



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.04.76 (P. 188618)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.10.77

Opis patentowy opublikowano: 29.11.1980

Int. Cl.² F16J 15/44
F04D 29/08

Twórcy wynalazku: Piotr Świtalski, January Skórski, Romuald Sidak,
Maria Wójcik

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy CEBEA
Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych,
Kraków; Świdnicka Fabryka Urządzeń
Przemysłowych, Świdnica (Polska)

Pierścień uszczelniający

1

Przedmiotem wynalazku jest pierścień uszczelniający służący do utworzenia promieniowej szczeliny, dławiącej przepływ cieczy pomiędzy elementem nieruchomym i wirującym, zwłaszcza do ruchowego międzystopniowego uszczelnienia w wielostopniowych pompach wirowych.

W znanych rozwiązaniach stosowane są pierścienie stałe oraz pierścienie samonastawne. Pierścienie samonastawne posiadają trzy stopnie swobody, dzięki którym pierścień samoczynnie się centruje, ustalając równomierną szczelinę promieniową między sobą a wirującym elementem, zaś różnica ciśnień przed i za tą szczeliną powoduje docisk czołowy pierścienia do nieruchomego elementu. Występujące podczas eksploatacji chwilowe promieniowe przesunięcia wirującego elementu, np. wskutek ugięcia wału, przemieszczają również pierścień pokonując siły tarcia na czołowej powierzchni docisku do nieruchomego elementu. W tym przypadku możliwość swobodnego promieniowego przesuwu zabezpiecza przed zniszczeniem zarówno pierścienia jak i powierzchnie styków elementów wirującego z nieruchomym. Pierścienie samonastawne są umiejscawiane z luzami w odpowiednich wytoczeniach w elementach nieruchomych. Stosowane są także rozwiązania zabezpieczające pierścienia przed wypadnięciem. Np. w rozwiązaniu pokazanym w książce S. Łazarkiewicza i A.T. Troksolańskiego pt. „Pompy wirowe” wyd. WNT War-

2

szawa na rys. 13 str. 252, zastosowano wkładki zabezpieczające.

W rozwiązaniu według polskiego patentu 90422 zastosowano wytoczenia w kierownicach pompy wielostopniowej. Stosowane są również wkręty z łbami, przechodzące luźno przez pierścień i wkręcane w element nieruchomy.

Wadą stosowanych rozwiązań jest istnienie swobody ruchu osiowego samonastawnego pierścienia uszczelniającego. Podczas postoju, a także podczas eksploatacji, wskutek chwilowych zaburzeń w pracy pomp, może nastąpić wtrącenie ciał obcych, np. zanieczyszczeń, osadu, pomiędzy czołowe powierzchnie pierścienia i nieruchomego elementu, powodując powstanie dodatkowej szczeliny osiowej i wzrost strat nieszczelności. Wadą większości znanych rozwiązań zabezpieczających pierścienia przed wypadnięciem jest stosowanie śrub lub wkrętów, które mogą się odkręcić w wyniku drgań.

Istota wynalazku polega na likwidacji luzu osiowego pierścienia przy zachowaniu ograniczonej możliwości jego przesuwu promieniowego i obrotu podczas pracy pompy. W rozwiązaniu według wynalazku zastosowano wkręty, wkręcane do nieruchomego elementu, posiadające kołnierze wchodzące z luzem w rowek na obwodzie pierścienia uszczelniającego. Podczas montażu, po wyosiowaniu pierścienia względem wirującego elementu, przez wykręcanie wkrętów następuje osiowy przesuw pierścienia kołnierzami wkrętów, ulega zlikwidowaniu luz

osiowy pierścienia i uzyskuje się stały, lekki jego docisk na czołowej powierzchni przylegania do nieruchomego elementu tak, że występujące siły tarcia ograniczają swobodę obrotu i przesuwu promieniowego.

W przypadku promieniowego przemieszczenia zespołu wirnikowego na odległość większą od luzu promieniowego wystąpi znaczna siła, która pokona opory tarcia i spowoduje przesunięcie pierścienia. Moment obrotowy przeniesiony z elementu wirującego na pierścień w chwili zetknięcia powierzchni, przeniesie się poprzez kołnierze na wkręty, powodując ich odkręcenie się a tym samym wzrost siły docisku ustalającej pierścień w zmienionym położeniu.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest utrzymanie stałego przylegania czołowej powierzchni pierścienia do elementu nieruchomego, zapobiegające zanikowi szczelności wskutek osadów i zanieczyszczeń, z jednoczesnym zachowaniem ograniczonej swobody przesuwu promieniowego i obrotu, zapobiegających zniszczeniu pierścienia w przypadkach przesunięcia osi zespołu wirującego, rozwiązanie zapewnia również w tych przypadkach samoczynne wyrównanie szczeliny promieniowej, co pozwala na stosowanie bardzo małych szczelin promieniowych i utrzymanie stałych niskich strat nieszczelności. Zastosowane wkręty uniemożliwiają wypadnięcie pierścienia a tendencje odkręcania się ich, np. w wyniku drgań maszyny działają na rzecz wzrostu wymaganego docisku.

Przykład zastosowania wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 jest osiowym przekrojem fragmentu pompy wielostopniowej, fig. 2 powiększeniem osiowego przekroju uszczelnienia międzystopniowego, fig. 3 widokiem czołowym części pierścienia uszczelniającego.

W wielostopniowej pompie elementy ruchome stanowią wirniki 2 osadzone na wale 1 zaś elementy nieruchome stanowią kierownice 3 i człony korpusu 4. Uszczelnienie międzystopniowe pomiędzy kierownicą 3 i wałem 1 stanowi stały pierścień 5, natomiast pomiędzy nieruchomym członem korpusu 4 i wirnikiem 2 uszczelniający pierścień 6 z wkrętami 7, tworzący promieniowe szczeliny a z nieruchomym członem korpusu 4 i b z wirnikiem 2.

Uszczelniający pierścień 6 posiada obwodowy rowek 8 z wycięciem 9. Wkręty 7 wkręcane w nieruchomy człon korpusu 4 posiadają kołnierze 10, wchodzące z luzem w rowek 8 i są wprowadzane do niego przez wycięcie 9 podczas wkręcania. Podczas montażu, po wyosiowaniu uszczelniającego pierścienia 6 i uzyskaniu równomiernej na obwodzie szczeliny b, przy wykręcaniu wkrętów 7 ich kołnierzyki 10 przesuwają osiowo uszczelniający pierścień 6 aż do zetknięcia się jego czołowej powierzchni 11 z powierzchnią 12 nieruchomego członu korpusu 4. Przyleganie tych powierzchni powinno nastąpić z dociskiem zapewniającym podczas eksploatacji

utrzymanie uszczelniającego pierścienia 6 w pozycji wyosiowanej podczas montażu.

Przyleganie z dociskiem powierzchni 11 i 12 uszczelniającego pierścienia 6 i nieruchomego członu korpusu 4 nie dopuszcza do przedostawania się między nie zanieczyszczeń oraz tworzenia się na tych powierzchniach osadów podczas postoju pompy, co spowodowałoby powstanie szczeliny osiowej i dodatkowych poważnych strat nieszczelności.

Nieprzewidziane większe ugięcie wału 1 lub jego przesunięcie promieniowe w wyniku zmiany poziomu podparcia łożyskami powoduje wybranie szczeliny b i promieniowe przesunięcie uszczelniającego pierścienia 6, bez jego uszkodzenia wskutek niedużych oporów tarcia na powierzchniach przylegania 11 i 12. Przy takim przesunięciu, jeżeli wystąpi ono podczas ruchu pompy, chwilowy styk wirującego wirnika 2 z pierścieniem 6 spowoduje jego obrót, co z kolei wywrze moment obrotowy na wkrętach 7, stykających się kołnierzami 10, z lekkim dociskiem, z obrzeżem rowka 8 w uszczelniającym pierścieniu 6 i nieduże wykręcanie się wkrętów 7 z nieruchomego członu korpusu 4, a w następstwie zwiększenie osiowego docisku uszczelniającego pierścienia 6 do nieruchomego członu korpusu 4. To równoczesne działanie siły promieniowej i siły stycznej od obrotowego momentu tarcia spowoduje przemieszczenie promieniowe uszczelniającego pierścienia 6 do położenia bliższego współosiowemu względem wirnika 2 oraz zwiększy siłę osiowego docisku ustalającą uszczelniający pierścień 6 w tym położeniu.

Siły hydrodynamiczne w szczelinie b, działające promieniowo na uszczelniający pierścień 6 podczas pracy pompy, przeciwdziałają utracie osiowej symetrii szczeliny b. Konstrukcja uszczelniającego pierścienia według wynalazku zapewnia stałe utrzymanie niskich strat nieszczelności, zwłaszcza przy cieczach zanieczyszczonych. Uszczelniające pierścienie według wynalazku mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie występuje konieczność dławienia przepływu cieczy przez promieniową szczelinę pomiędzy elementem nieruchomym i przechodzącym przez niego elementem wirującym.

Zastrzeżenie patentowe

Pierścień uszczelniający, o trzech stopniach swobody, ograniczający przepływ cieczy w szczelinie promieniowej, pomiędzy elementem nieruchomym i przez niego przechodzącym elementem ruchomym, na przykład nieruchomym członem korpusu pompy i wirnikiem, dociskany różnicą ciśnień do czołowej powierzchni nieruchomego elementu, **znamienny** tym, że uszczelniający pierścień (6) posiada obwodowy rowek (8) z miejscowym znanym wycięciem (9) w obrzeżu rowka (8) i jest ustalony osiowo, wchodzącymi w rowek (8) kołnierzami (10) wkrętów (7) wkręconych w nieruchomy człon korpusu (4).

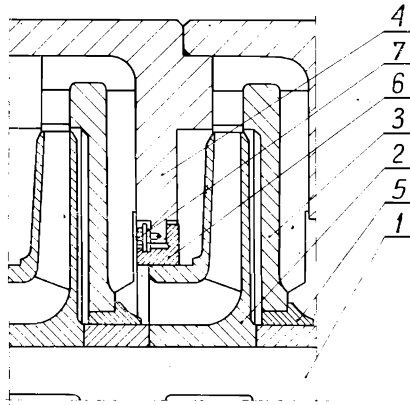


fig. 1

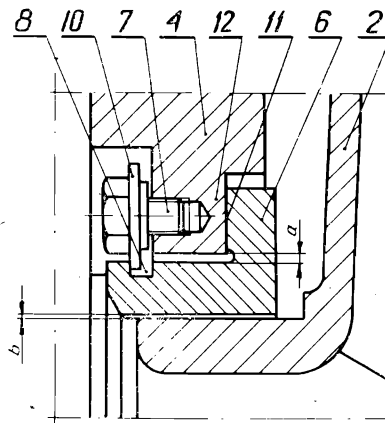


fig. 2

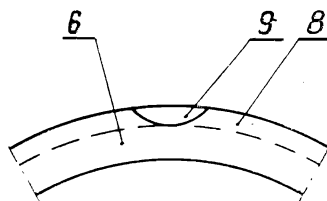


fig. 3