzących przez osłonę 27, o nasady 29 (fig. 18). Tak korzystne umieszczenie zbiorników powietrznych 23, dzięki naciskowi wywieranemu przez nie na osłonę silnika, umożliwia wykonanie tej osłony z metalu lekkiego, a więc znaczne zmniejszenie ciężaru całego silnika. Na wałkach 12 zamocowane są wahliwie drążki wahadłowe 19 i 19a, względnie 20 i 20a, które zapomocą korbowodów 13 i 13a, względnie 14 i 14a, napędzają wał korbowy 4. Łby korbowodów naprzeciw siebie leżących cylindrów są tak wykonane, że każdorazowo łeb 33 jednego korbowodu 13, względnie 14, jest rozwidlony, a łeb 34 drugiego korbowodu 13a, względnie 14a, leży pomiędzy końcami widełek łba 33.

Wykonanie, przedstawione na fig. 20—22, odróżnia się od poprzednich wykonan głównie tem, że w końcach obu części osłony 1 i 2 są przyciśnięte jednodzielne ramy 30 zapomocą nawskroś przeprowadzonych śrub 28. Każda taka rama posiada dwa końcowe łożyska 31 i jedno łożysko środkowe 32 dla wałka 12. Urządzenie takie przy tem wykonaniu jest możliwe z tego powodu, iż korbowody 13 i 13a, względnie 14 i 14a, zastosowane są obok siebie, wobec czego całe urządzenie jest prostsze i bardziej przejrzyste.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Napęd silników spalinowych, posiadających po dwa cylindry nad i pod wałem korbowym, którego oś jest prostopadła do osi tych cylindrów zaopatrzonych w przeciwbieżne tłoki, przenoszących swój ruch postępowo-zwrotny na wał korbowy zapomocą dźwigni wahliwych, z których każda łączy dwa tłoki ze sobą,

znamienny tem, że tłoki (7) (fig. 1—4), znajdujące się po jednej stronie wału korbowego (4) nad i pod tym wałem, sprzężone są ze sobą w ten sposób, że łby korbowodów (8) tłoków (7) chwytają bezpośrednio za wałki (10), umieszczone za tłokami (7) prostopadle do osi cylindrów, które to wałki z każdej strony wału korbowego połączone są ze sobą zapomocą dźwigni wahliwych (11 względnie 16); przyczem wałki (10) pośrodku między łbami korbowodów tłokowych (8) połączone są z odnośnemi wykorbieniami (5) wału korbowego (4) silnika zapomocą odpowiednich korbowodów (13 względnie 14).

2. Napęd według zastrz. 1, znamienny tem, że zastosowano pośrodku wałków (10) drążki podpierające (15) (fig. 2 i 4), (19 i 19a) (fig. 5—8) do ich podpierania, które to drążki są ułożone wraz z dźwigniami wahliwymi (11, 16) na wspólnym wałku (12) (fig. 2 i 4), lub też wykonane są z temi dźwigniami (11, 16) z jednego kawałka (fig. 5—8).

3. Napęd według zastrz. 1, znamienny tem, że każde dwa tłoki (7) cylindrów położonych jeden nad drugim z każdej strony korb połączone są przegubowo z temi korbami zapomocą niezależnych wzajemnie od siebie dźwigni wahliwych (11, 11a i 16, 16a) (fig. 5—13), jak też oddzielnych korbowodów (13, 13a i 14, 14a), tak że okresy pracy w poszczególnych cylindrach, jak to zasysanie, sprzężanie, zapłon i rozprężanie, wydmuch spalin, dla tych czterech cylindrów może odbywać się nierównocześnie.

4. Napęd według zastrz. 3, znamienny tem, że dźwignie wahliwe (11 i 11a, względnie 16 i 16a) (fig. 1—21) jednej strony silnika umieszczone są na wspólnym wale (12) przechodzącym wpoprzek silnika prostopadle do osi cylindrów i umieszczonym na stałe w łożyskach osłony silnika.

5. Napęd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że rama silnika z przymocowane-mi do niej częściami osłony (1, 2) jest dwudzielna i składa się z dwóch połówek (21, 21a) (fig. 9 i 10), między którymi ułożony jest wał korbowy (4).

6. Napęd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że do dzielonej ramy (21, 21a) przymocowane są wsporniki (22a) (fig. 9) z łożyskami do wałków (12), dzięki czemu wałki te mogą być odejmowane bez ko-nieczności rozrębowania części ramy.

7. Napęd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że osie czopów (13' i 14') w miej-scach przegubów przy połączeniach korbo-wodów (13 i 14) i dźwigni wahliwych (19 i 20) w swych krańcowych położeniach le-żą na linii prostej przechodzącej przez oś obrotu wału korbowego (4).

8. Napęd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że dźwignie wahliwe (11, 12) względnie wałek (12), ułożone są w dwu-dzielnych częściach (24) (fig. 14—18), przymocowanych do osłony (27) zapomo-cą śrub.

9. Napęd według zastrz. 8, znamien-ny tem, że części (24) dociśnięte są do nadlewów (29) osłony (27), z którą są po-

łączone zapomocą śrub (28), przeprowa-dzonych nawskroś poprzez osłonę (27) (fig. 18).

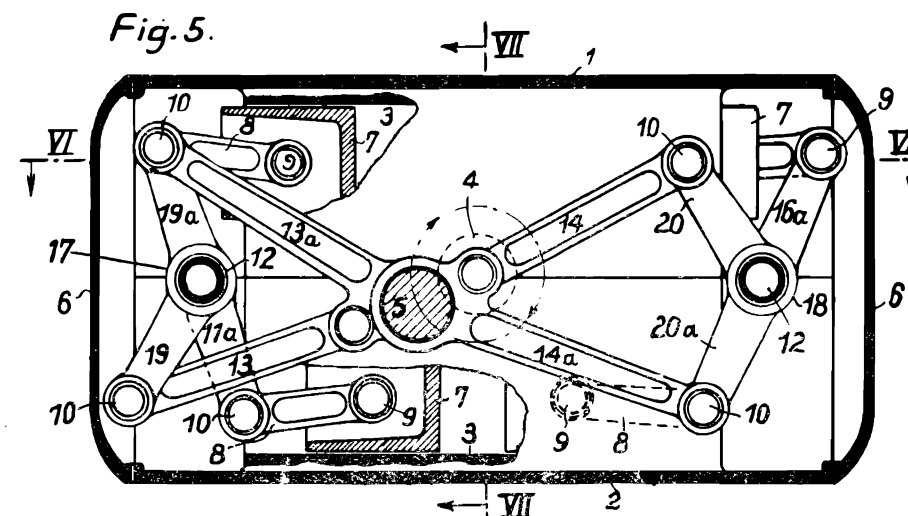
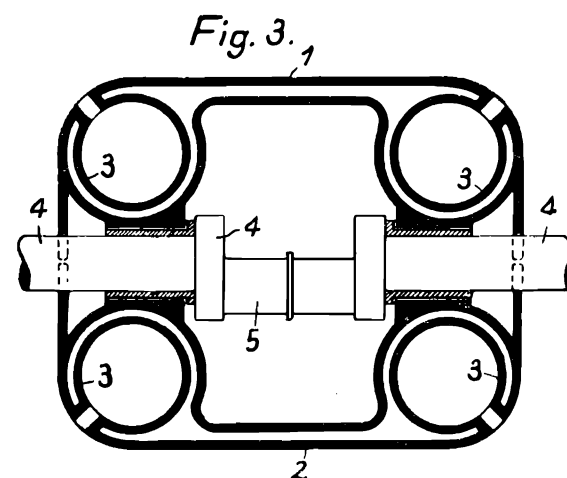
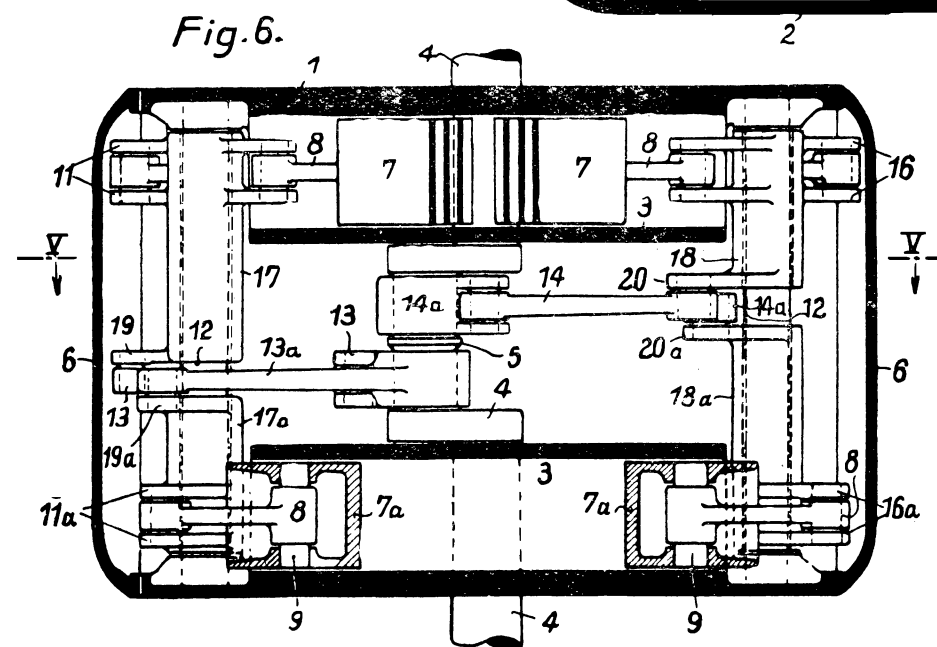
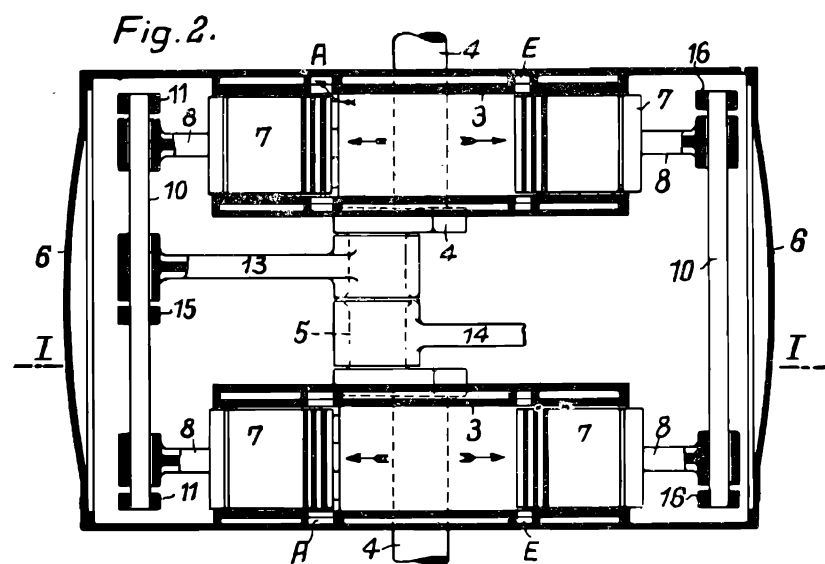
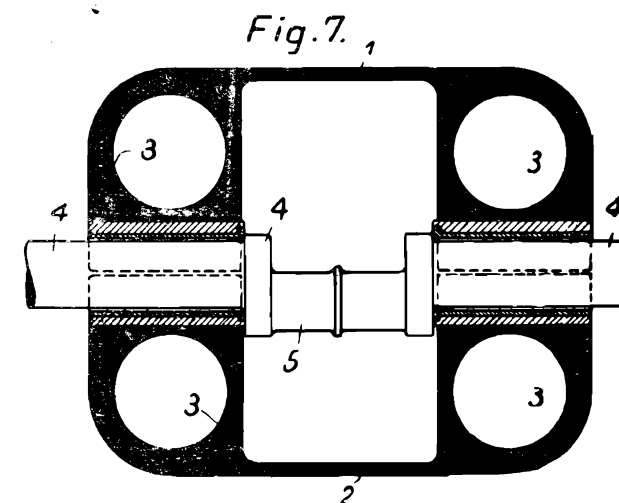
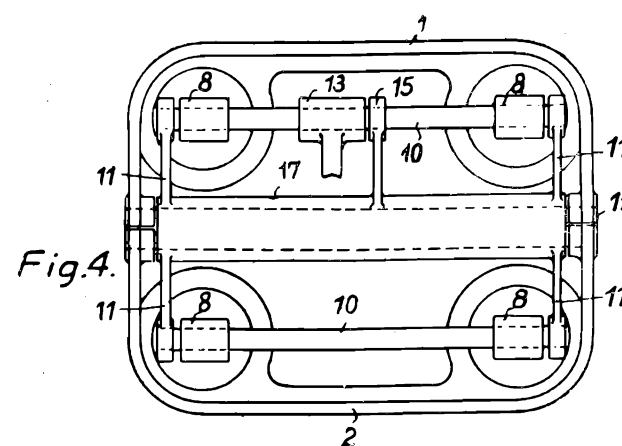
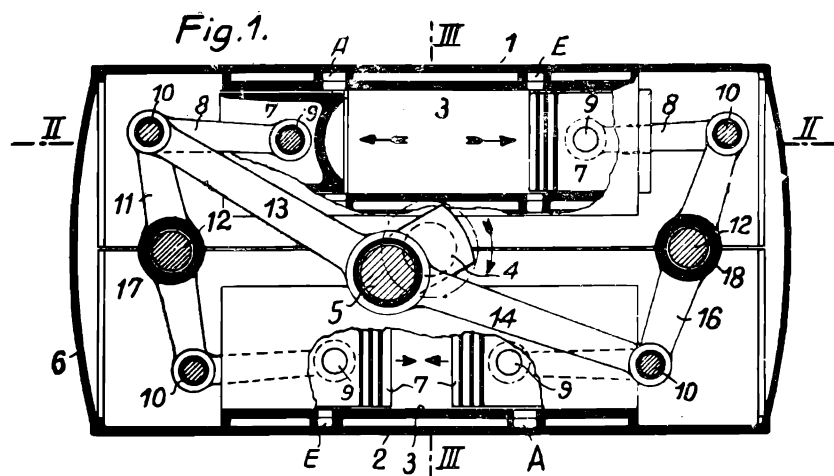
10. Napęd według zastrz. 8, znamien-ny tem, że dwudzielne części (24) zaopa-trzone są w pokrywę (25) (fig. 17 i 18).

11. Napęd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że pomiędzy dwoma cylindrami, w których zapłon nie odbywa się kolejno bezpośrednio po sobie, zastosowany jest zbiornik powietrzny (23) (fig. 16).

12. Napęd według zastrz. 1, znamien-ny tem, że dźwignie wahliwe, względnie ich wałek (12) (fig. 20—22) ułożony jest w łożyskach (31, 32) specjalnych ram (30), w końcu osłony silnika, połączonych z czę-ściami (1 i 2) osłony zapomocą śrub (28), przeprowadzonych nawskroś tej osłony (fig. 20 i 21).

13. Napęd według zastrz. 12, zna-mienny tem, że ramy (30) oprócz skraj-nych łożysk (31) posiadają środkowe ło-żyska (32), podpierające wałek (12) po-między dźwigniami wahliwymi (11, 16).

Josef Szydłowski.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.



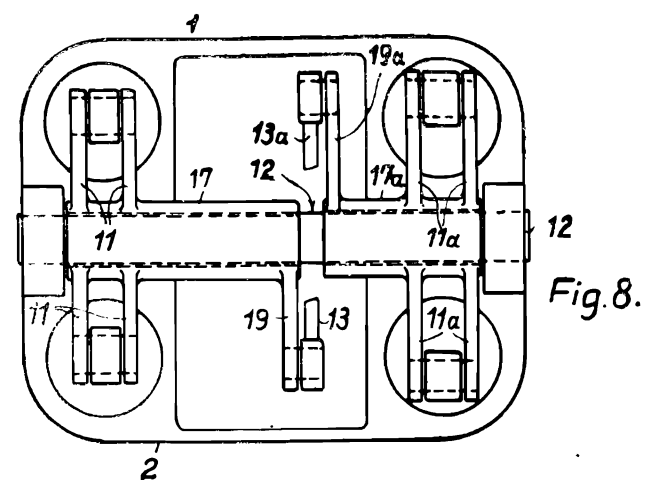


Fig. 8.

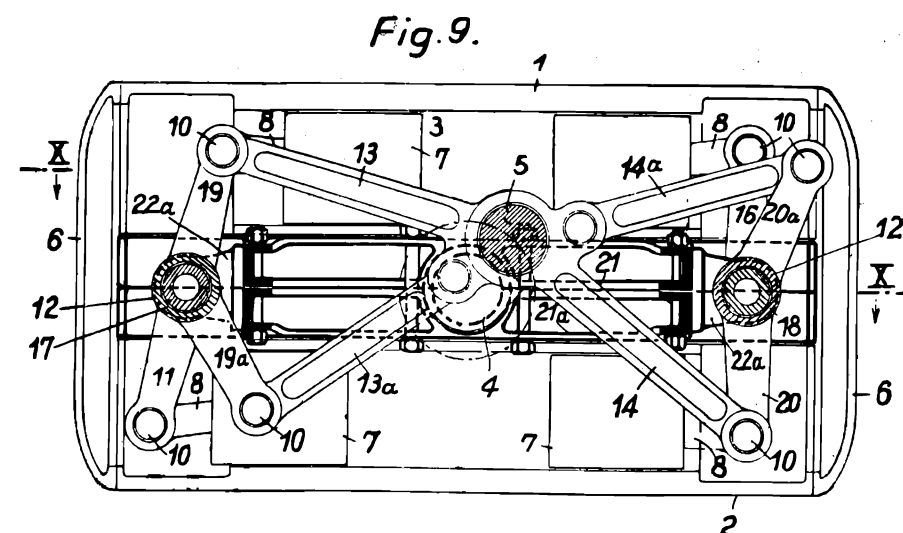


Fig. 9.

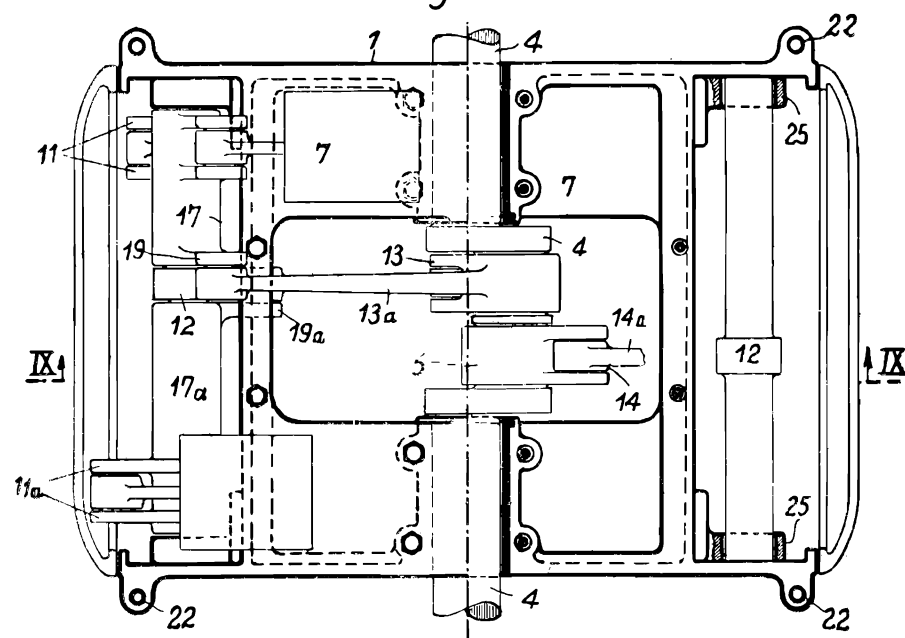


Fig. 10.

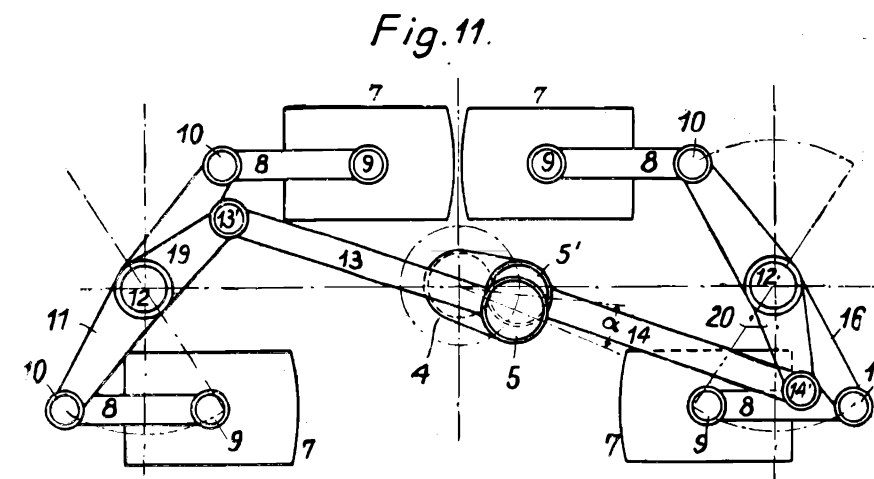


Fig. 11.

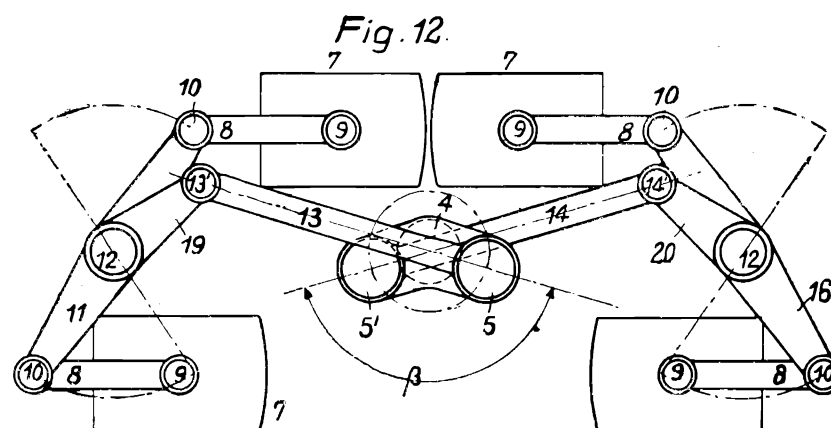


Fig. 12.

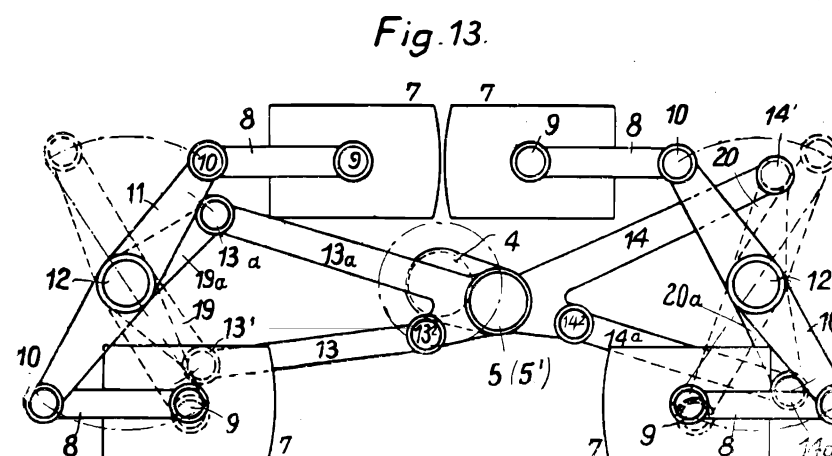


Fig. 13.

