



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42929

*F01p, 3/20*  
Kl. 46 c<sup>1</sup>, 4

NSU Werke AG

Neckarsulm (Württ.), Niemiecka Republika Federalna

Wankel GmbH

München, Niemiecka Republika Federalna

### Maszyna z wirującym tłokiem

Patent trwa od dnia 27 lutego 1959 r.

Pierwszeństwo: 2 października 1958 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Znane są maszyny z wirującym tłokiem, które mają co najmniej dwa kadłuby wirnika obracające się ruchem jednostajnym, a których osie są nieruchome względem kadłuba i z których jeden krąży wewnątrz drugiego. Poza tym znane są maszyny z wirującym tłokiem, w których jeden wirnik krąży na czopie korbowym wirującego wału korbowego w nieruchomym kadłubie. Tego rodzaju maszyny na skutek planetarnie krążącego ruchu wirnika nazywane są maszynami z krążącym tłokiem. W konstrukcjach maszyn pierwszego z wymienionych wyżej rodzajów, zarówno wał wewnętrzny wirnika jak i zewnętrzny są wyprowadzone na zewnątrz i mogą być wykorzystywane do doprowadzania i odprowadzania czynnika chłodzącego. Chłodzenie takich maszyn nie przedstawia więc

poważniejszych trudności. Inaczej przedstawia się sprawa chłodzenia maszyn z wirującym tłokiem drugiej z wymienionych konstrukcji, a więc maszyn z krążącym tłokiem, w których wirnik wykonuje ruch obrotowy na czopie korbowym wirującego wału korbowego wewnątrz nieruchomego kadłuba. Szczególne trudności sprawia odprowadzanie ciepła z takich maszyn wówczas, gdy są one sterowane i użytkowane jako silniki spalinowe. W tego rodzaju maszynach z krążącym tłokiem, na skutek planetarnie krążącego ruchu wirnika, nie jest on na ogół dostępny do bezpośredniego przyłączenia chłodzenia, gdyż żaden związany z nim element nie wystaje na zewnątrz.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest maszyna z krążącym ruchem tłoka, w której chłodzenie wirnika zostało rozwiązane w sposób

niezawodny w ten sposób, że przewidziany jest obieg cieczy, w którym dopływ i odpływ umieszczony jest w czopie korbowym i (lub) w tarczach bocznych kadłuba w obszarze stale przykrywanych przez powierzchnie czołowe wirnika.

Według wynalazku jako chłodziwo została zastosowana ciecz o właściwościach smarujących, a umieszczone na czopie korbowym łożysko wirnika ma smarowanie obiegowe, które dołączone jest do obiegu chłodziwa. Ten zabieg okazuje się szczególnie korzystny, gdyż dokładne oddzielenie czynnika chłodzącego od czynnika smarującego następuje często nieprzewidywalnie ze względów konstrukcyjnych. Ponadto w tym przypadku obieg chłodziwa może być jednocześnie wykorzystany do smarowania głównych łożysk wału korbowego. Przepływająca ilość czynnika obiegowo smarującego łożysko wirnika może być zwiększona ponad ilość, jaka potrzebna jest ze względu na obciążenie łożyska, wskutek czego za pomocą tego oleju smarującego odbywa się znaczne odprowadzanie ciepła z kadłubów wirników poprzez miejsca łożyskowania. Ponadto ilość przepływającej cieczy może być tak dobrana, że sama wystarcza do utrzymania temperatury wirnika w dopuszczalnych granicach.

Zależnie od kształtu wirnika, który może na przykład mieć w postaci zębów ukształtowane występy, daleko odsunięte od miejsca łożyskowania, a w czasie procesu roboczego maszyny przejmujące duże ilości ciepła, może być konieczne zastosowanie wydrążeń, przez które przepływa chłodziwo. Wydrążenia te sięgają do oddalonych od osi, ciepłnie specjalnie mocno obciążonych obszarów wirnika, gdyż w tych obszarach na ogół muszą być umieszczone elementy uszczelniające, które są osadzone w rowkach wirnika i są wyjątkowo wrażliwe na ciepło, ponieważ przeciążenie cieplne szkodzi ich prawidłowemu działaniu.

Przy szczególnie dużym obciążeniu cieplnym maszyny, zwłaszcza przy skonstruowaniu jej jako silnika spalinowego o dużej mocy, dla wzmocnienia odprowadzania ciepła można zgodzić z wynalazkiem zaopatrzyć wał korbowy, a zwłaszcza czop korbowy, w dodatkowe oddzielne chłodzenie obiegowe.

Jeżeli w określonych rodzajach maszyn, ze względu na wymagania konstrukcyjne, nie można rozciągnąć przepływu chłodziwa aż do oddalonych osi i szczególnie mocno obciążonych ciepłnie obszarów, to zgodnie z wynalazkiem

proponuje się obszary te połączyć w sposób przewodzący ciepło z obszarem wirnika objętym układem chłodzenia za pomocą wydrążeń napełnionych czynnikami specjalnie dobrze przewodzącymi lub odprowadzającymi ciepło. W ten sposób można wówczas, poprzez umieszczone w wydrążeniach czynniki przewodzące, którymi mogą być na przykład pręty miedziane, napełnienie sodem itp., doprowadzać ciepło do wnętrza, a stamtąd odprowadzać je poprzez obiegowy układ chłodzenia.

W celu doprowadzania chłodziwa do wirnika mogą być przewidziane w wale korbowym i czopie korbowym otwory lub wydrążenia, które kończą się na obwodzie czopa korbowego. Stamtąd chłodziwo może być doprowadzane do wnętrza wydrążeń wirnika albo przez łożysko wirnika, albo w razie konieczności przez odpowiednie otwory, szczeliny, wybrania lub coś podobnego.

Inna możliwość polega na tym, że co najmniej na jednej powierzchni czołowej wirnika i (lub) czopa korbowego i (lub) jednej tarczy bocznej kadłuba przewidziana jest przestrzeń pierścieniowa, która w kierunku promieniowym uszczelniona jest od przestrzeni roboczych maszyny za pomocą ślizgających się uszczeltek i która służy do łączenia wzajemnie poruszających się otworów lub czegoś podobnego, które tworzą elementy obiegu chłodzącego. Wówczas chłodziwo jest doprowadzane do przestrzeni pierścieniowej przez tarcze boczne kadłuba. Według dalszej propozycji wynalazku ten dopływ chłodziwa może odbywać się również przez łożysko główne wału korbowego, które w tym celu jednocześnie włączone jest do obiegu. Promieniowe uszczelnienie przestrzeni pierścieniowej może odbywać się za pomocą cienkościennych, sprężyste wstępnie naprężonych pierścieni, które umieszczone są między tarczami bocznymi kadłuba i powierzchniami czołowymi wirnika i które dociskane są do przeciwległej ścianki naciskiem chłodziwa.

Dalsza możliwość zapobieżenia przedostawaniu się stosowanego do smarowania chłodziwa do przestrzeni roboczych polega na tym, że łożysko wirnika na czopie korbowym przynajmniej z jednej strony jest przedłużone w kierunku osiowym poza płaszczyznę tarczy bocznej, a poza tym na zewnętrznym końcu tego łożyska przewidziana jest przestrzeń pierścieniowa, w której zbiera się przeciekający olej, który jest odrzucany przez odpowiednie otwory, prowadzące ukośnie na zewnątrz. Dzięki takiemu układowi uzyskuje się dodatkowo

swego rodzaju uszczelnienie labiryntowe względem komór roboczych.

Jeżeli zazwyczaj do powrotnego chłodzenia chłodziwa jest ono przeprowadzane przez oddzielne chłodnicę, to zgodnie z dalszą propozycją wynalazku można uniknąć wydatków związanych z zastosowaniem oddzielnej chłodnicy w ten sposób, że ogrzane chłodziwo po wyjściu z kadłuba jest doprowadzane do niezależnie chłodzonych powierzchni maszyny. W tym celu mogą być zastosowane na przykład chłodzone wodą pokrywki, osiowo rozciągające się elementy kadłuba, koła zamachowe lub wirniki wentylatorów.

Specjalnie intensywne powrotne chłodzenie ogrzanego chłodziwa uzyskuje się wówczas, gdy chłodziwo na przykład za pomocą siły odśrodkowej jest odrzucane z dużą prędkością i w możliwie zredukowanej postaci na te niezależnie chłodzone powierzchnie. Można to uzyskać w ten sposób, że chłodziwo wypływa przez otwory odpływowe z boku kadłuba albo promieniowo z wału korbowego i jest odrzucane na niezależnie chłodzone powierzchnie maszyny albo pod działaniem ciśnienia cieczy, albo pod działaniem siły odśrodkowej.

W maszynie z krążącym tłokiem, w której wał korbowy jest jednostronnie łożyskowany i wirnik obejmuje swobodny koniec czopa korbowego, dopływ chłodziwa do wirnika lub odpływ cieczy z wirnika odbywa się w ten sposób, że w wirniku przewidziane jest współśrodkowe przyłącze rurowe, które połączone jest z wydrążeniami we wnętrzu wirnika za pomocą otworów, a z współśrodkowo do wału korbowego umieszczonym przewodem chłodziwa, — poprzez obrotowy element łączący. Przewody doprowadzające i odprowadzające mogą być przy tym umieszczone zarówno w wale korbowym jak i w swobodnej ścianie czołowej, leżącej naprzeciw tarczy bocznej kadłuba i to zawsze współśrodkowo do osi obrotu wału korbowego. Jako łączący element obrotowy może przy tym służyć elastyczny przewód.

Na rysunku przedstawiono istotę wynalazku na kilku przykładach wykonania, przy czym fig. 1 pokazuje maszynę z krążącym tłokiem w przekroju wzdłużnym płaszczyzną oznaczoną linią I — I na fig. 2, fig. 2 — przekrój maszyny z krążącym tłokiem płaszczyzną oznaczoną linią II — II na fig. 1, fig. 3 — przekrój wirnika maszyny z krążącym tłokiem, fig. 4 — przekrój inaczej wykonanego wirnika maszyny z krążącym tłokiem, fig. 5, 6 i 7 — różne moż-

liwości wykonania wynalazku na pokazanych schematycznie w przekroju wzdłużnym maszynach z krążącym tłokiem, fig. 8 — przekrój wzdłużny maszyny z krążącym tłokiem z powrotnym chłodzeniem chłodziwa, fig. 9 — przekrój wzdłużny maszyny z krążącym tłokiem, przy czym łożyska wirnika są przedłużone na zewnątrz, fig. 10 — przekrój wzdłużny maszyny z krążącym tłokiem z jednostronnie łożyskowanym wałem korbowym, fig. 11 — dalszy przykład wykonania wynalazku w maszynie pokazanej na fig. 10 i fig. 12 — inny przykład wykonania wynalazku z dwoma odrębnymi obiegami chłodzącymi.

W przykładzie wykonania na fig. 1 i 2 maszyna składa się z kadłuba zmontowanego z tarcz bocznych 1 i 2 oraz umieszczonej między nimi osłony 3. Kadłub otacza przestrzeń roboczą 4. W kadłubie, w miejscach 21 i 22, jest łożyskowany wał korbowy 5 z czopem korbowym 6, na którym w miejscu 14 jest osadzony obrotowo wirnik 7. Z tarczą boczną 2 jest połączone na stałe koło zębate 8, z którym współpracuje uzębiony wewnętrznie wieńiec 9, połączony na stałe z wirnikiem 7. Przy obracaniu się na czopie korbowym 6, obracającego się również wału korbowego 5, wirnik 7 wykonuje planetarny ruch kołowy. Na wale korbowym umieszczone są przeciwcieżary 10.

Do chłodzenia wirnika 7 przewidziany jest obieg cieczy. Chłodziwo przepływa przy tym przez otwór 11 w tarczy bocznej kadłuba do przestrzeni pierścieniowej 12, a stąd przez otwór 13 do miejsca łożyskowania 14 wirnika 7 na czopie korbowym 6. Stamtąd przez otwór 15 chłodziwo przepływa przez wirnik 7, a z miejsca łożyskowania 14 zostaje odprowadzane przez otwory 17, 18 w wale korbowym. Z otworu 18 chłodziwo dopływa do przestrzeni 19, a stamtąd przez przyłącze odprowadzające 20 do nie pokazanej na rysunku chłodnicy olejowej. Potrzebne ciśnienie wytwarza nie pokazana na rysunku pompa. Do przestrzeni 19 może wpływać ta część chłodziwa, która wypływa na zewnątrz powierzchni czołowej tulei łożyskowej 21. Tak samo olej przeciekający na zewnątrz z miejsca łożyskowania 22 zbiera się w przestrzeni 23 i przez przyłącze odprowadzające 24 zostaje doprowadzany do pompy i chłodnicy oleju.

Krążeniu chłodziwa pomagają siły odśrodkowe wówczas, gdy otwór wypływowy będzie w znany sposób umieszczony na większym promieniu niż otwór dopływowy.

W pokazanym przykładzie wykonania chło-

dziwo przepływa również przez wirnik 7. Przy pewnych założeniach można zrezygnować z tego przepływu, zwłaszcza gdy pokazane na fig. 2 odległe od osi strefy 25 są położone stosunkowo blisko obwodu czopa korbowego 6. Odpadają przy tym otwory 15 i chłodziwo przepływa bezpośrednio z otworu 13 poprzez łożysko 14 do otworu 17. Ponadto zamiast otworu 13 do przeprowadzenia chłodziwa na czołową powierzchnię służą osiowe rowki na odciążonej stronie łożyska 22. Przy tym chłodziwo wchodzi wówczas do przestrzeni pierścieniowej 31, a stamtąd znów do miejsca ułożyskowania 14. Przestrzeń pierścieniowa 31, w stosunku do przestrzeni roboczej 4 jest uszczelniona za pomocą umieszczonych na powierzchni czołowej uszczelki 32, które są sprężynująco wstępnie naprężone i dociskane do wewnętrznych ścianek tarcz bocznych 1, 2 za pomocą nacisku cieczy.

Jak to jest pokazane na fig. 2, oddalone od osi obszary 25 są specjalnie intensywnie chłodzone przez otwory 15, w bezpośredniej bliskości elementów uszczelniających 26, umieszczonych na brzegach wirnika.

W celu uzyskania intensywnego chłodzenia oddalonych od osi stref 25 wirnika 7 i przynależnych tu elementów uszczelniających 26, można zgodnie z przykładem wykonania pokazanym na fig. 3 umieścić w pobliżu tych stref wydrążenia 27, które są połączone z miejscami ułożyskowania 14 czopa korbowego 6 za pomocą otworów 28.

Ponieważ przy kształtach wirników z daleko od czopa korbowego 6 oddalonymi obszarami krawędziowymi i wynikającymi z tego stosunkowo małymi przekrojami wirnika, trudno jest umieścić otwory dla chłodziwa o wystarczających średnicach, więc jak to widać z fig. 4 można w wirniku 7 przewidzieć wydrążenia 29, które mając kształt zbliżony do zarysu przekroju wirnika rozciągają się od oddalonych od osi stref 25 aż do pobliża powierzchni ułożyskowania 14 czopa korbowego 6. Wydrążenia te są napełnione dobrze przewodzącym lub dobrze przenoszącym ciepło czynnikiem na przykład sodem. Zamiast wydrążeń można w tym miejscu umieścić pręty miedziane. Przy takiej konstrukcji między wirnikiem 7 a czopem korbowym 6 przewidziana jest pierścieniowa przestrzeń 30, przez którą przepływa chłodziwo i odprowadza ciepło przekazane przez napełnione sodem wydrążenia do wewnętrznych krawędzi wirnika.

W przykładzie wykonania pokazanym na fig. 5, doprowadzanie i odprowadzanie chłodziwa nie odbywa się przez wał korbowy, lecz przez tarczę boczną 1 kadłuba, przy czym do tego celu przewidziane są otwory 33, przez które chłodziwo wchodzi do przestrzeni pierścieniowej 34 między tarczą boczną 1 oraz czołową powierzchnią czopa korbowego 6 i wirnika 7. Ta przestrzeń pierścieniowa 34 jest względem przestrzeni roboczej uszczelniona za pomocą uszczelki 32. Chłodziwo przepływa przez czop korbowy otworami 35, 36, a przez wirnik — otworem 37 i zostaje odprowadzone przez otwory 38 do tarczy bocznej 2 kadłuba. Oczywiście jednocześnie odbywa się smarowanie zarówno miejsc ułożyskowania 14 wirnika 7 na czopie korbowym 6, jak również miejsc ułożyskowania 21, 22 wału korbowego 5.

Przykład wykonania pokazany na fig. 6 różni się od przykładu pokazanego na fig. 5 tylko tym, że przestrzeń pierścieniowa 34 jest umieszczona w czołowej powierzchni czopa korbowego 6.

Również, jak to pokazano na fig. 7, przestrzenie pierścieniowe mogą być umieszczone na czołowej powierzchni wirnika 7. Dopływ chłodziwa odbywa się przez otwory 33 w tarczy bocznej 1, a odpływ przez otwory 38 w tarczy bocznej 2.

Fig. 8 pokazuje dwie możliwości powrotnego chłodzenia chłodziwa. W maszynie podobnej konstrukcji przewód powrotny chłodziwa oznaczono liczbą 38. W lewej części na fig. 8 otwór 38 jest połączony z otworem 39 w tarczy zamachowej 40 na wale korbowym. Odprowadzane z powrotem chłodziwo jest w miejscu 40a wyrzucane siłą odśrodkową i trafia na ścianę 41 kadłuba, posiadającą wydrążenia 42, przez które przepływa niezależny obieg chłodzący. Odpływ chłodzonej przy powrocie cieczy odbywa się w miejscu 43.

W prawej części na fig. 8 otwór powrotnego odprowadzania cieczy 38 jest połączony z otworami 44 w tarczy zamachowej 45, która również wiruje wraz z wałem korbowym 5 i jest zaopatrzona w skrzydełka wentylatora 46. W czasie przepływania przez chłodzoną wytworzonym strumieniem powietrza tarczą zamachową 45, nagrzane chłodziwo zostaje znów ochłodzone i wypływa przez otwór 47 w wale korbowym 5.

Na skutek pokazanych na fig. 8 możliwości konstrukcyjnych, odpada konieczność umiesz-

czania oddzielnej chłodnicy powracającego oleju.

Podczas gdy w dotychczas pokazanych przykładach wykonania przewidziane były pierścienie uszczelniające 32 do uszczelnienia przestrzeni roboczych 4 względem przepływającego chłodziwa, to w przykładzie wykonania pokazanym na fig. 9 przepływaniu chłodziwa do przestrzeni roboczych 4 zapobiega się w ten sposób, że wirnik 7 jest zaopatrzony w drażnione czopy łożyskowe 48, które są wydłużone na zewnątrz poza osiową szerokość przestrzeni roboczej 4, a na swych powierzchniach czołowych są połączone z przestrzeniami pierścieniowymi 49, z których przechodzące przez łożyska chłodziwo jest wyrzucane przez ukośnie na zewnątrz prowadzące otwory 50. Otwory te są umieszczone w połączonych na stałe z wałem korbowym pierścieniach mimośrodowych 51, które w miejscach 52 są ułożyskowane w ścianach bocznych 1, 2 kadłuba.

Chłodzenie tej maszyny odbywa się dzięki temu, że chłodziwo zostaje doprowadzane do otworu 55 w wale korbowym 5 przez otwór 53 w nieruchomej rurze 54, a stąd przepływa przez otwory 56 do wydrążenia 27 wirnika i następnie przez otwór 57 zostaje odrzucone do przestrzeni 58.

Od otworu 55 odgałęziają się otwory smarujące 59, 60 do miejsc ułożyskowania drażnionych czopów 48 i do miejsca ułożyskowania 52 wału korbowego, jak to uwidocznione zostało na prawej stronie fig. 9. Drugie miejsce smarowania ułożyskowania 52 przez otwór 60a z przestrzeni pierścieniowej 49 jest pokazane na lewej stronie fig. 9.

Jak to widać na rysunku, za pomocą układu przestrzeni pierścieniowych 49 utworzone zostało pewnego rodzaju uszczelnienie labiryntowe, które nie odrzucone przez otwory 50 chłodziwo, powstrzymuje od przedostawania się do przestrzeni roboczych 4.

Przykłady wykonania na fig. 10 i 11 przedstawia maszynę z obracającym się tłokiem, w której wał korbowy jest ułożyskowany jednostronnie za pomocą łożyska 61 w tarczy bocznej 2 kadłuba. Wirnik 62, osadzony obrotowo na czopie korbowym 6, przesłania czołową powierzchnię 63 czopa korbowego 6.

W pokazanym na fig. 10 przykładzie wykonania chłodziwo jest doprowadzane przez otwór 64 w wale korbowym 5 i wypływa na stronie czołowej 63, współosiowo z czopem korbowym 6. Dokładnie na wprost tego wylotu

jest przewidziany w wirniku 62 otwór 65, który za pomocą otworów 66 jest połączony z wydrążeniami 27 w wirniku 62.

Powrotne odprowadzanie chłodziwa odbywa się przez otwory 67, które trafiają do otworu 68, wychodzącego również współśrodkowo z czołowej powierzchni wirnika 62.

W pokazanym na fig. 11 przykładzie wykonania przewidziany jest giętki przewód 70, za pomocą którego chłodziwo zostaje odprowadzane z wirnika 62. Doprowadzanie chłodziwa odbywa się za pomocą wewnątrz przewodu 70 leżącej rury 71, poprzez otwory 66 do wydrążenia 27 w wirniku 62. W tym przykładzie wykonania giętkie przewody 70 i 71 są osadzone obrotowo w miejscu 83 wspornika łożyskowego 84, połączonych na stałe z tarczą boczną 1 kadłuba. Obrotowe osadzenie przewodów 70 i 71 może być wykonane również w wirniku 62.

Przykłady wykonania pokazane na fig. 10 i 11 mają tę zaletę, że można wykonać doskonale oddzielenie obiegu chłodziwa od obiegu czynnika smarującego łożyska. Można zatem w tym przypadku chłodzić wirnik 62 na przykład za pomocą wody.

Podobnie jak w przykładach poprzednich, w pokazanym na fig. 12 przykładzie wykonania, wirnik 7 jest chłodzony przepływającą cieczą, przy czym dopływ chłodziwa odbywa się w miejscu 72 poprzez tarczę boczną 2 do przestrzeni pierścieniowej 73 wirnika 7, a stamtąd przez otwory 74 chłodziwo przepływa do następnej przestrzeni pierścieniowej 75 i wreszcie wypływa przez otwór wylotowy 76.

W celu dodatkowego odprowadzania przejmowanego przez wirnik 7 ciepła czop korbowy 6 jest wyposażony w oddzielne chłodzenie przepływowe, przy czym chłodziwo tego obiegu wchodzi do współśrodkowego otworu 78 przez osadzoną w wale korbowym 5 rurę 77, a stamtąd do przewodów 79 w czopie korbowym 6, a wypływa przez szereg umieszczonych w pobliżu obwodu czopa korbowego 6 otworów 80, na skutek czego powierzchnie ułożyskowania są intensywnie chłodzone. Odprowadzanie chłodziwa odbywa się przez otwory 81 i przestrzeń pierścieniową 82 między rurą 77 i wałem korbowym 5.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Maszyna z wirującym tłokiem, składająca się z nieruchomego kadłuba, z ograniczoną przez tarcze boczne i obudowę prze-

strzenia wewnętrzną, w której wiruje wał korbowy z osadzoną na nim obrotowo wirnikiem, przy czym tworzą się komory robocze o zmieniającej się objętości, znamieną tym, że do chłodzenia wirnika zastosowano obieg cieczy, którego dopływ i odpływ umieszczony jest w czopie korbowym i (lub) w tarczach bocznych kadłuba, w obszarze stale przykrywanym przez powierzchnie czołowe wirnika.

2. Maszyna z wirującym tłokiem według zastrz. 1, znamieną tym, że jako chłodziwo stosuje się ciecz o właściwościach smarujących i że umieszczone na czopie korbowym łożysko wirnika ma smarowanie obiegowe, które dołączone jest do obiegu chłodziwa.
3. Maszyna z wirującym tłokiem według zastrz. 2, znamieną tym, że przepływająca ilość czynnika obiegowo smarującego łożysko wirnika jest zaprojektowana tak duża, że odprowadza odbierane od wirnika ciepło.
4. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 i 2, znamieną tym, że w wirniku przewidziane są wydrążenia przez które przepływa chłodziwo.
5. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 4, znamieną tym, że wydrążenia sięgają aż do oddalonych od osi, ciepłnie, specjalnie mocno obciążonych obszarów wirnika.
6. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 — 5, znamieną tym, że dodatkowo do obiegu cieczy służącej do chłodzenia wirnika przewidziany jest oddzielny obieg cieczy służący do chłodzenia czopa korbowego.
7. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 — 6, znamieną tym, że w wirniku przewidziane są wydrążenia napełnione czynnikami specjalnie dobrze przewodzącymi lub odprowadzającymi ciepło, przy czym wydrążenia te rozciągają się od odbierających ciepło obszarów wirnika, aż do oddających ciepło i omywanych przez chłodziwo jego obszarów.
8. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 — 7, znamieną tym, że do doprowadzania chłodziwa do wirnika w wał korbowy i czopie korbowy przewidziane są otwory lub wydrążenia, które kończą się na obwodzie czopa korbowego.
9. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 — 7, znamieną tym, że co naj-

mniej na jednej powierzchni czołowej wirnika i (lub) czopa korbowego i (lub) jednej tarczy bocznej kadłuba przewidziana jest przestrzeń pierścieniowa, która w kierunku promieniowym uszczelniona jest od przestrzeni roboczych maszyny za pomocą ślizgających się uszczelnień i która służy do łączenia wzajemnie poruszających się otworów lub czegoś podobnego, które tworzą elementy obiegu chłodziwa.

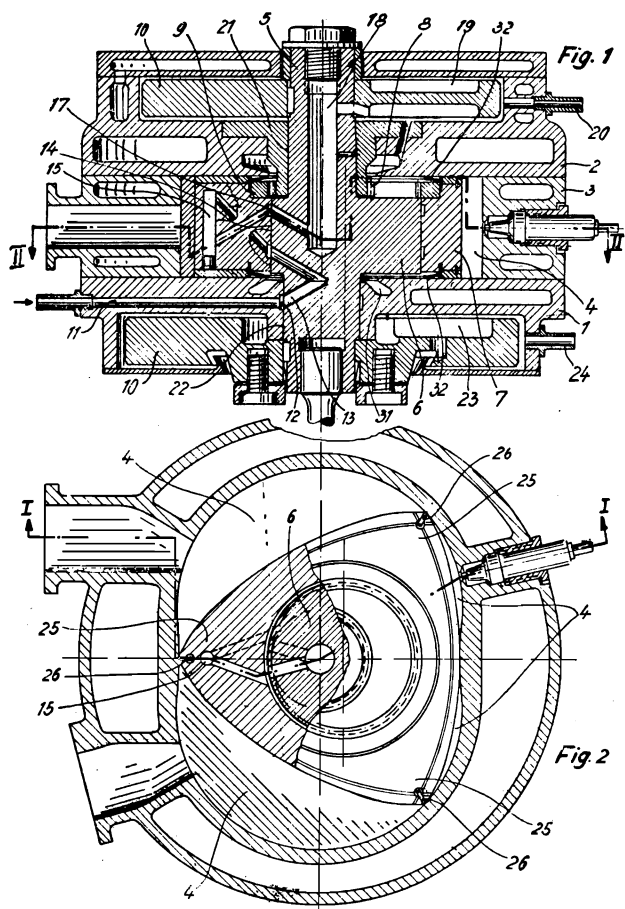
10. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 9, znamieną tym, że chłodziwo jest odprowadzane do przestrzeni pierścieniowej przez tarcze boczne kadłuba.
11. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 9, znamieną tym, że doprowadzanie chłodziwa do przestrzeni pierścieniowej odbywa się przez łożysko wału korbowego.
12. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 9, znamieną tym, że między tarczami bocznymi kadłuba i powierzchniami czołowymi wirnika, przewidziane uszczelnienia utworzone są jako cienkościenne, sprężyste wstępnie naprężone pierścienie.
13. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 12, znamieną tym, że pierścienie znajdują się pod działaniem nacisku chłodziwa i tak ukształtowane, że dociskane są przez ten nacisk do tarcz bocznych kadłuba.
14. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 — 13, znamieną tym, że ogrzane chłodziwo po wyjściu z kadłuba jest doprowadzane do niezależnie chłodzonych powierzchni maszyny.
15. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 14, znamieną tym, że chłodziwo wypływa przez otwory odpływowe z boku kadłuba albo promieniowo z wału korbowego, przy czym wypływające ogrzane chłodziwo odrzucane jest na niezależnie chłodzone powierzchnie maszyny albo pod działaniem ciśnienia cieczy, albo też pod działaniem siły odśrodkowej.
16. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1 — 15, znamieną tym, że łożysko wirnika na czopie korbowym przynajmniej z jednej strony jest przedłużone w kierunku osiowym poza płaszczyznę tarczy bocznej.
17. Maszyna z wirującym tłokiem, według zastrz. 1, 2, przy czym wał korbowy jest ułożyskowany jednostronnie, a wirnik obejmuje swobodny koniec czopa korbo-

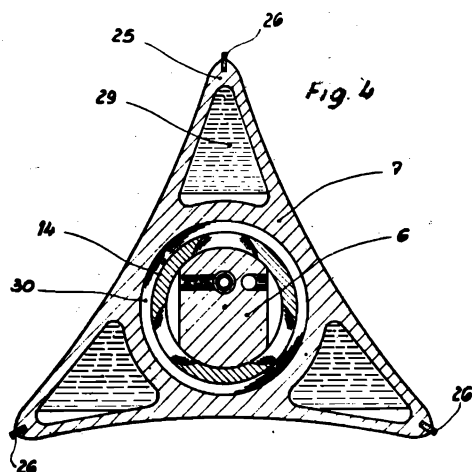
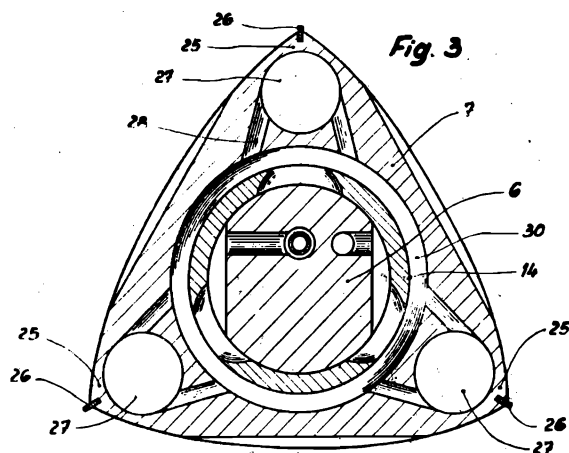
wego, znamienna tym, że w wirniku przewidziane jest współśrodkowe przyłącze rurowe, które połączone jest z wydrążeniami we wnętrzu wirnika za pomocą otworów, a z współśrodkowo do wału korbowego umieszczonymi doprowadzającymi i odprowadzającymi przewodami, poprzez obrotowy element łączący.

18. Maszyna z wirującym tłokiem, według

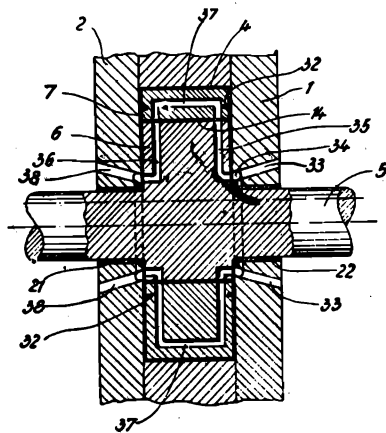
zastrz. 17, znamienna tym, że obrotowy element łączący jest ukształtowany jako elastyczny przewód między środkiem wirnika a środkiem wału korbowego.

NSU Werke A G  
Wankel G m b H  
Zastępca: inż. Józef Felkner  
rzecznik patentowy

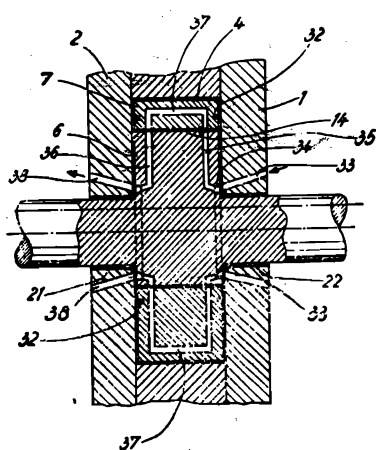




**Fig. 5**

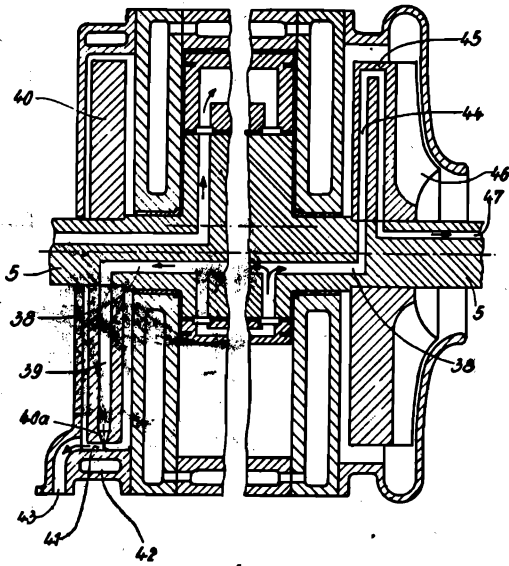


**Fig. 6**

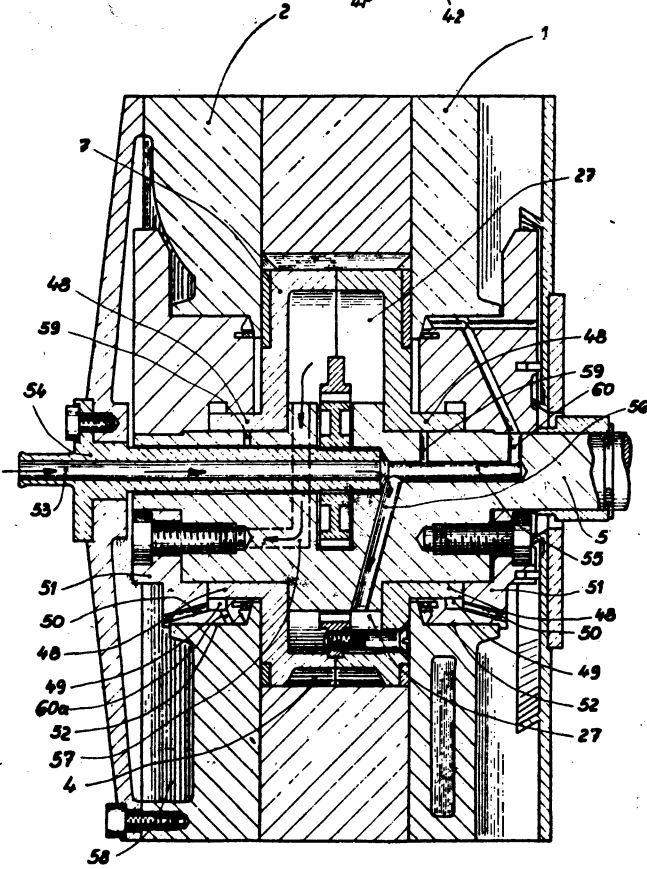
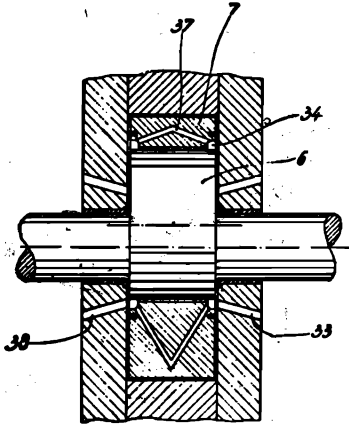




**Fig. 8**

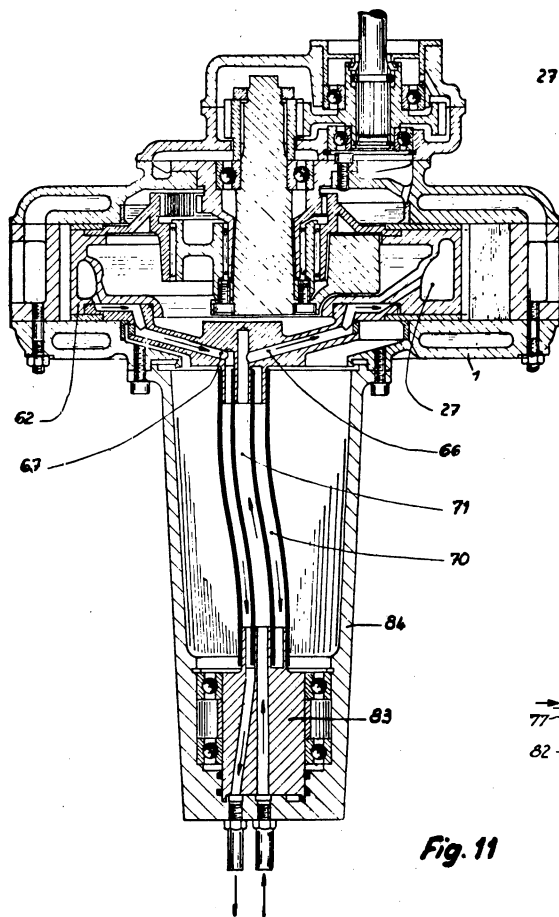
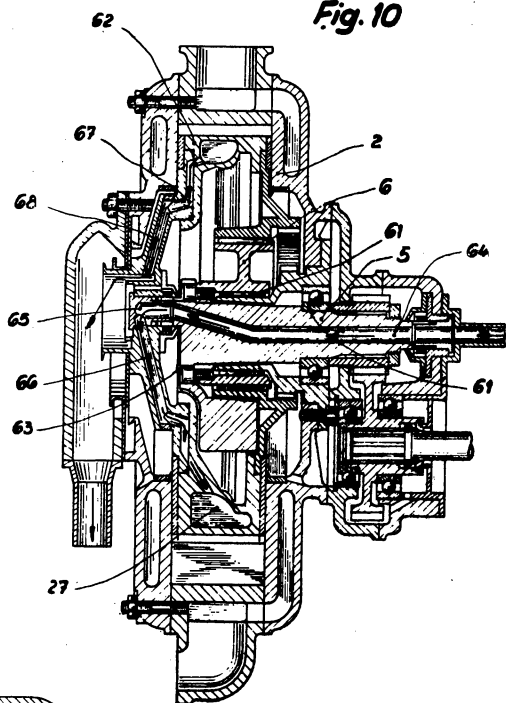


**Fig. 7**



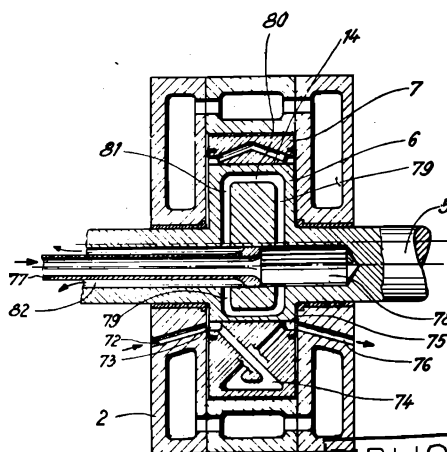
**Fig. 9**

**Fig. 10**



**Fig. 11**

**Fig. 12**



BIBLIOTEKA  
Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej