

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

860k21/12

Nr. 32207

Kl. 63 c, 34/01

Maybach-Motorenbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Fredrichshafen a/B

**Przeniesienie mocy za pomocą hydraulicznej przekładni, zwłaszcza
w pojazdach silnikowych z mechaniczną przekładnią zmienną**

Zgłoszono 21 listopada 1941

Udzielono 16 września 1943

Pierwszeństwo: 26 listopada 1940 dla zastrz. 1 i 3;

8 czerwca 1941 dla zastrz. 2, 4 i 5 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy przeniesienia mocy za pomocą hydraulicznej przekładni i mechanicznej przekładni zmiennej, w którym koło turbinowe przekładni w celu przzerwania krążenia strumienia, przenoszącego moc przy zachowaniu mocy napędowej, daje się wysuwać z obiegu hydraulicznego i w którym z kołem turbinowym jest połączony zespół łopatek dla ruchu wstecz, wsuwany w obieg podczas wyłączenia koła turbinowego.

Przez zastosowanie koła turbinowego, dającego się wysuwać, upraszcza się znacznie włączanie biegów mechanicznej przekładni zmiennej i unika się koniecz-

nego przy tym opróżniania z cieczy krążenia, albo potrzeby zastosowania osobnego sprzęgła ciernego. Czas łączenia jest jednak uwarunkowany stosunkowo powolnym spadkiem ilości obrotów koła turbinowego, wyłączonego z krążenia, i jest dla wielu celów zbyt duży. W celu osiągnięcia skrócenia czasu łączenia do możliwie małych wartości, wymaganych w przeniesieniu mocy w wozach silnikowych na szynach i w innych pojazdach, można zastosować osobne narządy hamujące koło turbinowe; są one jednak nieporęczne, drogie i zajmują wiele miejsca. Szczególnie występują wymienione ujemne stro-

ny w tych rodzajach budowy przekładni, w których przy przełączeniu na inny bieg musi być włączona większa liczba sprzęgieł łącznych.

W celu uniknięcia tych niekorzystnych cech, łączy się według wynalazku z kołem turbinowym zespół łopatek, dający się wsuwać w obieg, wtedy gdy koło turbinowe jest wyłączone, i który daje napęd wstecz z małym momentem obrotowym. Wskutek tego wstecznego momentu obrotu, powstającego natychmiast po wyłączeniu lub podczas wyłączania z obiegu koła turbinowego, zostaje ono szybko opóźnione do liczby obrotów, odpowiadającej włączaniu sprzęgieł łącznych w przekładni zmiennej, tak że otrzymuje się bardzo krótkie czasy łączenia. Układ według wynalazku daje jeszcze tę korzyść w przekładniach ze sprzęgłami łącznymi, wymagającymi hamowania odpowiednich połówek sprzęgieł przy włączaniu podczas wyprzedzania w oznaczonym kierunku np. w zamiennych sprzęgłach kłowych ze ściętymi kłami, że także w stanie spoczynku pojazdu przy puszczeniu w ruch silnika i przy wyłączonym kole turbinowym przez obrót wstecz koła turbinowego wymienione sprzęgła łączne bez osobnych narządów się włączają, podczas gdy inaczej potrzebne są do tego dodatkowe narządy.

W ogólności zespół łopatek do ruchu wstecz w przekładni hydraulicznej służy do tego, aby wywierać moment obrotu wstecz na odbiornik mocy, np. pojazd. W ten sposób ma być stworzone dla pojazdu dodatkowe urządzenie hamulcowe albo napęd wstecz. Jednak zespół łopatek, zastosowany w takich urządzeniach, nie nadawałby się do uproszczenia i przyspieszenia przebiegu łączenia w przekładniach zmiennych wymienionego rodzaju, gdyż z powodu wielkiego wstecznego momentu obrotu powstawałyby przy łączeniu w przekładni zmiennej uderzenia,

a zauważenie chwili włączenia sprzęgieł łącznych byłoby niepewne.

Wynalazek jednak przez zastosowanie zespołu łopatek do ruchu wstecz z małym momentem obrotu osiąga pewne, szybkie i bez uderzeń włączanie sprzęgieł łącznych.

W szczególności koło turbinowe i rdzeń przekładni hydraulicznej należy tak wykonać, ażeby koło turbinowe przy wyłączaniu wsuwało się do części rdzeniowej, a zespół łopatek do ruchu wstecz był umieszczony na zewnątrz koła turbinowego.

Ażeby zespół łopatek do ruchu wstecz w normalnym ruchu, a więc podczas włączenia koła turbinowego w obieg nie powodował znaczniejszych strat, zastosowano część pierścieniową połączoną z kołem turbinowym współobrotowo, zasłaniającą zespół łopatek do ruchu wstecz przy wsunięciu w obieg koła turbinowego, tak że przez te łopatki nie odbywa się przepływ cieczy.

Przesuwanie koła turbinowego może być szczególnie łatwo, szybko i pewnie uskuteczniane, jeżeli według wynalazku zastosuje się do tego celu rozrząd za pomocą czynnika cisnącego, przy którym narząd uruchamiający, połączony z kołem turbinowym, jest samoczynnie doprowadzany do narządu rozrządczego.

Dobrze jest również wykonać ponadto łopatki kierownicze przekładni hydraulicznej przestawnie. Tym sposobem można w związku z przełączaniem na jedno lub drugie koło łopatkowe nadać łopatom kierowniczym najkorzystniejsze położenie dla danego wieńca, w celu uzyskania w każdym przypadku możliwie dobrego stopnia sprawności.

Na rysunkach podano schematycznie przykłady wykonania wynalazku. Na fig. 1 przedstawiono przekrój wzdłuż osi przez przekładnię hydrauliczną według wynalazku, na fig. 2 — przekrój przez zespoły ło-

patek koła pompowego i koła turbinowego wzdłuż linii A—B na fig. 1. Fig. 3 przedstawia taki sam przekrój wzdłuż osi, jak na fig. 1, przy czym jednak rozmaite części zajmują inne położenie. Fig. 4 przedstawia przekrój wzdłuż osi przez przekładnię hydrauliczną, przy czym zespół łopatek do obrotu w kierunku wstecznym działa z mniejszym momentem obrotu. Na fig. 5 pokazano przekrój zespołu łopatek koła pompowego i koła turbinowego według linii A—A na fig. 4.

Na fig. 1 oznacza: 1 wał pierwotny, 2 wał wtórny, 3 koło zębate napędzające wał pierwotny, 4 koło pompowe, 5 koło turbinowe, 6 jedną, a 7 drugą połowę kadłuba przekładni, 8 łopatki kierownicze, 9 rdzeń przekładni, 10 część piasty przylegającej do części okrywy 7. Liczba 11 oznacza zabierak z zazębieniem 12, umocowany na wale 2, które zazębia się z zazębieniem 13 na obwodzie cylindra 14, który jest połączony tarczą 15 z wieńcem koła turbinowego 5. Liczba 16 oznacza tarczę, połączoną z zabierakiem 11, do której przylega część pierścieniowa 17. Liczba 18 oznacza powierzchnie uszczelniające pomiędzy tarczami 15 i 16. Liczba 19 oznacza łożysko, za pomocą którego wał 1 jest ułożyskowany w części 6 kadłuba.

Cylinder 14 jest umieszczony przesuwnie, ale nieobrotowo na wale 2. Wewnątrz niego znajduje się tłok 21, połączony na stałe za pomocą pierścienia 20 z wałem 2. Liczba 22 oznacza uszczelnienie. Wieniec koła turbinowego 5 posiada z jednej strony łopatki 23 dla ruchu w przód, a z drugiej strony łopatki 24 dla ruchu wstecz. Liczba 25 oznacza łopatki koła pompowego 4.

W wale 2 jest umieszczona tuleja 26, posiadająca otwory rozrządcze 27 i 28. Liczby 29 i 30 oznaczają wręby na wale 2. W otworze tulei 26 jest umieszczony przesuwnie suwak rozrządczy 31, posiadający

otwory rozrządcze 32. Ze ścianką 33 suwaka rozrządczego 31 jest połączony zde rzak 34, umieszczony na jego prawym końcu.

Tuleja 26 jest połączona cylindrem 14 za pomocą sworznia. Liczba 36 oznacza wodzik, umieszczone na sworzniu 35 i prowadzone we wrębach 30. Liczba 37 oznacza otwory w części 7 kadłuba.

W wydrążeniu wału 1 jest prowadzony kadłub rozrządczy 41, posiadający dwa doprowadzenia 42 i 43 dla czynnika ciśnącego, np. oleju pod ciśnieniem, oraz otwory odwietrzające 44. Kadłub 41 jest na lewym końcu zamknięty nasuwką 45, posiadającą otwory 46, położone naprzeciw przewodu 42, prowadzące do wewnętrznej przestrzeni 47 nasuwki. W kadłubie 41 i w nasuwce 45 jest przesuwnie umieszczony suwak rozrządczy 31, poruszany dźwignią 48. Dźwignia 48 może być też poruszana urządzeniem działającym przy zastosowaniu czynnika ciśnącego. 49 oznacza sprężynę naciągową, przyciągającą w prawo dźwignię 48. W suwaku 31 znajdują się otwory rozrządcze 51. Liczba 52 oznacza zgrubienie na suwaku 31. Do niego przylega suwak 53, wodzony w kadłubie 41.

Na fig. 2 oznaczają: 23 — łopatki koła turbinowego 5 dla kierunku obrotu w przód, 24 — łopatki dla kierunku obrotu w tył, 25 — łopatki koła pompowego 4.

Na fig. 3 zastosowano te same oznaczenia, jak na fig. 1 i 2.

Na fig. 1 przedstawiono przekładnię hydrauliczną przy ruchu z kierunkiem obrotów w przód; koło turbinowe 5 znajduje się w swoim prawym położeniu końcowym, przy którym hydrauliczne krążenie odbywa się w kierunku od koła pompowego 4 poprzez łopatki 23 i łopatki kierownicze 8. Dźwignia 48 znajduje się przy tym w położeniu wskazanym na fig. 1,

a suwak rozrządczy w prawym położeniu końcowym, pokazanym również na fig. 1.

Z przewodu 42 dostaje się olej pod ciśnieniem przez otwory 46 do przestrzeni 47, a przez otwory 51 i wnętrze suwaka rozrządczego 31, wręby 32, otwory 28, wręby 30 do przestrzeni cylindra 14 na prawo od tłoka 21. Cylinder 14 tym sposobem jest przytrzymywany w prawym końcowym położeniu, tak że koło turbinowe 5 zajmuje również prawe położenie końcowe.

Gdy dźwignia 48 zostanie wychylona z pokazanego położenia w kierunku strzałki C, przesuwają się suwak rozrządczy w lewo. Ścianka 33 przesłania na przód mniej lub więcej otwory 28. Po odbiciu pewnej drogi lewa krawędź ścianki 33 stanie przy lewej krawędzi otworów 28 tulei 26, podczas gdy prawa krawędź zgrubienia 50 właśnie odsłoni prawą krawędź otworów 27 tulei 26. To położenie suwaka rozrządczego 31 odpowiada chwili, gdy zaczyna się doprowadzanie ciśnienia do przestrzeni na lewo od tłoka 21.

Gdy dźwignię 48 wychyli się nieco dalej, tak że powstanie wolna szczelina przy prawej krawędzi zgrubienia 50 suwaka rozrządczego 31, może przez nią dostawać się olej pod ciśnieniem poprzez otwór 27 i wręby 29 pod lewą powierzchnią tłoka 21. Równocześnie przestrzeń na prawo od tłoka 21 jest połączona poprzez wręby 30 i otwory 28 z częścią wydrążenia wału 2, położoną na prawo od ścianki 33, a tym samym z odwietrzaniem. Pod działaniem ciśnienia, doprowadzonego do przestrzeni na lewo od tłoka 21, posuwa się cylinder 14 w lewo. Wskutek tego połączona z cylindrem 14 tuleja 26 jest zabierana i prowadzona za suwakiem rozrządczym 31. W ten sposób dostaje się ona w położenie, w którym prawa krawędź zgrubienia 50 suwaka 31 styka się z prawą kra-

wędzią otworów 27, tak że ustaje znowu dopływ oleju pod ciśnieniem do przestrzeni na lewo od tłoka 21 w cylindrze 14 i cylinder 14 nie porusza się dalej. W ten sposób przy ruchu, nadanym dźwignią 48, doprowadza się cylinder 14 z tuleją 26 zawsze do nowego położenia suwaka rozrządczego 31.

Jeżeli przez przewód 43 z nie pokazanego na rysunku urządzenia rozrządczego doprowadza się olej pod ciśnieniem do przestrzeni na prawo od suwaka 53, przesuwają się on w lewo w położenie pokazane w części górnej na fig. 3 i zabiera z sobą zgrubienie 52 odpowiednio w lewo suwak rozrządczy 31. Suwak rozrządczy 31 jak i cylinder 14, a tym samym i koło turbinowe 5, dostają się również w położenie pokazane w części górnej na fig. 3. W tym położeniu zarówno łopatki 23, jak też i łopatki 24, są w części zasilane, tak że działanie obu zasilań równoważy się, a więc koło turbinowe nie obraca się ani w przód ani w tył, albo jest wywierany mały moment obrotu w kierunku wstecznym na koło turbinowe. Można więc przerwać doprowadzanie mocy na wał 2 albo też wał 2 może być napędzany w tył, albo opóźniany, tak że połączone z wałem 2 połowy sprzęgieł kłowych mogą być włączone wskutek osiągnięcia równej liczby obrotów. Po zamknięciu ciśnienia, doprowadzonego przewodem 43, narząd rozrządczy 31 przesuwają się znowu pod działaniem sprężyny 49 w swoje prawe położenie końcowe, pokazane na fig. 1, a wskutek tego cylinder 14 i koło turbinowe 5 dostają się znowu w prawe położenie końcowe, w którym łopatki do ruchu w przód 23 koła turbinowego są zupełnie wsunięte do obiegu hydraulicznego.

Gdy dźwignia 48 zostanie wychylona tak, że suwak rozrządczy 31 dostanie się w lewe położenie końcowe, pokazane w

dolnej części fig. 3, przesuwają się cylinder 14, a z nim koło turbinowe 5 w położenie pokazane również na tej figurze, w którym łopatki 24 koła turbinowego są wsunięte w obieg i tym samym wywołuje się napęd wsteczny wału 2. W tym położeniu może więc od wału 1 być napędzany wstecz wał 2, a tym samym i pojazd.

Na fig. 4 oznaczają: 101 wał pierwotny, 102 wał wtórny przekładni hydraulicznej, 103 łożysko, za pomocą którego wał wtórny 102 jest ułożyskowany w wale pierwotnym 101. Liczba 104 oznacza koło pompowe, 105 koło turbinowe, 106 jedną, a 107 drugą część kadłuba przekładni hydraulicznej. Liczba 108 oznacza łopatki kierownicze, 109 jądro przekładni, 110 część cylindryczną przylegającą do części 107 kadłuba. Liczba 111 oznacza zabierak, umieszczony na wale 102 z zażębieniem 112, które zażębia się z zażębieniem 113 na zewnętrznej stronie cylindra 114, połączonego poprzez tarczę 115 z wieńcem koła turbinowego 105. Liczba 116 oznacza tarczę, umieszczoną na stałe na wale 102, posiadającą na swojej zewnętrznej części płaszczyznę uszczelniającą 117, do której może przylgnąć płaszczyzna uszczelniająca na tarczy 115. Liczba 119 oznacza łożysko, którym wał 101 jest podparty w kadłubie 106.

Cylinder 114 jest przesuwany ale nieobrotowo osadzony na wale 102. Wewnątrz niego znajduje się tłok 121, połączony z wałem 102. Na lewo od tłoka 121 uchodzą otwory 122 do lewej przestrzeni cylindra, na prawo od tłoka 121 — otwory 123 do prawej przestrzeni cylindra. Wał 102 posiada w lewej swojej części wydrążenie podłużne 124, w którym jest umocowana rura 125. Do przestrzeni pierścieniowej 126 pomiędzy wydrążeniem 124 i rurą 125 uchodzą otwory 122. Otwory 123 uchodzą do wnętrza rury 125. W tarczy 115 koła turbinowego 105 znajdują się

otwory 127, przez które może się przedostawać ciecz przy przesunięciu koła turbinowego.

Przewodem 140, jak również przez wnętrze rury 125 z nie pokazanego na rysunku urządzenia rozrządczego, które może być dowolnego znanego rodzaju i dowolnie może być uruchomiane przez kierowcę albo przez urządzenie regulujące, doprowadza się na zmianę czynnik ciśnący do cylindra 114 urządzenia przesuwającego koło turbinowe 105. Liczba 131 oznacza wieńiec łopatkowy, połączony z kołem turbinowym. Kierunek i kształt łopatek tego wieńca jest taki, że przez nie, po wprowadzeniu ich do hydraulicznego obiegu przekładni, jest wywierany stosunkowo nieznaczny wsteczny moment obrotu na koło turbinowe 105. Na fig. 5 pokazano schematycznie w przekroju przez przekładnię podług linii A—A łopatki koła pompowego 104, koła turbinowego 105 i wieńca do ruchu wstecznego 131. Przewód 140 uchodzi do pierścienia, umieszczonego na wale 102, posiadającego wpustkę pierścieniową 146. Liczba 147 oznacza otwory w kierunku promienia na wale 102, za pomocą których wpustka pierścieniowa 146 łączy się z przestrzenią pierścieniową 126. Wał pierwotny 101 jest napędzany kołem zębatym 142. W górnej części fig. 4 znajduje się koło turbinowe 105 w położeniu wsuniętym w krążenie, jest więc pokazane podczas normalnego przenoszenia mocy. Zespół łopatek do ruchu w tył 131 znajduje się przy tym we wrębie pierścieniowym 132 rdzenia 109 i obraca się luzem z kołem turbinowym 105.

Podczas wysuwania koła turbinowego i tak samo w pokazanym położeniu zupełnego wysunięcia do narządu uruchamiającego (cylindra 114) doprowadza się przez wnętrze rury 125 i otwory 123 od nie pokazanego osobno urządzenia roz-

rzędczego olej pod ciśnieniem do przestrzeni cylindra 114 na prawo od tłoka 121. W tym czasie nie dostaje się olej pod ciśnieniem do przestrzeni w lewo od tłoka 121 w cylindrze 114, ponieważ odnośny rozrząd narządu uruchamiającego łączy tę przestrzeń przez otwory 122, otwór pierścieniowy 126, jak również przewód 140 z otaczającym powietrzem.

Jeżeli koło turbinowe 105 ma być wyłączone, łączy się przestrzeń cylindra 114 na prawo od tłoka 121 poprzez otwory 123 i wewnątrz rury 125 z otaczającym powietrzem przy pomocy nie pokazanego oddzielnie urządzenia rozrządczego dla narządu uruchamiającego. Równocześnie doprowadza się ciśnienie do przewodu 140, które przenosi się przez przestrzeń pierścieniową 126 i otwory 122 do przestrzeni cylindra 114 na lewo od tłoka 121. Cylinder 114, a tym samym i koło turbinowe 105, zostają teraz przesunięte z pokazanego położenia w lewo, tak że koło turbinowe 105 znowu zostaje wsunięte do obiegu.

Podczas ruchu wyłączania koła turbinowego 105 wprowadza się równocześnie w obieg zespół łopatek do ruchu w tył 131, zamiast wienca łopatkowego do ruchu w przód koła turbinowego 105. Wymieniony zespół łopatek dostaje się przy wyłączonym kole turbinowym 105 w położenie pokazane w dolnej części na fig. 4. Strumień cieczy wywiera za pomocą łopatek 131 na koło turbinowe stosunkowo nieznaczny wsteczny moment obrotu.

Jeżeli w przekładni zmiennej, współpracującej z opisaną przekładnią hydrauliczną, ma być skutecznie włączenie, przesuwa się koło turbinowe 105 w położenie wyłączone i wyłącza odpowiednie sprzęgło łączne lub sprzęgła łączne mechanicznej przekładni zmiennej. Wskutek wstecznego momentu obrotu, pochodzącego od łopatek 131, zmniejsza

się szybko liczba obrotów koła turbinowego 105. Przy osiągnięciu liczby obrotów, odpowiadającej każdorazowemu sprzęgłu łącznemu, następuje jego włączenie. Gdy zostały włączone wszystkie odnośne sprzęgła łączne w mechanicznej przekładni zmiennej, koło turbinowe może z powrotem być wsunięte do obiegu, tak że przeniesienie mocy przez przekładnię hydrauliczną odbywa się znowu w sposób normalny. Rozrządzanie przebiegu włączania i wyłączania koła turbinowego może być wykonywane tak samo, jak przebieg łączenia w mechanicznej przekładni zmiennej za pomocą samoczynnego urządzenia regulującego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przeniesienie mocy za pomocą hydraulicznej przekładni, zwłaszcza w pojazdach silnikowych, z mechaniczną przekładnią zmienną, wyposażoną w sprzęgła łączne, w którym koło turbinowe przekładni jest osadzone przesuwnie tak, iż może być wyłączane z obiegu hydraulicznego, i w którym z kołem turbinowym jest połączony zespół łopatek dla ruchu w tył, dający się wsunąć w krążenie, znamienne tym, że zespół łopatek (24 lub 131), przewidziany dla ruchu w tył, służy do hamowania sprzęgieł łącznych mechanicznej przekładni zmiennej.

2. Przeniesienie mocy według zastrz. 1, znamienne tym, że koło turbinowe (5) i część rdzeniowa (9) przekładni są tak wykonane, że koło turbinowe jest wsuwane do wewnętrznej przestrzeni rdzeniowej i że zespół łopatek do ruchu w tył jest umieszczony zewnętrznie na kole turbinowym.

3. Przeniesienie mocy według zastrz. 1 albo 2, znamienne tym, że jest przewidziana część pierścieniowa (17), połączona współobrotowo z kołem turbinowym (5) i zakrywająca zespół łopatek dla ru-

chu w tył wtedy, gdy zespół łopatek dla ruchu wprzód koła turbinowego jest włączony w obieg.

4. Przeniesienie mocy według jednego lub kilku poprzednich zastrzeżeń, znamienne tym, że posiada do przesuwania koła turbinowego rozrząd za pomocą czynnika cisnącego, w którym narząd uruchamiający (14) jest samoczynnie doprowadzany do narządu rozrządczego (31).

5. Przeniesienie mocy według jednego lub kilku poprzednich zastrzeżeń, znamienne tym, że łopatki kierownicze przekładni są przestawialne.

Maybach-Motorenbau Gesellschaft mit beschränkter

Haftung

Zastępca: inż. B. Müller

rzecznik patentowy

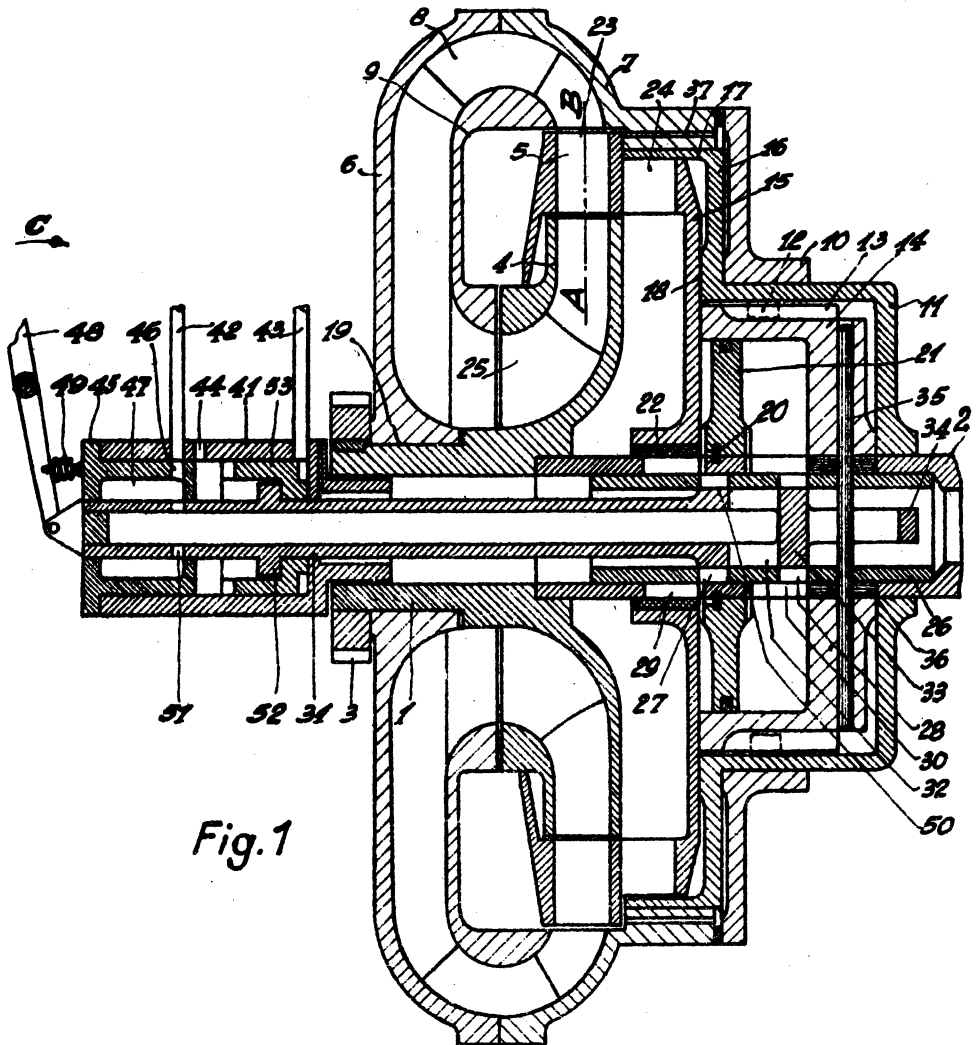


Fig. 1

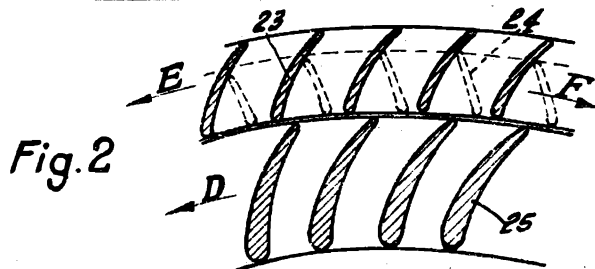


Fig. 2

