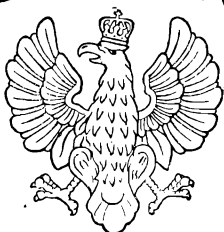


31 października 1924 r.

URZĄD PATENTOWY



Foil 7/02

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 241.

Kl. 46 b 3.

„Liebra“ Motorengesellschaft m. b. H.,
Wiedeń (Austria).

140, 7/0.

Silnik wybuchowy albo spalinowy.

Zgłoszono: 3 stycznia 1920 r.

Udzielono: 31 maja 1924 r.

Pierwszeństwo: 4 grudnia 1918 r. (Austria).

Silniki wybuchowe albo spalinowe o pewnej liczbie cylindrów lub, znajdujących się na jednej osi, par cylindrów, umieszczonych naokoło wału silnika i równoległe do niego, i których tłoki poruszają wał zapomocą wahlowej tarczy, swobodnie osadzonej na skośnym wykopieniu wału, są już znane. Tego rodzaju silniki przy odpowiednim ukształtowaniu mogą osiągnąć dużą ilość obrotów, posiadają wysoki stopień równomierności wskutek tego, że cylindry lub pary cylindrów pracują w porządku kolejności skoków i dają możność zupełnego zrównoważenia działania mas. Duże jednak ilości obrotów wykluczają w większym lub mniejszym stopniu sterowanie zaworowe i czynią pożądanym sterowanie suwakowe. Znane już jest także sterowanie zapomocą okrągłych suwaków w zwykłych silnikach wybuchowych, w których wydrążony okrągły suwak jest umiesz-

czony w cylindrze, a tłok tego suwaka suwa się w wydrążeniu suwaka. Część okrągłego suwaka posiadająca rozrządzące szczeliny, leży przytem w przestrzeni pierścieniowej między ścianką cylindra i wchodzącą w cylinder częścią pokrywy, która jest zaopatrzona w kanały, prowadzące do wnętrza cylindra i odpowiadające rozrządczym kanałom cylindra. Takie umieszczenie suwaka obrotowego ma na celu przedewszystkiem zupełne uszczelnienie jego, następnie ochronę przed szkodliwym wpływem zbyt wysokich temperatur części suwaka, znajdującej się w przestrzeni spaliskowej cylindra, która w ten sposób znajduje się między chłodzoną ścianką cylindra i chłodzoną ścianką pokrywy. W celu odciążenia takiego suwaka było już proponowane zaopatrywać go, zarówno jak i wchodzącą weń część pokrywy, w dwie przeciwległe szczeliny rozrządzące, dzięki czemu

suwak zostaje obciążony wewnątrz stale symetrycznie. Lecz takie symetryczne urządzenie rozrządnych szczelin pociąga za sobą zmniejszenie o połowę ilości obrotów suwaka, a to ma znowu tę niedogodność, że czas otwierania się i zamykania kanałów rozrządnych zbyt się przedłuża. Proponowano już także prócz suwaka obrotowego w cylindrze stosować za cylindrem jeszcze suwak rozdzielczy, przez co otwieranie i zamykanie kanałów rozrządnych cylindra zostaje podzielone między dwa suwaki. Ciśnienia wtedy przyjmuje przeważnie suwak cylindra, podczas gdy suwak umieszczony nazewnątrz działa jako narząd rozdzielczy. Ten może się kilka razy szybciej obracać, niż suwak cylindra, tak że, gdy wyżej wspomniane odciążenie suwaka cylindra zostaje zastosowane przez urządzenie przeciwnych szczelin rozrządnych, zastosowanie umieszczonego nazewnątrz suwaka rozdzielczego daje możliwość zmniejszenia do pożądanego stopnia zbyt długiego czasu otwierania się i zamykania szczelin.

Wspomniane tutaj ustroje stawidłowe bywały dotychczas zastosowywane jedynie przy zwykłych silnikach wybuchowych, więc przy silnikach wybuchowych z normalnym napędem korbowym, w którym tłocznisko działa jako korbowód, lecz i tutaj wykazywały się braki, ponieważ umieszczony w cylindrze okrągły suwak stale jest obciążony tylko z jednej strony wskutek powstających w każdym mechanizmie korbowym poprzecznych nacisków tłoka, co źle wpływa na sposób działania okrągłego suwaka, zmniejsza mechaniczny współczynnik sprawności maszyny i prócz tego powoduje nierównomierne zużycie suwaka i cylindra, a naturalnie także i tłoka.

Wspomniany na wstępie rodzaj silników z napędem zapomocą wahliwej tarczy, który, jak powiedziano, szczególnie

nadaje się dla dużej ilości obrotów i wskutek tego wymaga sterowania suwakowego, dozwala, gdy sterowanie to polega na połączeniu wspomnianego sterowania okrągłym suwakiem z urządzonym nazewnątrz cylindra suwakiem rozdzielczym, występować w pełnej mierze wszystkim przewagom takiego stawidła suwakowego bez niedogodności, nieuniknionych przy zastosowaniu takiego stawidła suwakowego o zwykłym napędzie korbowym. Zapomocą takiego połączenia mogą się więc rozwinąć w doskonały sposób wszystkie przewagi sterowania okrągłym suwakiem i jednocześnie przewagi silników z napędem od wahliwej tarczy, które, jak wspomniano na wstępie, polegają na tem, że umożliwiają bardzo dużą ilość obrotów. Że niedogodności dotychczasowego sterowania okrągłym suwakiem nie występują we wspomnianym rodzaju silników, wynika stąd, że napęd tarczą wahliwą zezwala na proste prowadzenie tłoczyska, nie powodując jednocześnie powiększenia długości maszyny, co, przy zastosowaniu jednoosiowych par cylindrów, umieszczonych naokoło i równolegle do wału silnika w najprostszy sposób zostaje osiągnięte przez to, że tłoki każdej pary cylindrów posiadają wspólne tłocznisko, tak że oba przeciwległe tłoki nawzajem się prowadzą i tłoczyska te są przesuwalnie i przegubowo połączone z wahliwą tarczą. Konieczność szybszego obracania suwaka rozdzielczego, niż suwaka cylindrowego daje znowu możliwość zastosowania tylko jednego — dla wszystkich cylindrów jednego zespołu — suwaka rozdzielczego, napędzonego bezpośrednio przez wał silnika. Przez połączenie wspomnianego rodzaju silników ze wspomnianym regulowaniem okrągłym suwakiem, poszczególne części tej kombinacji wywierają wzajemny wpływ dodatni, przez co sposób działania całego silnika pod każdym względem się polepsza.

Dalsze szczegóły są wyjaśnione na rysunkach przedstawiających przykład wykonania takiego silnika.

Fig. 1 przedstawia przekrój osiowy takiego silnika, fig. 2 przekrój poprzeczny po linii X — X i fig. 3 — 6 przekrój poprzeczny przez trzy sąsiednie cylindry przy różnych położeniach narządów sterowniczych.

Na skośnem wykorbeniu 1 wału 2 silnika jest swobodnie nasadzona zapomocą szerokiej piasty wahliwa tarcza 3, której czopy 4 wchodzą przesuwalnie w przegub 5 tłoczyśk 6, które łączą tłoki przeciwnych, leżących na jednej osi cylindrów 7. Pary cylindrów 7, jak widać z fig. 2, umieszczone są naokoło wału 2. W każdym cylindrze jest umieszczony wydrążony suwak obrotowy 8, zaopatrzony w dwie przeciwległe rozrządce szczeliny 9, 10, a część suwaka, w której szczeliny te są urządzone, leży szczelnie w przestrzeni pierścieniowej między ścianką cylindra i wchodzącą w cylinder częścią 11 pokrywy 12 cylindra, przez co przede wszystkim możliwem jest doskonałe uszczelnienie suwaka cylindrowego, z drugiej zaś strony chłodzenie znajdującej się w obszarze przestrzeni spaliskowej części suwaka tego, ponieważ ten znajduje się między chłodzoną ścianką cylindra i chłodzoną pokrywą, w ten sposób więc unika się uszkodzenia krawędzi szczelin rozrządnych 9, 10 przez wysoką temperaturę wybuchu albo spalania. Dla napędu cylindrowego suwak 8 jest zaopatrzony na swojej wystającej z cylindra części w uzębiony wieniec 13, z którym zażębia się koło zębate 14, wspólne dla suwaków cylindrowych 8 wszystkich cylindrów jednego koła, i które zapomocą pośredniego koła 15 jest napędzane kołem zębata 16 pomocniczego wału, który znowu otrzymuje swój napęd od wału 2 silnika zapomocą kół zębatych 18, 19 i 20.

W przestrzeni między cylindrami każdego koła umieszczony jest rozdzielczy suwak 21, którego piasta 22 siedzi na wale 2 silnika, tak że rozdzielczy suwak 21 jest obracany bezpośrednio przez wał 2 silnika. Ten suwak rozdzielczy posiada dwa przedziały 23, 24 oddzielone od siebie ściankami 25, 26, których rozszerzenia 27 i 28 uskuteczniają sterowanie kanałów cylindra (porównaj także fig. 2). Przedziały 23, 24 są ukształtowane jako kanały i jeden z nich służy dla połączenia z wydmuchową przestrzenią 30, a drugi z przestrzenią ssącą 31, tak że, przy przejściu rozszerzeń 27 i 28 odgradzających ścianek 25 i 26 suwaka rozdzielczego, kanały 29 cylindra łączą się naprzemiennie to z przestrzenią wydmuchową to z ssącą. Ilość obrotów rozdzielczego suwaka 21 przenosi wielokrotnie ilość obrotów cylindrowego suwaka 8. Sposób działania stawidła jest widoczny z fig. 3 — 6. Przy przedstawionym na fig. 3 położeniu narządów sterowniczych szczelina rozrządca 10 cylindrowego suwaka 8 w środkowym cylindrze 7 znajduje się przed kanałem 29 cylindra, ten jednak jest jeszcze zamknięty z zewnątrz rozszerzeniem 28 odgradzającej ścianki 26 suwaka rozdzielczego 21. Przedział 23 suwaka rozdzielczego jest połączony z przestrzenią ssącą, a przedział 24 z przestrzenią wydmuchową. Suwak cylindrowy 8 i rozdzielczy suwak 21 obracają się w kierunkach, wskazanych strzałkami, rozdzielczy suwak 21 jednak szybciej, niż suwak cylindrowy. Rozszerzenie więc 28 przy obracaniu się w kierunku strzałki prędzej otwiera kanały 29 cylindra, niż następuje zamykanie kanału 29 przy dalszem obracaniu się cylindrowego suwaka 8, tak że położenie przedstawione na fig. 3 oznacza dla środkowego cylindra koniec wydmuchu i początek ssania. Okres ssania trwa tak długo, aż szczelina rozrządca 10 cylindrowego suwaka 8 zamknie kanał

29 cylindra (fig. 4) przyczem rozszerzenie 27 drugiej odgradzającej ścianki 25 rozdzielczego suwaka 21 dojdzie do kanału 29 cylindra. Fig. 4 przedstawia położenie w końcu okresu ssania. Fig. 6 przedstawia początek wydmuchu, który wtedy nastąpi, gdy rozszerzenie 27 oddali się od kanału 29 cylindra, a szczelina rozrządcza cylindrowego suwaka 8 zbliży się do kanału 29 cylindra. Jak widać z fig. 3 zamykanie kanału 29 cylindra w końcu okresu wydmuchu i otwierania kanału cylindra na początku okresu ssania odbywa się jedynie zapomocą suwaka rozdzielczego podczas gdy ku wnętrzu cylindra kanał 29 pozostaje otwartym przez szczelinę rozrządczą cylindrowego suwaka 8, tak że otwieranie i zamykanie kanału zapewnia szybko obracający się suwak rozdzielczy, a więc z krótkimi okresami otwierania i zamykania. Tak samo zamykanie kanału 29 cylindra, w końcu okresu ssania, jak widać z fig. 4 odbywa się prędko zapomocą suwaka rozdzielczego. Cylindry 7 posiadają jeszcze jeden kanał 32, połączony z atmosferą zewnętrzną lub z przestrzenią wydmuchową; kanał ten jest urządzony w odpowiedniej odległości kątownej od osi kanału 29, na przeciwległej od niego stronie i stosownie do kierunku obracania się suwaka 8 przed osią kanału 29. Na przedłużeniu tego kanału 32 część 11 pokrywy cylindra wchodząca w cylinder, posiada kanał 33. Gdy jedna ze szczelin rozrządczych 9, 10 suwaka cylindrowego 8 znajduje się w obszarze kanałów 32, 33, to wewnątrz cylindra jest połączone zapomocą tych kanałów z przestrzenią wydmuchową, przytem warunki tak są przyjęte, że połączanie zapomocą tych kanałów z przestrzenią wydmuchową następuje już przed końcem suwu rozprężeniowego, aby umożliwić wylot przedzwrotowy, jak to jest konieczne szczególnie przy szybkobieżnych silnikach

dla uniknięcia sprężeń w pierwszej części suwu wydmuchowego. Fig. 5 przedstawia takie położenie, przy którym ten wylot przedzwrotowy zaczyna się. Kanał 29 cylindra jest zamknięty suwakiem cylindrowym 8, a szczelina rozrządcza 9 tegoż suwaka dopiero zbliża się do kanału 29 i tak samo jak i rozszerzenie 27 odgradzającej ścianki 25 rozdzielczego suwaka 21 dopiero zbliża się do kanału 29, tak że obydwa suwaki dopiero dążą do wskazanego na fig. 6 położenia w którym zaczyna się suw wydmuchowy. Lecz przedtem jeszcze szczelina rozrządcza 10 dochodzi do kanału 32 wylotu przedzwrotowego, a więc jeszcze przed zakończeniem suwu rozprężenia, i wtedy zaczyna się wylot przedzwrotowy przez kanały 32 i 33, zanim jeszcze kanał 29 zostanie otwartym. Kanały 32 i 33, jak widać z fig. 6 pozostają jednak jeszcze przez jakiś czas otwarte przez szczelinę rozrządczą 10 podczas suwu wydmuchowego, tak że przez te kanały może się przez jakiś czas odbywać dodatkowy wydmuch, co jest wielką korzyścią przy szybkobieżnych silnikach.

Przy położeniu podług fig. 5, gdyby nie było kanałów 32 i 33, ciśnienie panujące wewnątrz cylindra jednostronnie obciążałoby przez kanał 34 w części pokrywy 11 cylindrowy suwak 8, co źle wpływałoby na mechaniczny spójczynnik sprawności silnika i wywoływałoby niepożądane zużycia. Urządzenie kanału 33 wylotu przedzwrotowego daje możliwość odciążenia suwaka 8, bowiem jak widać z fig. 5, ciśnienie wewnątrz cylindra działa także i przez kanał 33 na suwak cylindrowy, dopóki ten zamyka zarówno kanał 33 jak i kanał 34. Gdyby kanałowi 33 nadać nawet ten sam przekrój co i kanałowi 34, to i wtedy nie nastąpiłoby zupełne odciążenie bo kanały 33 i 34 nie leżą dokładnie naprzeciwko siebie. Wciąż jeszcze działałaby na suwak

cyldrowy 8 wypadkowa ciśnien skie-
rowana wdół ku prawej stronie. Aby
osiągnąć zupełne odciążenie suwaka 8
w części pokrywy 11 urządzony jest je-
szcze jeden kanał 35 na przeciwległej
względem kanału 33 stronie osi kanału
34, który kończy się rozszerzeniem 36,
zamkniętem od zewnątrz ścianką cylin-
drowego suwaka 8. Jeżeli kanały 33 i 35
są umieszczone symetrycznie po obu stro-
nach osi kanału 34, jak pokazano na fig
5, to dla osiągnięcia zupełnego odciąże-
nia suwaka 8 przekrój rozszerzenia 36
winien być równym przekrojowi kanału
33, a suma przekrojów kanału 33 i roz-
szerzenia 36 musi odpowiadać przekro-
jowi kanału 34. Ciśnienia wywarte z we-
wnątrz na suwak 8 przez kanały 33 i 35
równoważą się w zupełności z ciśnieniem,
wywartem na tenże suwak przez kanał
34. Ta równowaga może być naturalnie
osiągnięta i wtedy, gdy kanał 35 nie jest
umieszczony symetrycznie do kanału 33;
jednak w tym wypadku przekrój rozsze-
rzenia 36 musi być tak wymierzony, aby
wypadkowa trzech wziętych pod uwagę
ciśnien równała się zeru. Jeżeli nawet
przy niektórych położeniach suwaka cy-
lindrowego równowaga ta zostaje naru-
szona, można jednak twierdzić, że jedno-
stronne obciążenie z wewnątrz suwaka
igdy nie będzie tak duże, aby powodo-
wało znaczne obniżenie mechanicznego
półczynnika sprawności.

W każdym razie okazuje się, że zasto-
owanie kanału wylotu przedzwrotowego
aje możliwość prawie zupełnego odciąże-
nia suwaka, a zastosowanie zaś kanału
rzedzwrotowego wylotu wymaga urzą-
żenia w cylindrowym suwaku 8 dwóch
rzeciwległych szczelin rozrządnych,
rzez co w korzystny sposób może być
bniżona ilość jego obrotów, podczas, gdy
uza ilość obrotów rozdzielczego suwaka
ezwala na bezpośredni napęd od wału
nika, co w najprostszy sposób zostaje

urzeczywistnione przez to, że dla wszyst-
kich cylindrów jednego koła urzadz się
jeden wspólny suwak rozdzielczy. Po-
nieważ tłoki w cylindrach są wolne od
wszelkich bocznych nacisków, więc i przez
nie suwak nie doznaje żadnych niedo-
godnych obciążeń, jak to ma miejsce w sil-
nikach ze zwykłym napędem korbowym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silnik wybuchowy lub spalinowy,
o pewnej liczbie, umieszczonych naokoło
wałów silnika i równolegle do niego, cy-
lindrów albo jednoosiowych par cylin-
drów, których tłoki napędzają wał zapo-
mocą wahlowej tarczy, swobodnie siedzą-
cej na skośnem wykorbieniu wału, tem
znamienny, że sterowanie odbywa się za-
pomocą stawidła o suwakach obrotowych,
składającego się z umieszczonego w każ-
dym cylindrze wydrążonego suwaka obro-
towego, którego wewnętrzna powierzch-
nia tworzy powierzchnię ślizgową dla tłoka,
i z urzadzonego, nazewnątrz cylin-
drów rozdzielczego suwaka obrotowego,
który łączy kanały rozrządne cylindrów
naprzemian to z ssącą, to z wydmucho-
wą przestrzenią, przyczem suwaki obro-
towe urzadzone w cylindrach, oraz su-
wak rozdzielczy zostaje napędzany głów-
nym wałem silnika, stosunek zaś ilości
obrotów suwaka cylindrowego do ilości
obrotów suwaka rozdzielczego zostaje
określony odpowiednio do sposobu pracy
silnika (dwu- lub czterosuw).

2. Silnik według zastrzeżenia 1, tem
znamienny, że każdy suwak cylindrowy
posiada dwie przeciwległe szczeliny roz-
rządne, tak urzadzone, że gdy jedna zbli-
ża się do obszaru kanału cylindrowego,
sterowanego suwakiem rozdzielczym, dru-
ga znajduje się w obszarze cylindrowego
kanału do dodatkowego wylotu, tak urzą-
dzonego, że przez ten kanał odbywa się
wylot przedzwrotowy i jeszcze podczas
okresu wydmuchu wylot dodatkowy.

3. Silnik według zastrzeżenia 2, w którym część suwaka cylindrowego, posiadająca szczeliny rozrządzące, jest szczelnie umieszczona w przestrzeni pierścieniowej między ścianką cylindra, a wchodzącą w cylinder i zaopatrzoną w kanały odpowiadające kanałom cylindra, częścią pokrywy cylindra, tem znamienny, że ta część pokrywy posiada jeszcze, na przeciwległej od kanału dodatkowego wylotu

stronie głównego kanału rozrządczego, trzeci kanał, którego końcowy przekrój w stosunku do przekroju kanału dodatkowego wylotu i odpowiednio do odległości katowych od innych kanałów jest tak wymierzony, że gdy suwak cylindrowy zamyka wszystkie trzy kanały pokrywy, suwak ten jest wolny od wszelkiego jednostronnie działającego ciśnienia wewnętrznego.

Fig. 1.

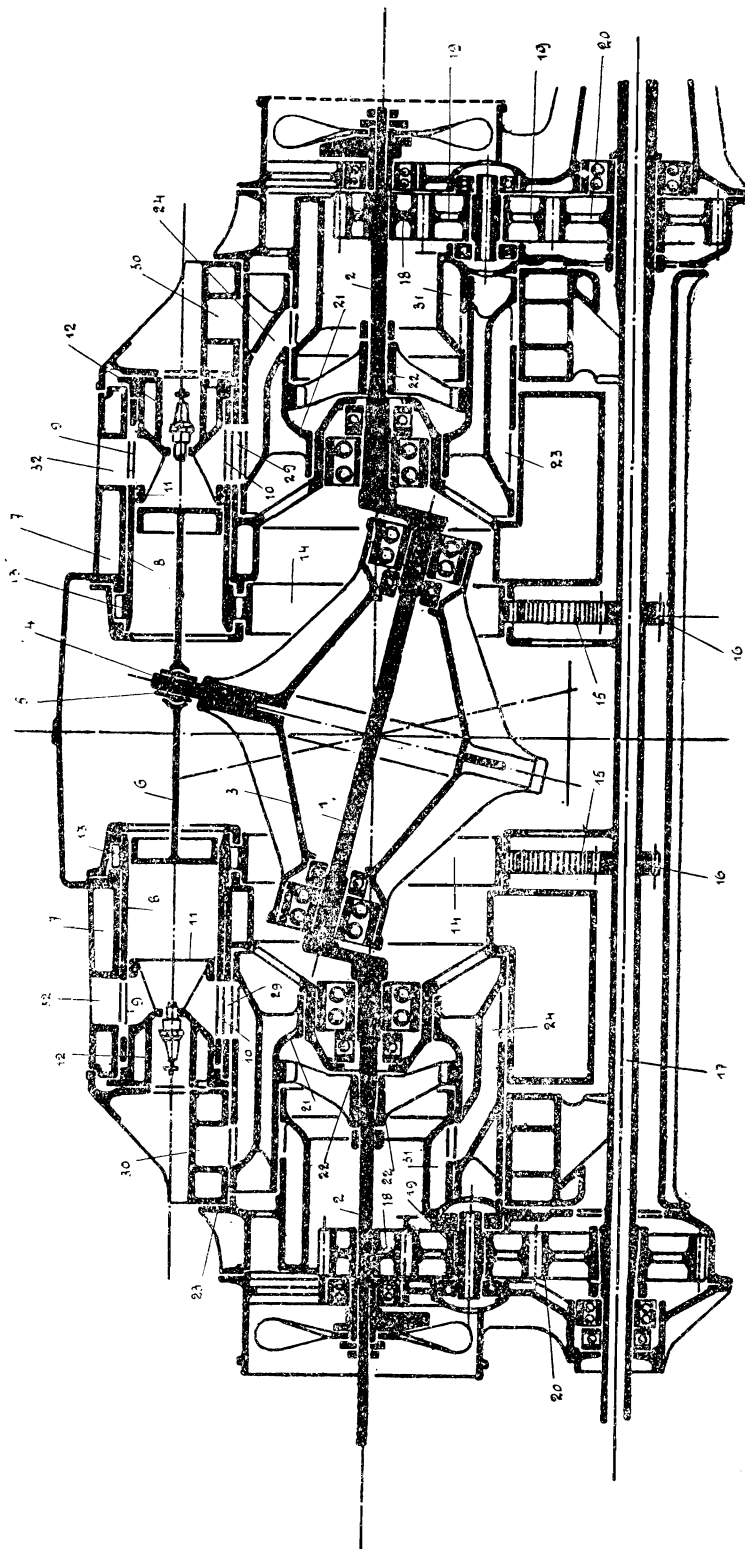


Fig. 2.

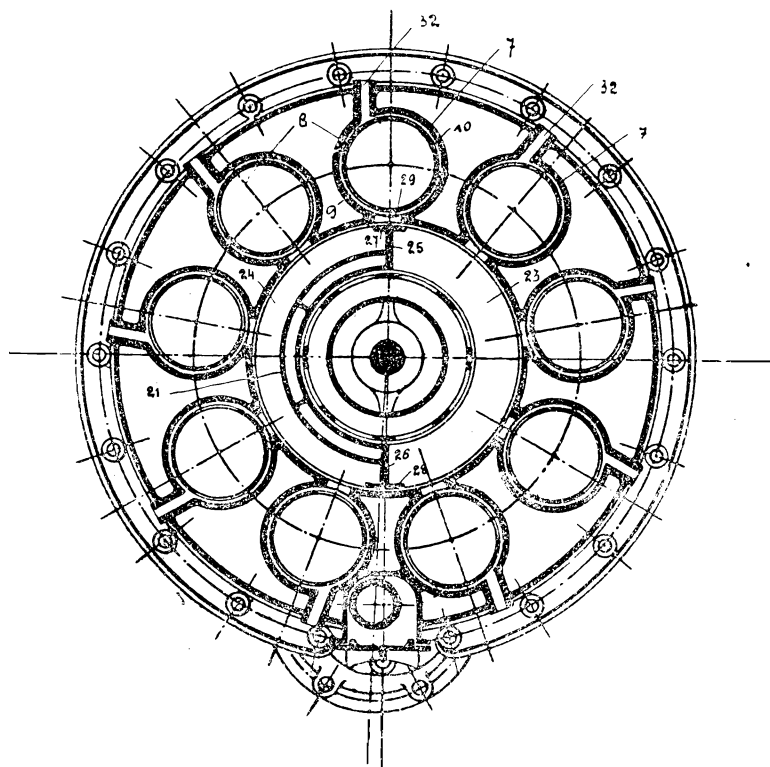


Fig. 3

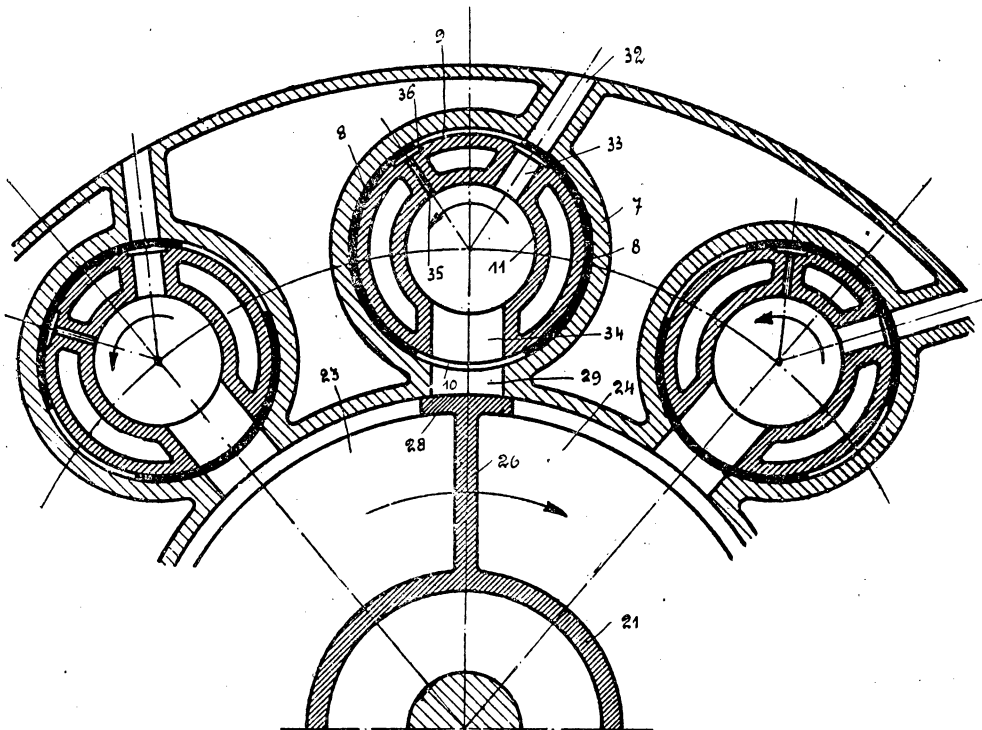


Fig. 4.

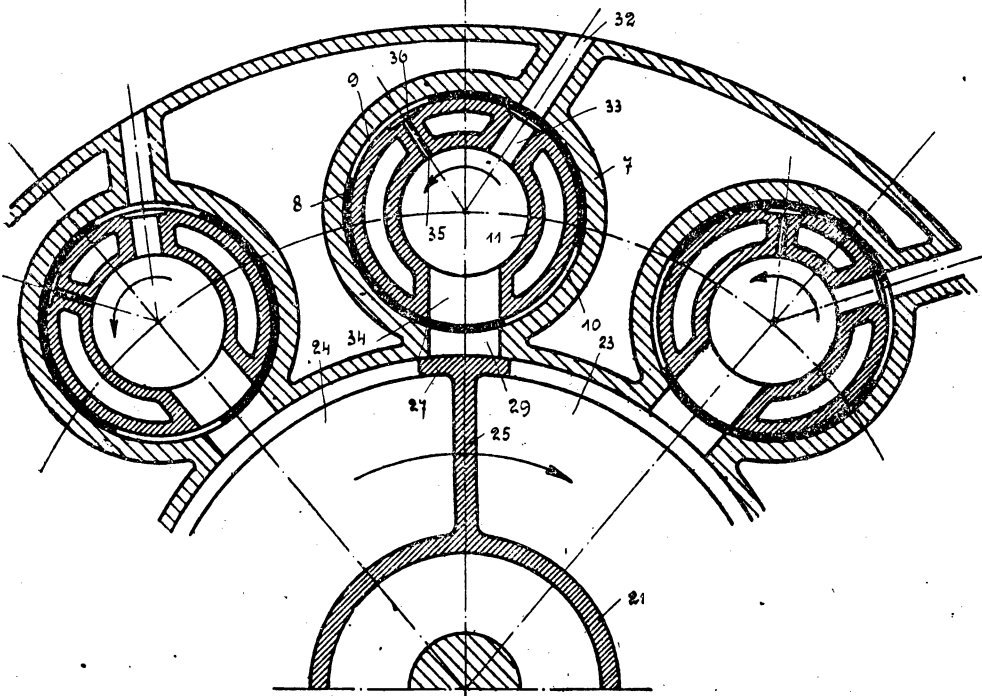


Fig. 5.

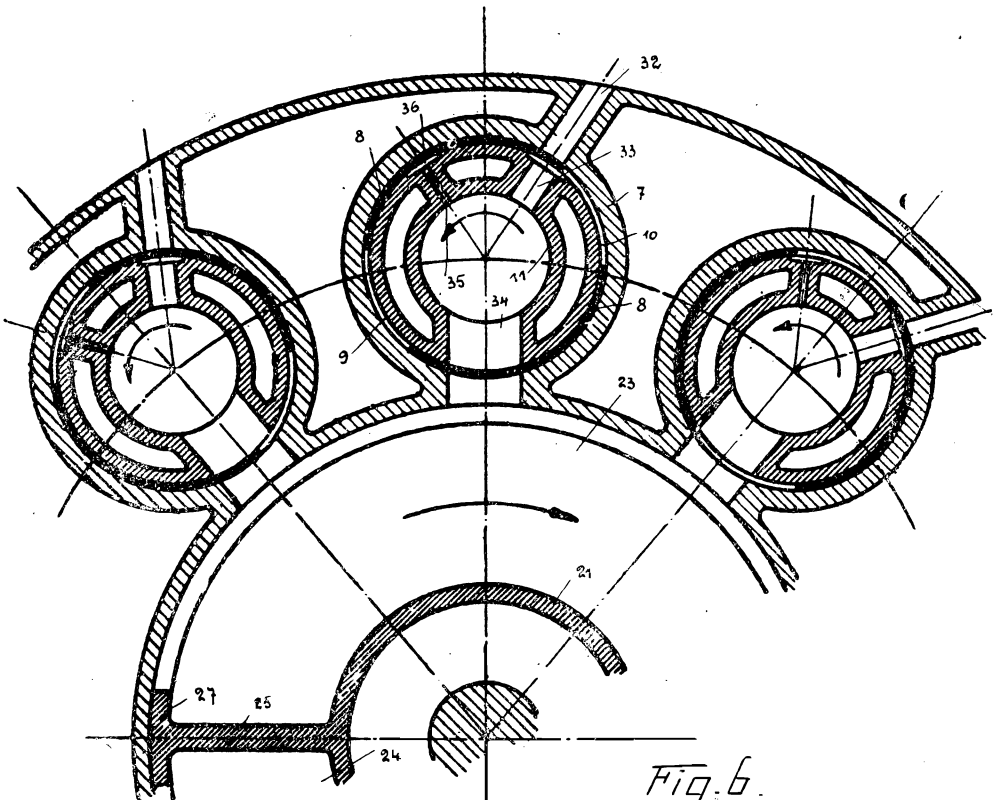


Fig. 6.

