

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48146

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29. XI. 1962 (P 100 193)

Pierwszeństwo: 9. XII. 1961 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 18. V. 1964

Kl. 46 a⁵ 10

46e / 53/00

MKP F 02 b 53/00

UKD

Właściciele patentu: NSU Motorenwerke Aktiengesellschaft Neckarsulm
(Niemiecka Republika Federalna) Wankel G. m. b. H.
Lindau/Bodensee, (Niemiecka Republika Federalna)

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Uszczelnienie promieniowe do maszyn o tłokach wirujących

1

Wynalazek dotyczy uszczelnienia promieniowego do maszyn o tłokach wirujących z elementem zewnętrznym, który składa się z równoległych części bocznych i części otokowej i w którym jest umieszczony obrotowo element wewnętrzny, przy czym jeden z elementów posiada rowki zajmujące całą szerokość poosiową elementu wewnętrznego i mieszczące w sobie listwy uszczelniające, ruchome w kierunku ścianki obwodowej drugiego elementu i uszczelniające względem siebie sąsiednie komory robocze w kierunku obwodowym. W znanych konstrukcjach listwy uszczelniające umieszczone bądź w elemencie wewnętrznym (który w dalszym ciągu opisu jest również nazywany tłokiem) albo w elemencie zewnętrznym (nazywanym w dalszym ciągu opisu kadłubem) są dociskane do ścianki obwodowej drugiego elementu, tzn. do wewnętrznej powierzchni obwodowej kadłuba lub do zewnętrznej strony tłoka przeważnie ciśnieniem gazu przedostającym się z sąsiedniej komory roboczej do rowków poniżej listew uszczelniających. Wskutek tego powstaje stosunkowo duża siła tarcia między zaokrągloną krawędzią listwy uszczelniającej i ścianką obwodową, wskutek czego listwa uszczelniająca przechyla się w tym rowku dokoła krawędzi rowka. Ponieważ listwa uszczelniająca ponadto prawie we wszystkich rodzajach maszyn o tłokach wirujących podczas obrotu elementu wewnętrznego wykonuje ruch wahliwy względem ścianki obwodu, może zdarzyć

2

się zakleszczenie przechylonej listwy uszczelniającej w rowku co powoduje znaczne zużycie zaokrąglenia listwy uszczelniającej i uszkodzenie ścianki obwodowej.

- 5 Wynalazek ma na celu uniknięcie w listwie uszczelniającej sił tarcia między zaokrągleniem listwy uszczelniającej i ścianką obwodową. Według wynalazku proponuje się, żeby w tym celu między każdą listwą uszczelniającą i ścianką obwodową umieścić ślizgacz zajmujący całą długość listwy uszczelniającej, który posiada powierzchnię ślizgającą się po ściance obwodowej i jest osadzony wahlwie dokoła osi równoległej do osi obrotu elementu wewnętrznego, w elemencie zawierającym listwę uszczelniającą, przy czym górna i dolna strona ślizgacza podlega działaniu ciśnienia czynnika roboczego z tej samej komory roboczej. Dzięki takiej propozycji według wynalazku siła tarcia działająca na powierzchnię ślizgową jest wywierana na ślizgacz, a więc siła ta nie może spowodować przechyleń listwy uszczelniającej w rowku. Dzięki wahlwiemu osadzeniu ślizgacza swoboda ruchów listwy uszczelniającej w kierunku ścianki obwodowej pod działaniem ciśnienia gazu nie ulega pogorszeniu. Uszczelnienie promieniowe według wynalazku pracuje więc w zasadzie dokładnie tak samo jak znane dotychczas uszczelnienia, w których listwy uszczelniające ślizgają się bezpośrednio po ściance obwodowej, jednak przy-
- 10
15
20
25
30
- leganie powierzchni ślizgowej do ścianki obwodo-

wej jest spowodowane przez to, że gaz sprężony może wchodzić w zwykły sposób do rowka zawierającego listwę uszczelniającą i działać na dolną stronę listwy, tak iż dociska ona powierzchnię ślizgową ślizgacza do ścianki obwodowej. Oczywiście w rowku pod listwą uszczelniającą może być umieszczona sprężyna, która wywiera nacisk wtedy, gdy nie ma ciśnienia gazu.

Ślizgacz najlepiej jest umieścić jako wleczony w odniesieniu do kierunku obrotu elementu wewnętrznego względem elementu zewnętrznego, aby uniknąć rozpięcia ślizgacza między jego miejscem ułożyskowania a ścianką obwodową. Ślizgacz może być wykonany z materiału sprężystego i w tym przypadku jeden jego koniec może być umocowany sztywno w elemencie, gdyż drugi koniec, posiadający powierzchnię ślizgową, pozwala dzięki sprężystości materiału na konieczne ruchy listwy uszczelniającej.

Ślizgacz jest najlepiej umieszczony w zasadzie równolegle do ścianki obwodowej elementu, w którym jest umocowany, aby mógł wykonywać tylko niewielkie ruchy dokoła swojej osi wahań w celu utrzymania stałego docisku do wewnętrznej powierzchni obwodowej.

Kierunek ruchu listwy uszczelniającej jest najlepiej w zasadzie prostopadły do prostej, która łączy punkt wahań ślizgacza z punktem przylegania między ślizgaczem i listwą uszczelniającą. Dzięki takiemu umieszczeniu, te siły które powodują ruch przechylania ślizgacza promieniowo ku wewnątrz, działają w kierunku ruchu listwy uszczelniającej tak, iż nie może nastąpić ukośne ustawienie lub zakleszczenia listwy uszczelniającej w rowku. Działanie to można jeszcze polepszyć w ten sposób, że miejsce oparcia ślizgacza na listwie uszczelniającej jest zaokrąglone.

Wreszcie ślizgacz może być wykonany z kilku części, z których jedna część posiada powierzchnię ślizgową i jest połączona najlepiej przegubowo z drugą częścią umocowaną w elemencie. Dzięki temu można zwiększyć powierzchnię styku między powierzchnią ślizgową i ścianką obwodową albo stworzyć więcej niż jedną linię stykowych, gdyż część podtrzymująca powierzchnię ślizgową może dopasowywać się do kształtu ścianki obwodowej dzięki przechyleniu dokoła osi przegubowej. W ten sposób ciśnienie powierzchniowe między powierzchnią ślizgową i ścianką obwodową zostaje zmniejszone. Połączenie przegubowe między częścią posiadającą powierzchnię ślizgową i częścią osadzoną w elemencie staje się najczęściej zbyteczne, gdy ta druga część jest wykonana z materiału sprężystego, gdyż w tym przypadku giętkość materiału pozwala na wymagany ruch wahliwy części posiadającej powierzchnię ślizgową.

Na rysunku uwidoczniono przykłady wykonania wynalazku w zastosowaniu do silnika spalinowego o tłokach obrotowych, w którym uszczelnienia promieniowe są umieszczone w tłoku, przy czym fig. 1 przedstawia widok silnika spalinowego o tłokach obrotowych, przy czym osłona jest częściowo przecięta, fig. 2 przedstawia ruch tłoka w obszarze Z obwiedzionym odpowiednio na fig. 1; fig. 3 przedstawia widok z góry rogu tłoka przedstawio-

nego na fig. 2; fig. 4 przedstawia szczegół tłoka, fig. 5 i 6 przedstawiają różne odmiany ślizgacza w przekroju przez róg tłoka, fig. 7 przedstawia widok perspektywiczny ślizgacza uwidocznionego na fig. 6, a fig. 8 i 9 przedstawiają wieloczęściową odmianę ślizgacza.

Na wstępie będą omówione fig. 1—3, przedstawiające silnik spalinowy o tłokach obrotowych, którego kadłub składa się z dwóch równoległych ścianek bocznych 1, 2 oraz ścianki otokowej 3, umieszczonej między nimi. Wewnętrzna powierzchnia otokowa 4 posiada np. kształt dwułukowej epitrochoidy. Przez kadłub przechodzi prostopadle do ścianek bocznych wał mimośrodowy 6, na którego mimośrodku 8 jest osadzony obrotowo trójkrotny tłok 10. Tłok 10 ślizga się rogami 12 wzdłuż wewnętrznej powierzchni otokowej 4, wskutek czego zostają wytworzone trzy komory robocze A, B, C o zmiennej objętości. Kierunek obrotu tłoka 10 pokazuje strzałka D. W osłonie otokowej 3 są umieszczone kanał wlotowy 14, świeca zapłonowa 16 i kanał wylotowy 18, dzięki czemu w każdej komorze roboczej może odbywać się całkowity obieg czterosurowy. W położeniu tłoka 10, jak na rysunku w komorze roboczej A odbywa się suwssania, w komorze roboczej B — suw sprężania, a w komorze roboczej C — suw wydechu.

Dla prawidłowej pracy poszczególne komory robocze muszą być uszczelnione względem siebie. W tym celu w każdym rogu 12 tłoka znajduje się oznaczone ogólnie liczbą 20 uszczelnienie promieniowe uszczelniające względem wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Dla uszczelnienia powierzchni czołowych tłoka 10 i części bocznych osłony znajdują się w każdej stronie bocznej tłoka uszczelnienia osiowe składające się z poszczególnych, ruchomych w kierunku osiowym pasków uszczelniających 22, które przebiegają pomiędzy sąsiednimi narożami 12 tłoka i łączą się z uszczelnieniami promieniowymi 20 za pośrednictwem trzpieni uszczelniających 24, ruchomych w kierunku osiowym. Konstrukcja uszczelnień promieniowych 20 jest pokazana szczegółowo na fig. 2 i 3. W każdym rogu 12 tłoka znajduje się rowek 26, który zajmuje całą szerokość tłoka, i w którym jest umieszczona listwa uszczelniająca 28 ruchoma w kierunku ku wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Listwa uszczelniająca 28 współdziała swym wewnętrznym promieniowym i zewnętrznym osiowym końcem z trzpieniami uszczelniającymi 24, do których przylegają ruchome w kierunku osiowym paski uszczelniające 22. Między promieniowo zewnętrznym końcem listwy uszczelniającej 28 i wewnętrzną powierzchnią otokową 4 jest umieszczony ślizgacz 30, zajmujący całą długość listwy uszczelniającej i posiadający powierzchnię ślizgową 32, która ślizga się wzdłuż wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Miejsce przylegania powierzchni ślizgowej 32 do wewnętrznej powierzchni otokowej 4 ma oznaczenie 38, a miejsce przylegania listwy uszczelniającej 28 do ślizgacza 30 ma oznaczenie 40. Ślizgacz 30 jest wleczony w odniesieniu do kierunku ruchu D tłoka 10, a swym końcem 44 jest osadzony w wyłobieniu 34 tłoka 10 wahlwie względem osi równoległej do osi obrotu M tłoka.

W położeniu przedstawionym na rysunku tę oś stanowi krawędź 36 wyłobienia 34. Występ 42 obejmuje tylny koniec 44 ślizgacza 30 nie pozwalając na wyrzucenie ślizgacza z wyłobienia 34 pod działaniem sił odśrodkowych. Koniec ślizgacza podczas montażu jest wsuwany z boku do wyłobienia 34. Ślizgacz ma więc swobodę ruchu w kierunku osi tłoka. Dzięki temu w przypadku przesunięcia osiowego tłoka w zakresie luzów montażowych unika się możliwości przejęcia poosłowego prowadzenia tłoka przez ślizgacze.

W konstrukcji według fig. 2 przyjęto, że w sąsiedniej komorze roboczej C panuje wyższe ciśnienie. Ciśnienie to działa na górną stronę ślizgacza 30 i tym samym dąży do odsunięcia powierzchni ślizgowej 32 od wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Aby tego uniknąć, pomyślano, ażeby ciśnienie gazu działało również na dolną stronę ślizgacza 30, co zostaje osiągnięte dzięki temu, że strony 31 ślizgacza 30 są ścięte ukośnie, jak pokazano na fig. 3, tak iż przez powstające klinowate szczeliny między stronami 31 i sąsiednimi ściankami 1, 2 osłony może przedostać się gaz sprężony pod ślizgacz 30. Ten gaz sprężony przeciwdziała więc ciśnieniu działającemu na stronę górną. Gaz sprężony może przedostawać się teraz dalej do rowka 26 i pod listwę uszczelniającą 28 dociskając ją do przeciwległej ścianki rowka i to łącznie z naciskiem na sprężyny 36 na ślizgacz 30, który jest dociskany z kolei do wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Może być również przewidziana własna sprężyna 61 działająca bezpośrednio na ślizgacz 30, zaznaczona na fig. 2 linią kreskowaną.

Dla zapewnienia przylegania powierzchni ślizgowej 32 do wewnętrznej powierzchni otokowej 4 pod działaniem ciśnienia gazu zachowane są określone wymiary. Jeżeli przez a oznaczmy powierzchnię określoną przez odległość między miejscami przylegania 38 i 40 przez b — powierzchnię określoną przez połowę szerokości listwy uszczelniającej 28, przez c — pionową odległość osi wahań 36 od punktu ciężkości powierzchni a , i przez d — pionową odległość osi wahań 36 od środka ciężkości powierzchni b , to iloczyn a i c powinien być mniejszy od iloczynu b i d aby otrzymać wynikający z sił ciśnienia gazu moment, utrzymujący ślizgacz w położeniu przylegania do wewnętrznej powierzchni otokowej.

Zamiast ściętych ukośnie stron 31 ślizgacz 30 może również posiadać przecięcia 48, oznaczone na fig. 3 linią kreskowaną, które ponadto mają tę dodatkową zaletę, że uzyskuje się zmniejszenie powierzchni ślizgacza odbierającej ciepło.

Jak widać z powyższego kierunek ruchu listwy uszczelniającej 28 jest zasadniczo prostopadły do linii połączenia między osią wahań 36 ślizgacza 30 i miejscem przylegania 40 między ślizgaczem 30 i listwą uszczelniającą 28. Siły, które dążą do przechylenia ślizgacza 30 promieniowo ku wewnątrz, mogą więc w zasadzie działać tylko w kierunku ruchu listwy uszczelniającej, tak iż unika się zakleszczenia listwy uszczelniającej w rowku 26. Działanie takie może być poparte jeszcze przez to, że jak na fig. 4 powierzchnia przylegania 50 ślizgacza 30 do listwy uszczelniającej 28 jest uwy-

puklona. W tej odmianie listwa uszczelniająca nie wystaje z rowka 26. Gdy w komorze roboczej B panuje wyższe ciśnienie gazu to listwa uszczelniająca 28 jest dociskana do innej ścianki rowka, a gaz sprężony może przedostawać się do rowka 26 i działać na dolną stronę listwy uszczelniającej 28, wskutek czego listwa zostaje przesunięta na zewnątrz, a powierzchnia ślizgowa 32 ślizgacza 30 zostaje dociśnięta do wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Ciśnienie gazu działa jednak również na powierzchnię czołową ślizgacza 30 i przesuwając go na prawo według rysunku wbrew działaniu siły tarcia. Jest to możliwe dopóki koniec 44 ślizgacza 30 nie oprze się na ściance 52 wyłobienia 44. Ścianka 52 tworzy krawędź 54, z którą współdziała ostry koniec 44 ślizgacza, tak iż krawędź stanowi w tym przypadku oś wahań ślizgacza 30. W odmianie według fig. 5 umocowanie ślizgacza, 30' stanowią śruby 56 przepuszczone przez otwory 58 o większej średnicy w ślizgaczu 30', dzięki czemu uzyskuje się niezbędną swobodę wahań ślizgacza 30'.

W odmianie według fig. 6 i 7 ślizgacz 30'' jest wykonany z materiału sprężystego, np. ze stali sprężystej, a jeden jego koniec jest umocowany w elemencie 10. W tym celu koniec ślizgacza jest wcięty, wskutek czego powstają jęczyzki 60, 62 wygięte pod innym kątem i wpuszczone z boku do odpowiednich rowków 64, 66 w elemencie 10. Różnorakie wycięcie zapobiega możliwości wyrwania ślizgacza z umocowania pod działaniem jakiegokolwiek sił. Dzięki swojej sprężystości ślizgacz 30'' może wykonywać wymagane ruchy wahania i swą powierzchnią ślizgową 32 stale przylegać do powierzchni otokowej. Ślizgacz jest najlepiej tak ukształtowany, że przylega do wewnętrznej powierzchni otokowej z pewnym naprężeniem wstępnym. Powierzchnia ślizgowa 32 może być ewentualnie wykonana z innego niż ślizgacz materiału, wykazującego lepsze własności ślizgowe względem wewnętrznej powierzchni otokowej. Oczywiście ślizgacz 30'' może być połączony z tłokiem również w inny sposób, np. za pomocą śrub lub innych elementów połączeniowych.

Również i w dwóch ostatnich odmianach należy się starać ażeby gaz sprężony mógł przechodzić z komory roboczej C pod ślizgacz 30' lub 30'' i w tym celu ścianki boczne ślizgacza są ścięte ukośnie według fig. 3 lub posiadają otwory 48 widoczne na fig. 3 i 7.

Przykład wykonania według fig. 8 jest najbardziej zbliżony do odmiany według fig. 6 i 7 z tą różnicą, że powierzchnia ślizgowa 32' jest utworzona przez własną część 65, która jest połączona z częścią 67 wykonaną z materiału sprężystego i umocowaną w tłoku 10 podobnie jak ślizgacz 30'' według fig. 6. Powierzchnia ślizgowa 32' może mieć przy tym dwa równoległe do osi obrotów tłoka 10 zaokrąglenia 68 ślizgające się wzdłuż wewnętrznej powierzchni otokowej 4. Dzięki giętkości części 67 część 65 może być przechylona względem tłoka, tak iż obydwa zaokrąglenia 68 stały przylegają do wewnętrznej powierzchni otokowej 4.

W odmianie według fig. 9 część 67' jest wykonana z materiału niesprężystego. W związku z tym część

65' powinna być połączona przegubowo z częścią 67', aby były możliwe ruchy wahliwe. W tym celu część 67' posiada rowek 70 o przekroju kołowym, zawierający odpowiednio ukształtowany koniec 72 części 67'. Drugi koniec 74 części 66 ma również przekrój kołowy i jest wpuszczony do odpowiedniego rowka 76 tłoka 10. Oczywiście mogą być zastosowane również inne połączenia przegubowe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Uszczelnienie promieniowe do maszyny o tłokach wirujących z elementem zewnętrznym, który składa się z dwóch równoległych części bocznych i części otokowej, i w którym jest osadzony obrotowo element wewnętrzny, przy czym jeden z elementów posiada rowki przebiegające wzdłuż całej szerokości osiowej elementu wewnętrznego, w których są umieszczone listwy uszczelniające, ruchome w kierunku ku ścianie obwodowej drugiego elementu i uszczelniające względem siebie komory robocze w kierunku obwodowym, znamienne tym, że między każdą listwą uszczelniającą (28) i ścianką obwodową (4) jest umieszczony ślizgacz (30, 30', 30'') zajmujący całą długość listwy uszczelniającej (28), który posiada powierzchnię (32) ślizgającą się wzdłuż ścianki obwodowej (4) i jest umieszczony wzdłuż osi (36) równoległej do osi obrotu M elementu wewnętrznego (10) mieszczącego w sobie listwę uszczelniającą (28), przy czym strona górna i dolna ślizgacza są wystawione na działanie ciśnienia czynnika roboczego tej samej komory roboczej.
2. Uszczelnienie według zastrz. 1, znamienne tym, że ślizgacz (30, 30', 30'') zajmuje położenie wleczenia w odniesieniu do kierunku obrotu D elementu wewnętrznego (10) względem elementu zewnętrznego.

3. Uszczelnienie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że ślizgacz (30, 30'') swym końcem (44 lub 60, 62) zwróconym do listwy uszczelniającej (28) jest wpuszczony do wyżłobienia (34 lub 64, 66) elementu (10).
4. Uszczelnienie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że ślizgacz (30'') jest wykonany z materiału sprężystego.
5. Uszczelnienie według zastrz. 1—4, znamienne tym, że kierunek ruchu listwy uszczelniającej (28) jest w zasadzie prostopadły do prostej łączącej punkt wahania (36) ślizgacza (30, 30', 30'') z miejscem przylegania (40) między ślizgaczem i listwą uszczelniającą.
6. Uszczelnienie według zastrz. 5, znamienne tym, że powierzchnia przylegania (50) ślizgacza (30) do listwy uszczelniającej (28) jest uwypuklona.
7. Uszczelnienie według zastrz. 1—6, znamienne tym, że powierzchnia ślizgowa (32) ślizgacza (30, 30', 30'') jest utrzymywana w położeniu przylegania do ścianki obwodowej (4) pod wpływem sił działających na listwę uszczelniającą (28).
8. Uszczelnienie według zastrz. 1—7, znamienne tym, że jest przewidziana sprężyna (60) dociskająca ślizgacz (30) do ścianki obwodowej (4).
9. Uszczelnienie według zastrz. 1—8, znamienne tym, że ślizgacz (30, 30', 30'') jest umieszczony zasadniczo równolegle do ścianki obwodowej elementu (10), w którym jest osadzony ślizgacz.
10. Uszczelnienie według zastrz. 1—9, znamienne tym, że ślizgacz składa się z kilku części, przy czym część (65, 65') posiada powierzchnię ślizgową (32') i jest połączona wahlwie z częścią (67, 67') osadzoną w elemencie (10).
11. Uszczelnienie według zastrz. 1—10, znamienne tym, że powierzchnia ślizgowa (32') posiada dwa równoległe do osi obrotu elementu wewnętrznego (10) zaokrąglenia (68) ślizgające się wzdłuż ścianki obwodowej (4).



