

Warszawa, dn. 23 lipca 1948 r.

URZĄD PATENTOWY



F04d

29/22



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 33410

Kl. 59 b, 2

Jönköpings Mekaniska Werkstads Aktiebolag
(Jönköping, Szwecja)

Pompa odśrodkowa

Zgłoszono 26 lipca 1946 r.

Udzielono 25 lutego 1948 r.

W przemyśle chemicznym i celulozowym zachodzi często potrzeba pompowania cieczy żrących, np. kwasu siarkowego, solnego, azotowego, amoniaku, chloru i tym podobnych środków lub cieczy, zawierających osady i domieszki, przy użyciu pomp odśrodkowych, zaopatrzonych w dławnice. Przy tym dławnice oraz zawarte w nich szczeliwo podlegają silnym wpływom chemicznym i mechanicznym. Jednym z czynników przyczyniających się do tego jest zmienne ciśnienie dopływu i odpływu, przy którym pompy muszą pracować. Zarówno stojan pompy, jak i wirnik mogą być zabezpieczone przed działaniem chemicznym przez wykonanie z odpowiedniego tworzywa lub pokrycie odpowiednim tworzywem, jednakże uszczelki ulegają szybkiemu zu-

życiu wobec tego, że nie istnieje dostatecznie odporne szczeliwo. Może się zdarzyć, że w ciągu dnia pracy trzeba parokrotnie wymienić uszczelki w dławnicy, co pociąga wydatki na materiał i robociznę oraz straty na skutek przerw w ruchu. Poza tym niedostateczne uszczelnienie grozi zawsze niebezpieczeństwem, że żrąca ciecz może spowodować szkody na zewnątrz pompy.

Proponowano dawniej bezdławnicowe uszczelnianie pomp przy pomocy zamknięcia cieczowego, co osiągnięto przez umieszczenie wirnika z łopatkami po stronie ciśnieniowej pompy. Ciśnienie, osiągnięte przy pomocy tego wirnika, winno przeciwdziałać ciśnieniu tłoczenia pompy, a przez to znaczna część energii dostarczona pompie zostaje zużyta przez wirnik uszczelniający. Poza

tym doprowadzenie cieczy uszczelniającej do miejsca uszczelnienia wymaga skomplikowanego rozwiązania.

Wynalazek niniejszy znacznie upraszcza urządzenie uszczelniające, zmniejszając zużycie energii na uszczelnianie oraz zwiększając pewność ruchu. Istota wynalazku polega na tym, że zamknięcie cieczo-we umieszczone jest po tej samej stronie wirnika pompy, co dopływ cieczy do przestrzeni pompowej, przy czym wał pompy zaopatrzony jest oprócz wirnika pompowego w drugi wirnik z łopatkami, umieszczony w specjalnej przestrzeni i działający na ciecz uszczelniającą swymi łopatkami. Przy tym co najmniej jedno ramię zamknięcia cieczowego znajduje się pod działaniem siły odśrodkowej, spowodowanej przez łopatki wirnika uszczelniającego, a to w celu wyrównania podciśnienia lub nadciśnienia po ssącej stronie pompy.

Wynalazek jest przedstawiony schematycznie w paru odmianach wykonania na załączonych rysunkach. Fig. 1 przedstawia przekrój osiowy pompy odśrodkowej wraz z jej urządzeniem uszczelniającym. Fig. 2-5 przedstawiają poszczególne wykonania urządzenia uszczelniającego, przedstawione w większej skali w tym samym przekroju.

W pompie, przedstawionej na fig. 1, wał pompy jest osadzony w częściowo naszkicowanym łożysku 2. Na dolnym końcu tego wału jest umieszczony wirnik pompowy 3. Stojan pompy posiada taki kształt, że ciecz pompowana dopływa przez wlot 5 do komory dopływowej 6, znajdującej się po tej samej stronie wirnika, co urządzenie uszczelniające. Z komory dopływowej ciecz odpływa do przestrzeni pompowej 8 przez współśrodkowy otwór 7, skąd zostaje w znany sposób skierowana ku wylotowi. Wał pompy, który w zetknięciu z cieczą żrącą mógłby ulec korozji, jest chroniony przez tuleje 10 i 11 z tworzywa odpornego, wsuwane po kolei przez swobodny koniec wału. Tuleje te jednocześnie ustalają pozycję

wirnika uszczelniającego 12 wzdłuż osi. Wirnik uszczelniający leży między komorą dopływową 6 a łożyskiem 2. To wzajemne położenie uszczelnienia i przestrzeni dopływowej powoduje, że uszczelnienie potrzebne jest tylko dla nadciśnienia lub podciśnienia po stronie dopływowej, które na ogół waha się w mniejszych granicach, niż ciśnienie spowodowane przez pompę po stronie tłoczenia.

Wirnik uszczelniający 12, który składa się z tarczy 14, cylindrycznego kołnierza 15 i piasty 13, jest obustronnie zaopatrzony w łopatki. Łopatki 16 po stronie zwróconej ku komorze dopływowej 6 sięgają od kołnierza 15 na pewną odległość do wału, lub tulei 10, obejmującej ten wał. Łopatki 17 po przeciwnej stronie, tj. zwróconej ku łożysku 2, sięgają od kołnierza 15 do piasty 13. Wirnik uszczelniający jest zabezpieczony przeciw obracaniu się względem wału 1 przy pomocy klina 18. Wirnik ten wiruje w komorze 19, która jest oddzielona ścianą poprzeczną 20, zaopatrzoną w rozszerzenie 21 na kształt piasty, obejmującej tuleję 10. Między tą piastą a tuleją pozostawiony jest dostateczny luz, ażeby podczas ruchu obrotowego nie zachodziło tarcie. Rozszerzenie 21 w kształcie piasty sięga nieco powyżej dolnych krawędzi łopatek 16 wirnika uszczelniającego. Komora 19 tworzy zagłębienie dla cieczy, może to być np. ciecz pompowana, w której zanurzony jest wirnik uszczelniający dolnym brzegiem swego kołnierza 15 i łopatkami 16.

Komora 19, po stronie zwróconej ku łożysku 2, jest ograniczona ścianą poprzeczną 22, która dochodzi do tulei 11, obejmującej wał 1 z pozostawieniem niewielkiego luzu. Po drugiej stronie tej ściany poprzecznej znajduje się następna komora 23 z odpływem 24, przeznaczonym dla cieczy przesączającej się przez uszczelnienie w przypadku szczególnie wysokiego ciśnienia.

Działanie urządzenia jest opisane poniżej. Przy nieruchomym wirniku pompy

ciecz w przestrzeni 19 znajduje się mniej więcej na tej samej wysokości, co górny brzeg rozszerzenia w kształcie piasty 21. Dolny brzeg kołnierza 15 wirnika uszczelniającego jest zanurzony w cieczy, tworząc pierścieniowe zamknięcie cieczowe, którego jedna strona łączy się z komorą dopływową 6 przez szczelinę między częścią 21 a tuleją 10, druga zaś strona łączy się z przestrzenią 23 i odpływem 24 przez szczelinę między ścianą poprzeczną 22 a tuleją 11. W danym przypadku pozostaje również mała ilość cieczy w zagłębieniu między górną częścią kołnierza 15 a piastą 13 wirnika uszczelniającego. Gdy pompa zostanie wprowadzona w ruch obrotowy, wszystka ciecz, zawarta w przestrzeni 19, zostaje odrzucona ku zewnętrznemu obwodowi działaniem siły odśrodkowej, spowodowanej przez łopatki wirnika uszczelniającego 16 i 17. Powstały w ten sposób pierścień cieczy tworzy wraz z wirnikiem uszczelniającym pierścieniowe zamknięcie cieczowe, które w kierunku promieni znajduje się pod działaniem siły odśrodkowej, powodowanej przez łopatki 16 i 17. Gdy w komorze dopływowej 6 panuje podciśnienie, warstwa cieczy poniżej tarczy 14 powiększa się, warstwa zaś górna zmniejsza się równocześnie. Przy tym siła odśrodkowa, działająca na górną warstwę, ulega zmniejszeniu z powodu mniejszej masy cieczy. W drugiej warstwie zamknięcia cieczowego zachodzi zjawisko wręcz przeciwne, przez co warstwa ta może przeciwstawić ssaniu, panującemu w komorze 6, większą siłę odśrodkową. Gdy podciśnienie staje się tak wielkie, że górna warstwa zamknięcia cieczowego całkowicie odpływa od łopatek 17, powietrze nie może być wessane do komory dopływowej, zanim poziom cieczy nie opadnie na zewnątrz obwodu kołnierza 15 aż do dolnego brzegu tego kołnierza. W tym krańcowym przypadku ssaniu w komorze dopływowej przeciwstawia się częściowo działanie odśrodkowe, wywierane przez

dolne łopatki 16, częściowo zaś statyczna różnica ciśnień, odpowiadająca różnicy poziomów między górnym brzegiem rozszerzenia 21 a dolnym brzegiem kołnierza 15.

Gdy komora dopływowa 6 znajduje się pod nadciśnieniem, warstwa zamknięcia cieczowego powyżej tarczy 14 zwiększa się, a równocześnie siła odśrodkowa, działająca na tę warstwę, przeciwdziała przedostawaniu się cieczy do komory 23. W tym przypadku dobrze jest, gdy łopatki 17 w górnej części tarczy są dłuższe w kierunku promieniowym, niż dolne łopatki 16.

Do pomp, w których panuje w komorze dopływowej wyższe ciśnienie, można zastosować jedno z wykonanń, wskazanych na fig. 2, 3 i 5.

Na fig. 2 przedstawiony jest wirnik uszczelniający, którego tarcza 14 i umieszczone na niej łopatki 17 przedłużone są w kierunku pionowym, gdy tymczasem dolne łopatki pozostały o wymiarze i kształcie takim samym, jak na fig. 1, lub nawet są zmniejszone. Powiększenie łopatek górnych 17, których zadaniem jest przeciwdziałanie nadciśnieniu, w stosunku do łopatek dolnych 16 osiągnięto przez to, że kołnierzy cylindryczny 15 pozostawiono tylko w części dolnej przyległej do łopatek 16, gdy w górnej części tarcza 14 wydłuża się poza ten kołnierzy.

Na fig. 3 pokazany jest przykład wykonania, według którego wirnik posiada dwie tarcze: dolną 14, która, podobnie jak na fig. 1 i 2, zaopatrzona jest w górne i dolne łopatki, oraz górną tarczę 25, która posiada łopatki 26 tylko na stronie wierzchniej i wiruje w komorze 27. Komora ta oddzielona jest od opisanej powyżej komory 19, zawierającej zagłębienie cieczowe, ścianą 28. Gdy ciśnienie w komorze dopływowej pompy, zaopatrzonej w tego rodzaju uszczelnienie, wzrośnie tak bardzo, że pojedyncze uszczelnienie nie wystarcza, aby przeciwdziałać wyciśnięciu cieczy, wówczas ciecz przepływa do drugiej komory 27 i

tam tworzy wraz z tarczą 25 drugie uszczelnienie cieczowe. Dolna warstwa tego uszczelnienia znajduje się tylko w nieznacznym stopniu pod działaniem łopatek i dlatego tylko w nieznacznym stopniu ciecz ta zostaje odrzucona na zewnątrz, a więc w tym samym kierunku, w którym działa ciśnienie, panujące w komorze dopływowej. Górna warstwa tego drugiego zamknięcia cieczowego podlega działaniu pewnej ilości łopatek, których długość w kierunku promieniowym jest stosunkowo duża i które wytwarzają w tej warstwie znaczne ciśnienie, przeciwne ciśnieniu wytłaczającemu ciecz przez urządzenie uszczelniające.

Zagłębienie cieczowe w komorze, obejmującej urządzenie uszczelniające, może być tak ukształtowane, ażeby do uszczelniania mogła służyć niekoniecznie ta sama ciecz, którą pompuje pompa. Może to być na przykład rtęć. Przy użyciu rtęci można osiągnąć trzynastą razy większe przeciwciśnienie uszczelniające przy tym samym przekroju urządzenia uszczelniającego. Urządzenie uszczelniające, które może być w tym przypadku stosowane, przedstawione jest na fig. 4. W zasadzie ta odmiana wykonania polega na tym, że wirnik uszczelniający ma postać zbiornika lub skrzynki wirującej w komorze 19, z pierścieniową przestrzenią oraz wąskim pierścieniowym współosiowym otworem tuż przy piaście 29. Dźwigającej tę skrzynkę na wale pompy. Skrzynka posiada na ścianach wewnętrznych 30 i 32 łopatki 34 i 35. W skrzynce tej znajduje się nieruchoma tarcza 33, umieszczona między wymienionymi łopatkami, sięgająca w kierunku promieniowym aż do cylindrycznego płaszcza skrzynki 31, aby utworzyć zamknięcie cieczowe wewnątrz skrzynki. Dobrze jest umieścić tarczę 33 na ścianie stojana pompy, odgraniczającej komorę 19 od góry. W tym urządzeniu ciecz uszczelniająca znajduje się wewnątrz skrzynki gdzie tworzy zamknięcie cieczowe, którego obie warstwy umieszczone z obu stron tarczy 33 są stłaczane w przeciwnych

kierunkach działaniem łopatek 34 i 35. Wolne powierzchnie w zamknięciu cieczowym mają tylko niewielką styczność z powietrzem oraz z cieczą pompowaną. Ponieważ ciecz uszczelniająca jest całkowicie zawarta w części urządzenia, które wiruje wraz z wałem, oraz ciecz ta styka się ze stosunkowo niewielką powierzchnią nieruchomej tarczy 33, przeto opór, przeciwdziałający obrotom oraz powstawaniu dostatecznej dla dobrego uszczelnienia siły odśrodkowej, jest bardzo mały.

Przy odmianie wykonania według fig. 5, wirnik uszczelniający posiada również postać cylindrycznej skrzynki z wewnętrznymi łopatkami 40 i 41. Górna ściana skrzynki zbiega się z piastą wirnika uszczelniającego, dolna zaś ściana 38 kończy się w niewielkiej odległości od wału i jest zaopatrzona w kołnierz 39, skierowany ku górze. Między tym kołnierzem a ścianą 36 pozostawiony jest cylindryczny otwór, przez który ściana pośrednia 42 wchodzi między łopatki wirnika. Jest ona w górnej swej części złączona ze stojanem pompy za pośrednictwem części 21 (fig. 1), ukształtowanej na podobieństwo piasty. Również przy tej odmianie wykonania ciecz, przedostająca się z komory dopływowej, przenika na wierzchnią stronę ściany pośredniej 42 i działa na górną warstwę zamknięcia cieczowego w skrzynce. Dolna warstwa tego zamknięcia cieczowego łączy się z przestrzenią prowadzącą do komory przelewowej, znajdującą się między górną ścianą komory 19 a częściami urządzenia obejmującymi wał pompy, jak w tym przypadku piastą 37. To rozwiązanie umożliwia umieszczenie jeszcze jednego wieńca promieniowych łopatek 43 na zewnętrznej stronie górnej ściany 36 skrzynki. Dzięki temu ciecz wtłoczona, w przypadku silnego ciśnienia w komorze dopływowej, podlega działaniu dodatkowej siły odśrodkowej, przeciwdziałającej temu ciśnieniu.

Poza przykładami wykonania przedstawionymi na rysunkach możliwe są i inne

zestawienia dwóch i większej ilości wirników uszczelniających, zwłaszcza gdy potrzebne jest szczególnie wysokie przeciwciśnienie. Poza tym pompy mogą być w miarę potrzeby zaopatrzone w specjalne urządzenia do uszczelniania w stanie nieczynnym pompy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pompa odśrodkowa z pionowym wałem i uszczelnieniem bezdławnicowym przy pomocy zamknięcia cieczowego, znamienna tym, że zamknięcie cieczowe umieszczone jest po tej samej stronie wirnika pompy, co wlot do komory pompowej, i zawiera wirnik, osadzony na wale pompy, umieszczony w komorze i zaopatrzony w łopatki działające na ciecz uszczelniającą, przy czym co najmniej jedna warstwa cieczy zamknięcia podlega działaniu siły odśrodkowej, spowodowanej przez te łopatki, w celu przeciwdziałania podciśnieniu lub nadciśnieniu po ssącej stronie pompy.
2. Pompa odśrodkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że wirnik uszczelniający składa się z tarczy sztywno połączonej z wałem pompy, posiadającej po obu stronach łopatki, oraz z kołnierza prostokątnego do płaszczyzny tarczy wystającego co najmniej ku dołowi, przy czym kołnierz ten i łopatki umieszczone na dolnej stronie tarczy wchodzi do pierścieniowego zagłębienia komory cieczowej.

3. Pompa odśrodkowa według zastrz. 2, znamienna tym, że łopatki po obu stronach tarczy są w kierunku promieniowym z jednej strony dłuższe, niż z drugiej.
4. Odmiana pompy odśrodkowej według zastrz. 1, znamienna tym, że na wale pompowym umieszczone są w komorze dwa wirniki uszczelniające jeden pod drugim, z których wirnik uszczelniający, bliżej wirnika pompowego, posiada łopatki częściowo po stronie zwróconej do wirnika pompowego, wchodzące do zagłębienia komory cieczowej, a częściowo po stronie przeciwnej, drugi zaś wirnik uszczelniający zaopatrzony jest w łopatki tylko po stronie odwróconej od wirnika pompowego.
5. Pompa odśrodkowa według zastrz. 1, znamienna tym, że wirnik uszczelniający posiada postać skrzynki, zawierającej ciecz uszczelniającą, która posiada w górze w środku otwór oraz łopatki na stronie wewnętrznej jednej lub obu ścian, górnej lub dolnej, przy czym przez wymieniony otwór przechodzi nieruchoma ściana w kierunku promieniowym w pobliżu łopatek.
6. Odmiana pompy odśrodkowej według zastrz. 5, znamienna tym, że skrzynka zaopatrzona jest w łopatki również i na stronie zewnętrznej ściany górnej.

Jönköpings Mekaniska
Verkstads Aktiebolag

Zastępca: mgr Andrzej Au
rzecznik patentowy

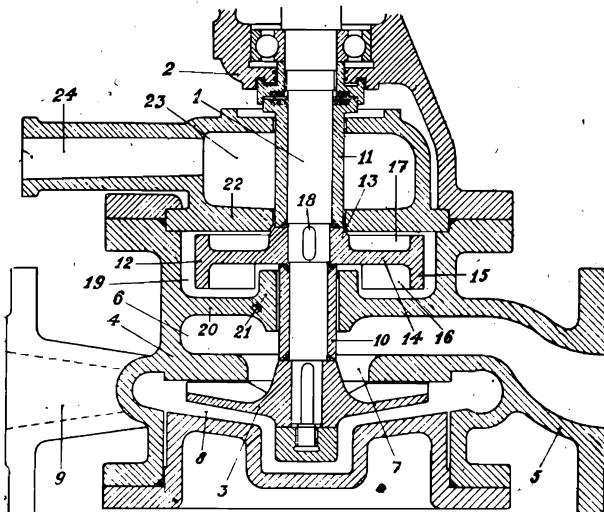


Fig. 1

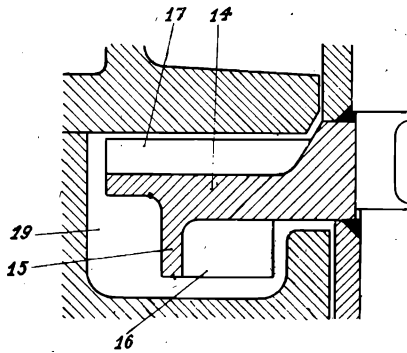


Fig. 2

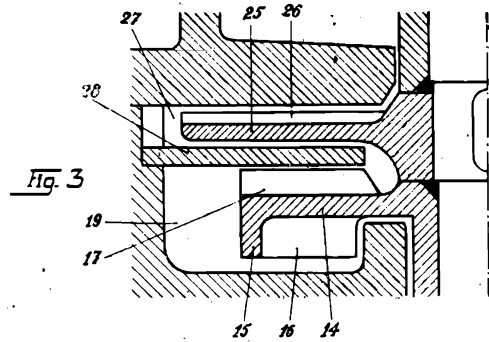


Fig. 3

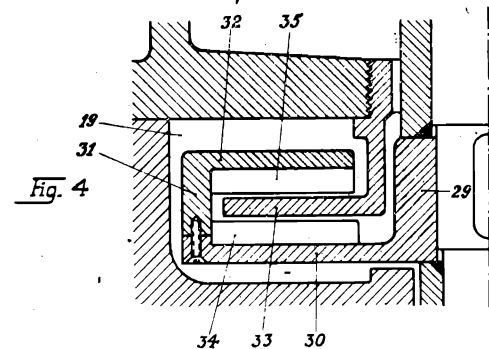


Fig. 4

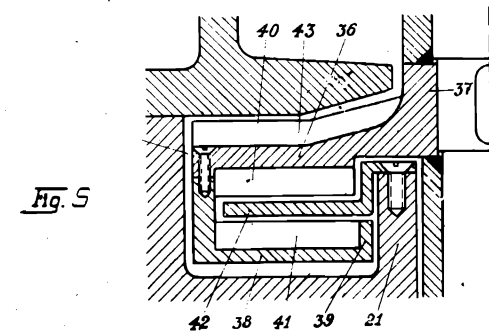


Fig. 5

