

17 maja 1932 r.

FOZb 69/06

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 15873.

~~Kl. 46 a 26.~~

46a, 69/06

Emanuel Schäfer
(Düsseldorf, Niemcy)
i Emil Flechtheim
(Düsseldorf, Niemcy).

Obrotowy silnik spalinowy z mimośrodowo wirującymi cylindrami.

Zgłoszono 16 stycznia 1929 r.

Udzielono 11 marca 1932 r.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest obrotowy silnik spalinowy o dwóch równoległych cylindrach, symetrycznie rozmieszczonych wzdłuż siecznych koła, których tłoki zaopatrzone są w krążki napędne, toczące się po torze kierowniczym w kształcie zamkniętej krzywej, której przebieg dostosowany jest do obiegu pracy cylindrów silnika. Wynalazek polega na tem, że cylindry wraz ze swymi przymusowo wodzonymi tłokami umieszczone są w poszczególnych wirnikach parami, przyczem wlot mieszanki i wylot spalin uskuteczniany jest poprzez jeden zawór wlotowo-wylotowy, chłodzony prądem dopływającej mie-

szanki paliwowej. Przymusowe prowadzenie tłoków wzdłuż krzywych powierzchni toru kierowniczego odbywa się zapomocą pary krążków, suwaków lub tym podobnych narządów.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój pionowy dwucylindrowego obrotowego silnika spalinowego wzdłuż linii 1—1 na fig. 2, fig. 2 — przekrój tegoż silnika wzdłuż linii 2—2 na fig. 1, fig. 3 — pionowy przekrój silnika przed wirnikiem wzdłuż linii 3—3 na fig. 2, fig. 4 — podłużny przekrój przez czterocylindrowy silnik z tłokami, wodzonymi zapomocą suwaków;

fig. 5 i 6 przedstawiają odpowiednio widok z przodu oraz z boku na czterocyldrowy silnik, z umieszczonym od strony czołowej rozrządem do sterowania narządów wlotowych i wylotowych, fig. 7 — przekrój przez tenże silnik wzdłuż łamanej linii 7—7—7—7 na fig. 9, a fig. 8 — przekrój wzdłuż łamanej linii 8—8—8—8 na fig. 9 z szczegółowo przedstawioną częścią rozrządczą wlotowo-wylotową, fig. 9 — przekrój przez wirnik bez tłoka wzdłuż linii 9—9 na fig. 7, fig. 10 — przekrój przez kanały wlotowe i wylotowe wzdłuż linii 10—10 na fig. 9, fig. 11 i 12 — wzajemne położenie części rozrządczej wlotowo - wylotowej między dwoma wirnikami w rzucie pionowym i poziomym, fig. 13 — przekrój przez dolną część tłoka w większej podziałce, fig. 14 — przekrój wzdłuż linii 14—14 na fig. 13.

W dzielonym kadłubie 1 o cylindrycznym przekroju obraca się wirnik 2 (fig. 1) o takimże przekroju, zawierający dwa cylindry 3, umieszczone wzdłuż linii siecznych w stosunku do obwodu wirnika 2. W wielocyldrowych silnikach cylindry wirnika krzyżuje się nawzajem parami, lub też umieszczone są w gwiazdę. Wirnik 2 wraz z osadzonym w nim wałem głównym 4 znajduje się pośrodku zamkniętego toru krzywiznowego 5, wykonanego na wewnętrznej powierzchni kadłuba 1. Wzdłuż krzywej toru krzywiznowego 5 prowadzone są tłoki 6, poruszające się w cylindrach 3, przy czym średnica wirnika 2 jest mniejsza od średnicy kadłuba 1 w przybliżeniu o wielkość strzałki jednego odcinka krzywej toru 5. Cylindry 3 są na jednym końcu zamknięte, a na drugim końcu otwarte, przy czym od tej strony cylindra wsunięty jest tłok 6, pomiędzy którym a dnem cylindra mieści się komora spalania 7. Po stronie otwartego końca cylindrów 3 znajdują się przedłużenia 8, sięgające poza obręb wirnika 2, dzięki czemu tłoki 6 posiadają dłuższe prowadzenie, sięgające poza tuleję cylindra roboczego 3. Wlot mieszanki paliwo-

wej i wylot spalin odbywa się poprzez jeden i ten sam zawór wlotowo-wylotowy 10, którego wrzeciono prowadzone jest wzdłuż toru kierowniczego 9, łączącego przestrzeń spalania 7 zapomocą szczelin 11, 12 naprzemian to z wlotem 13, to z wylotem 14.

Zawór pozostaje dzięki temu pod zmien-
nem działaniem to świeżego, chłodzącego prądu mieszanki paliwowej, to spalin, podlega więc po każdym rozgrzaniu ponownemu chłodzeniu, tak iż wskutek wykorzystania chłodzących własności świeżej mieszanki paliwowej, jako środka chłodzącego, zwiększa się znacznie trwałość zaworu 10.

W wykonaniu silnika według fig. 1 do 3 uszczelnienie zostaje osiągnięte zapomocą współśrodkowego z wirnikiem 2 pierścienia ślizgowego 15 (fig. 2) przytwierdzonego do wirnika 2, który to pierścień swą zwężoną do szerokości kanału płaszczyzną współpracuje ze współśrodkową do niego wpustką 16, przytwierdzoną na stałe do kadłuba 1, szczelnie zamykając takową. Podczas gdy pierścień ślizgowy 15 zaopatrzony jest we dwie krótkie szczeliny 17, łączące się z przestrzenią spalania 7, wpustka pierścieniowa 16 posiada dwie dłuższe szczeliny 11 i 12, wzdłuż których przesuwają się krótsze szczeliny 17. Do szczelin podłużnych 11 i 12 mają ujście rozszerzone otwory wlotu i wylotu 13 i 14. W czasie jednego obrotu wirnika 2 poprzez szczeliny 17 uskutecz-
niany jest naprzemian to dopływ świeżej mieszanki podczas mijania szczeliny wlotu 12, to wylot spalin podczas pokrywania się szczeliny 17 ze szczeliną wylotu 12. Wlot i wylot gazów odbywa się po kolei przy otwartym zaworze 10, który w tym czasie przesuwają się wzdłuż swego toru kierowniczego 9. W ciągu okresu spalania i wzbuchu zawór 10 zostaje zamknięty samoczynnie w sposób zwykły, zapomocą sprężyny 19. Zapłon w przestrzeni spalania 7 uskutecznia świeca zapłonowa 20 (fig. 1—3) umieszczona nawprost zaworu 10, wywołu-

jąca przy dotknięciu umieszczonego na kadłubie 1 kontaktu ślizgowego 21 zapłon mieszanki. Kontakt ślizgowy, przeznaczony zarówno do zapłonu przedzwrotowego, jak i do zapłonu pozwrotowego, posiada oddzielne styki kontaktowe 21a i 21b do świecy zapłonowej 20, do których to styków doprowadzany jest naprzemian prąd elektryczny zapomocą drążka stykowego 23, poruszającego się wokoło punktu 22. Uruchomienie drążka stykowego 23 odbywa się zapomocą oddzielnego urządzenia.

Napędowe krążki 24 tłoków 6 toczone się po wewnętrznej powierzchni toru krzywiznowego 5 pociągają za sobą tłoki 6 powodując ich podnoszenie i opuszczanie się w cylindrach. Ruch przymusowy krążków wywołany jest zapomocą przewodnicy krzywiznowej 25 (fig. 1—3) bądź przytwierdzonej do kadłuba 1 od strony wirnika 2, bądź też połączonej z torem krzywiznowym 5 zapomocą listwy (niezaznaczonej na rysunku). Na zewnętrznej powierzchni przewodnicy krzywiznowej 25 toczy się krążek 27, osadzony na sworzniu 26 krążka napędowego 24. Sworzeń 26 przesuwany się wewnątrz szczeliny podłużnej przewodnicy 28 przedłużenia 8, podczas gdy tor krzywiznowy 5 objęty jest ich szczeliną środkową 29.

Otwór w płaszczyźnie kadłuba, umożliwiający dostęp do mechanizmu i obsługi silnika, zamknięty jest pokrywą 30 (fig. 1—3). W silnikach cztero- i wielocylindrowych przewidziane są dla każdej pary cylindrów oddzielne pokrywy 30 (fig. 6). Wszystkie części składowe silnika, z wyjątkiem wirnika, mogą być wyjęte przez wspomniane otwory, nie demontując całego silnika. W silnikach posiadających więcej niż dwa cylindry 3, (fig. 5—12) i wlot mieszanki paliwowej i wylot spalin skutecznia się za pośrednictwem jednego i tego samego kanału wlotowo-wylotowego 34 i 35 (fig. 8 i 9), przeprowadzonego w kierunku osi po czołowej stronie wirnika 2. Tylne końce tego kanału ma ujście do komory zaworowej 36,

przedni zaś przebiega promieniowo do cylindrycznego wgłębienia 9. Wszystkie kanały mijają kolejno w czasie jednego obrotu wirnika 2 jedną wspólną szczelinę wlotowo-wylotową 37, 38 (fig. 10 i 11). Kanały te znajdują się w nieruchomym walcu 39, przebiegając od strony czołowej ku obwodowi. Wirnik 2 obraca się wokoło wału 4, na którym osadzony jest walec 39. Ten ostatni jest przytwierdzony do kadłuba 1 silnika i osadzony w pierścieniach uszczelniających 41 i 42 wewnątrz walcowego wgłębienia 40 na czołowej stronie wirnika 2. Tarcie na powierzchni walca 39 powstaje wyłącznie w miejscach uszczelnienia, co wobec małej średnicy walca 39 nie pociąga za sobą dużych strat. Dzięki przesuwaniu się kanałów 34, 35 przed nieruchomymi szczelinami wlotu i wylotu 37 i 38 walca 39 wlot mieszanki paliwowej i wylot spalin odbywa się kolejno z poszczególnych par cylindrów 43 i 44, rozmieszczonych w czterocylindrowych silnikach na krzyż, a w sześciu- i wielocylindrowych silnikach w gwiazdę wokoło wału głównego, podczas gdy w każdej parze cylindrów przebieg pracy odbywa się w ten sposób, że gdy z jednego cylindra spaliny zostają usuwane, cylinder następny zostaje napełniony świeżą mieszanką i t. d. Podczas gdy tylne końce pary cylindrów 34 (fig. 9 i 10) pozostają w połączeniu z komorą zaworową 36 pierwszego szeregu cylindrów 43, w tym samym czasie kanały 35 łączą się obok tejże pary cylindrów 43 z komorą zaworową 36 drugiego szeregu cylindrów 44.

Walec 39 wraz z gaźnikiem 45 (fig. 5—10) rozrządza wlotem i wylotem od strony czołowej wirnika 2. W wykonaniu według fig. 11 i 12, walec rozdzielczy 46 oraz gaźnik 45 rozrządzają wspólnie szczeliny wlotowe i wylotowe, położone pomiędzy grupami cylindrów 43 i 44 (fig. 12), umieszczonych w dwóch oddzielnych wirnikach 2 i 2a, przyczem odpływ spalin odbywa się przez główne kanały 47 i 48, po obu stro-

nach których znajdują się szczeliny wlotowe 37 i wylotowe 38 (fig. 11). Główny kanał 47 połączony jest z gaźnikiem, podczas gdy kanał 48 prowadzi nazewnątrż. Zamiast poszczególnych kanałów 47 i 48, jak również w miejsce wspólnej szczeliny wlotowej 37 i wylotowej 38 mogą być zastosowane podwójne kanały 47 i 48 w walcu rozdzielczym 46, a dla każdego wirnika 2 i 2a oddzielna szczelina wlotowa 37 i wylotowa 38, a to w taki sposób, że wspólne szczeliny 37 i 38 mogą być oddzielone od siebie wzajemnie u wejścia do kanału 47 i 48, jak i te ostatnie, zapomocą ścianki podziałowej. Zamiast wspólnego walca rozdzielczego 46 mogą być zastosowane (fig. 11 i 12) również poszczególne walce 39, założone od strony czołowej wirników 2 i 2a, przyczem wirniki 2 i 2a mogą być wykonane z jednej sztuki, w celu uzyskania mniejszych rozmiarów. W celu uniknięcia zbyt długiego przewodu szczeliny wlotowa 37 i wylotowa 38 mogą być zastąpione przez przebiegające zewnątrż wirnika kanały 47 i 48, przez które odbywa się dopływ i wylot spalin.

Wzajemian dwóch umieszczonych na sworzniu 26 krążków napędnych 24 i 27 (fig. 1—3), przymusowa jednobieżność tłoków po torze krzywiznowym 5 o przekroju w kształcie litery T może być uskutecznioma zapomocą krążków wodzących 49 (fig. 7), umieszczonych za krążkiem napędnym 24, a chwytających za obrzeża 5a (fig. 8 i 13) toru krzywiznowego 5 i przyciskanych do takowej siłą napięcia sprężyny 50. Dzięki elastycznemu osadzeniu krążków 49 krążki napędne 24 tłoków 6 toczą się poprzez przegięcie 51 toru krzywiznowego 5 bez przeszkód. Gładkie przejście krążków napędnych 24 tłoków 6 poprzez przegięcie 51 przy elastycznym osadzeniu krążka wodzącego 49 może być również osiągnięte zapomocą przerzucenia mostka przez przegięcie 51, znajdującego się po stronie zewnątrżniej obrzeża 5a w kształcie litery T, tak iż obrzeże to zachowałoby nieprzerwa-

łą ciągłość swej powierzchni. Sworznie 56 krążków wodzących 49 mogą być przesuwane w żłobkach zapomocą bocznych wodzików 53, co zabezpiecza krążki 49 od zakleszczenia. Sprężyny 50, zamocowane pomiędzy śrubami 55 i wodzikami 53, przepuszczone przez otwór sworznia 52 wywierają nacisk na wodziki 53, które, z kolei osadzone w czopach 56 krążków napędnych 24, zabezpieczają je w taki sposób od przekręcenia.

Suwaki 57 (fig. 4) zapewniają jednobieżność tłoków 6. Suwaki te łączą się z tłokami 6 po linii siecznej wirnika 2, równoległej do osi cylindra. Ich końce 58 i 59, przesunięte względem siebie w kierunku osi silnika, mają kształt powierzchni biegowej i poruszają się wzdłuż leżących obok siebie torów krzywiznowych 60 i 61. Suwaki 57 znajdują się w otworach 62, wywierconych równoległe do osi cylindra 3 i łączą się z tłokami 6 zapomocą poszczególnych ramion 63, ślizgających się w szczelinie podłużnej 58. Tory krzywiznowe 60 i 61 mają kształt wpustki i przytwierdzone są do kadłuba 1 silnika.

Powierzchnia toru krzywiznowego 5 tłoków 6 składa się z czterech części (odcinków krzywych), przyczem w wykonaniu według fig. 1—8 odcinki te są różnej długości i posiadają różne krzywizny, w wykonaniu zaś według fig. 11 i 12 odcinki te posiadają jednakową długość i jednakową krzywiznę. Dłuższe odcinki tego toru krzywiznowego warunkują, w stosunku do przebiegu suwu sprężania i suwu wylotowego, dłuższy okres trwania suwu wylotowego i suwu zasysania, podczas gdy odcinki jednakowej długości pociągają za sobą równą długość poszczególnych suwów tłoków.

Sposób działania silnika jest następujący: Po wprowadzeniu w ruch obrotowy wirnika 2 (fig. 1—3) i po osiągnięciu przez krążek napędny 24 tłoka 6 punktu 5a toru krzywiznowego 5 następuje zapłon w cylindrze i spalanie mieszanki, a ciśnienie

spalin wywierane na tłok, przenosi się za pomocą krążka napędnego 24 na tor krzywiznowy 5, powodując dalszy obrót wirnika 2. Przynależny zawór 10 pozostaje w tym czasie zamknięty, a otwiera się dopiero wówczas, gdy krążek napędny 24 osiągnie punkt 5b toru krzywiznowego 5, to jest w chwili, gdy suw rozprężania spalin został w zupełności zakończony w cylindrze. Na odcinku toru krzywiznowego 5b do 5c tłok 6 porusza się w cylindrze w kierunku do komory spalania 7 przy otwartym zaworze 10, wytłaczając spaliny przez zawór 10 i otwarty wylot 14, względnie kanały walca rozdzielczego 46. Na przestrzeni odcinka 5c do 5d tłok 6 wykonywa powrotny ruch w kierunku nazewnątrz cylindra przy otwartym zaworze 10, co pociąga za sobą zasysanie chłodnej mieszanki paliwowej. Na przestrzeni odcinka 5d—5a tłok 6 wykonuje suw powrotny ku wnętrzu cylindra, a mieszanka przy zamkniętym zaworze zostaje sprężona, a przy punkcie 5a następuje jej zapłon. Ten sam przebieg pracy odbywa się w pozostałych cylindrach 3, bez względu na to, czy silnik posiada 2, 4, 6 lub więcej cylindrów. Każdy tłok 6 wykonuje na drodze toru od punktu 5a do 5b suw roboczy, napędzając wirniki, dzięki czemu tłoki wykonują kolejno suwy ssący, sprężający i wylotowy. Wobec tego, iż wirnik może służyć za masę rozprężającą, osobne koło zamachowe jest zbędne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Obrotowy silnik spalinowy z mimosłownie wirującymi cylindrami, poruszającymi się we wspólnym wirniku, których tłoki zaopatrzone są w krążki napędne, toczone się wzdłuż torów krzywiznowych, powodujących ruch obrotowy wirnika, znamienne tem, że cylindry (3) wraz z przymusowo wodzonymi tłokami (6) umieszczone są w jednej płaszczyźnie po dwa w wirniku (2), przyczem silnik może posiadać

kilka takich zespołów par cylindrów, rozmieszczonych równolegle obok siebie na wale napędowym (4) silnika (fig. 1—12).

2. Obrotowy silnik spalinowy według zastrz. 1, znamienne tem, że do kadłuba (1) silnika przymocowane są wąskie pierścienie (16), zapomocą których uszczelnione są kanały wlotowo-wylotowe (17) (fig. 2).

3. Obrotowy silnik spalinowy według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że naprzeciw kanału wlotowo-wylotowego, przebiegającego od dna cylindra na pewnej swej długości osiowo, a następnie na pozostałej swej długości zmieniającego swój kierunek na promieniowy, umieszczony jest w walcowym wgłębieniu wirnika w osi silnika walec (39) zaopatrzony w szczeliny wlotowo-wylotowe (37 i 38), które od strony czołowej przebiegają osiowo, a w dalszym ciągu promieniowo z wylotem na obwodzie walca (39) (fig. 8).

4. Odmiana obrotowego silnika spalinowego według zastrz. 1—3, znamienne tem, że pomiędzy grupami par cylindrów (3) poszczególnych wirników (2) umieszczone są walce (46) z kanałami wlotowo-wylotowymi (48), przyczem dopływ mieszanki i wylot spalin uskuteczniany zostaje przez kanały, wykonane po obu stronach wirników (2) (fig. 11 i 12).

5. Odmiana obrotowego silnika spalinowego według zastrz. 1—4, znamienne tem, że na wspólnym bolcu (56) osadzone są obrotowo dwa krążki (49), toczone się po zewnętrznej powierzchni toru krzywiznowego (5), zapomocą których osiągnięty zostaje przymusowy ruch tłoków (6), przyczem po wewnętrznej powierzchni tego toru toczy się drugi krążek (24), osadzony na drugim bolcu (52) tłoka (6), (fig. 8—13).

6. Odmiana obrotowego silnika spalinowego według zastrz. 1 i 5, znamienne tem, że zarówno wewnętrzny tor krzywiznowy, jak i zewnętrzny tor krzywiznowy, po których toczą się krążki (24, względnie 49), wykonane są na przeciwległych po-

wierzchniach wspólnej listwy (5a), stanowiącej jedną całość z podstawą (5) toru krzywiznowego.

7. Odmiana obrotowego silnika spalinyowego według zastrz. 1, 5 i 6, znamionna tem, że wodziki (53), w których osadzone są bolce (56) krążków napędnych (49), toczących się po zewnętrznej powierzchni toru krzywiznowego (5a), połączone są zapomocą sprężyn (50) z tłokami (6), dzięki czemu te krążki napędne (49) są elastycznie połączone z tłokami, zaś wodziki (53) przesuwają się w kierunku osi tłoków w podłużnych rowkach (54) tłoków.

8. Odmiana obrotowego silnika spali-

nowego według zastrz. 5, 6 i 7, znamionna tem, że każda para współbieżnych tłoków zaopatrzona jest w suwak (57), umieszczony w kierunku siecznej do walcowego obrotu wirnika (2) równolegle do osi cylindra, który to suwak (57) posiada na obu końcach powierzchnie ślizgowe (58 i 59), którymi przesuwa się przymusowo po dwóch leżących obok siebie torach krzywiznowych (60 i 61).

Emanuel Schäfer.

Emil Flechtheim.

Zastępca: Dr. techn. A. Bolland,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

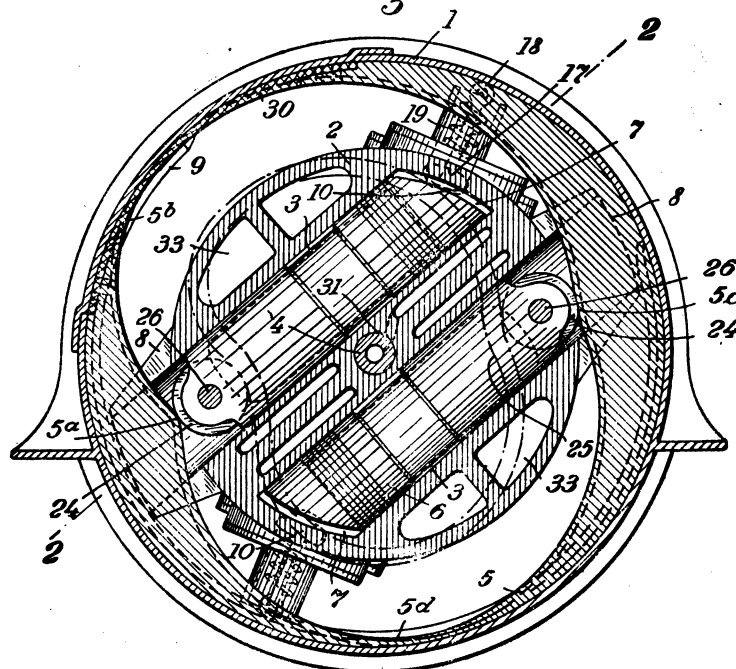
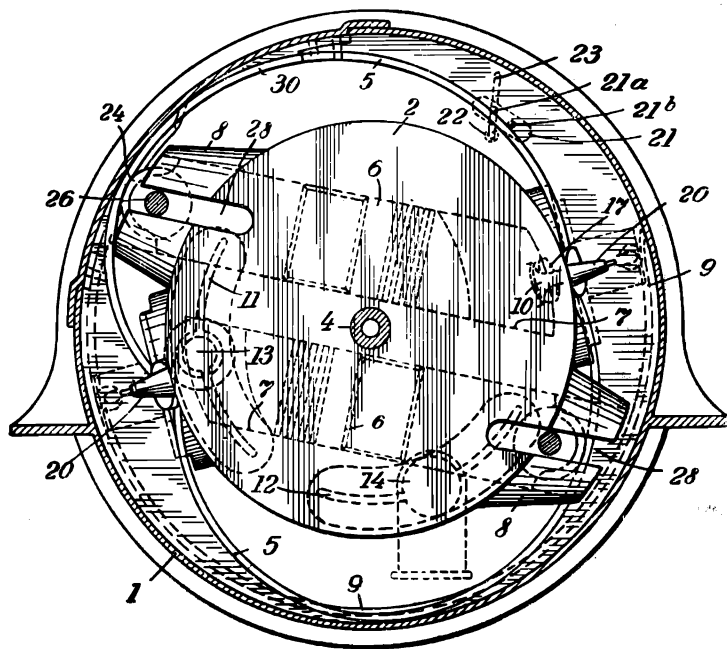


Fig. 3



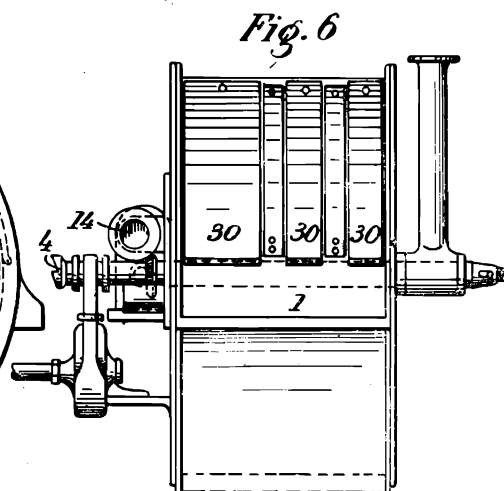
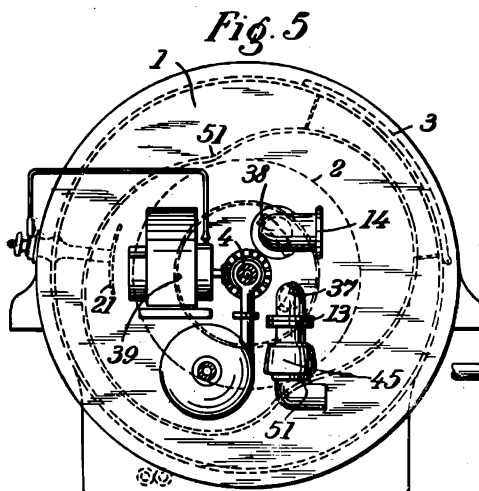
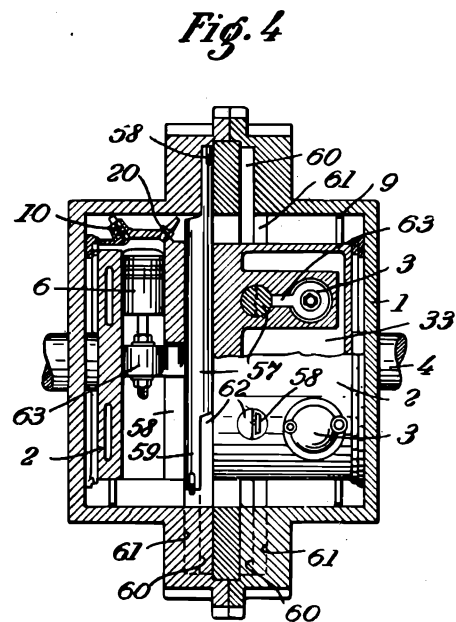
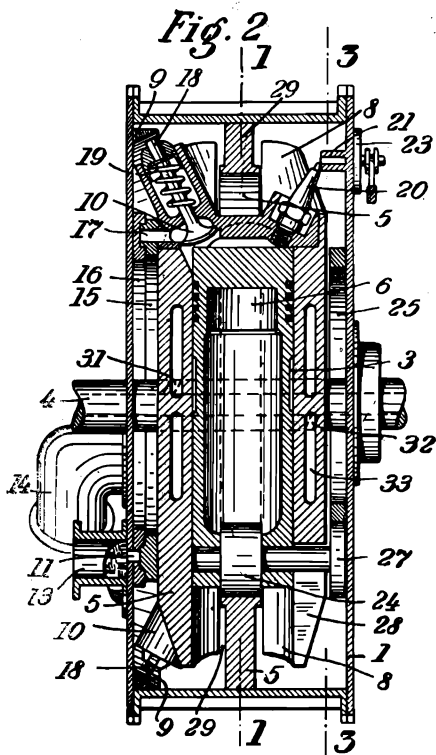


Fig. 7

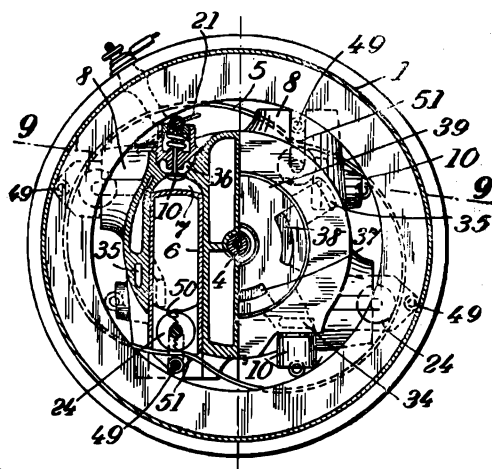


Fig. 10

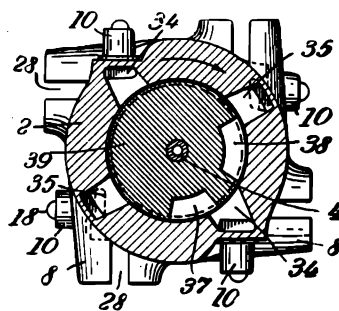


Fig. 9

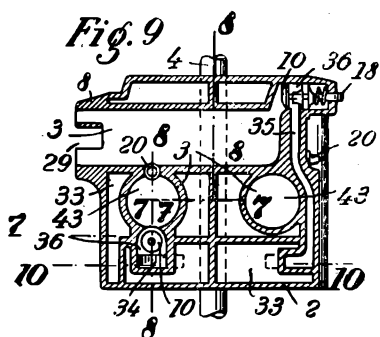


Fig. 11

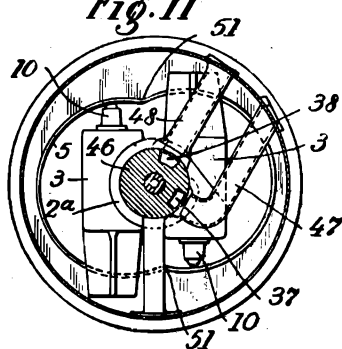


Fig. 12

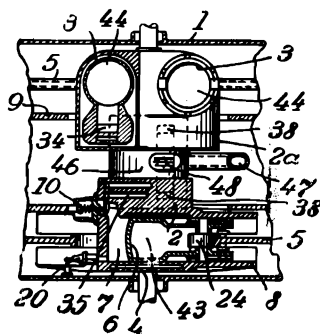


Fig. 8

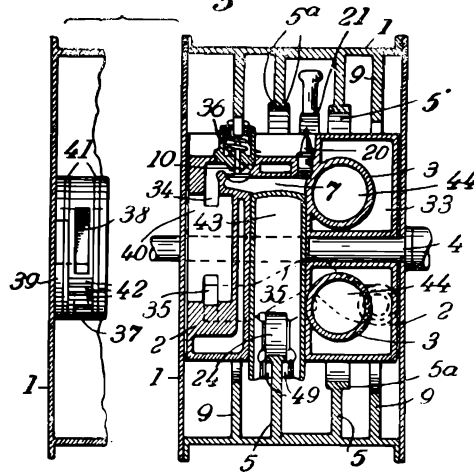


Fig. 13

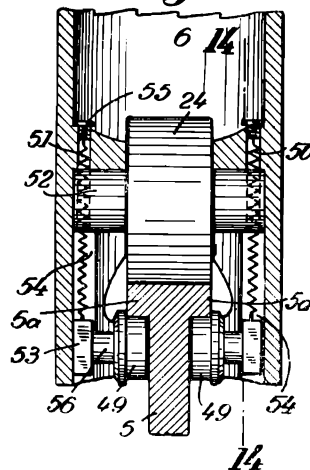


Fig. 14

