

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

62 487

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 25.X.1968 (P 129 737)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.II.1971

Kl. 47 f², 9/00

MKP F 16 j, 9/00



Twórca wynalazku: Ryszard Budny

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Układ uszczelniający tłok siłownika hydraulicznego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ uszczelniający tłok siłownika hydraulicznego o samoczynnym działaniu doszczelniającym.

Dotychczas znane są i stosowane różne konstrukcje uszczelnień tłoków w siłownikach hydraulicznych, a odmiany i rodzaje tych uszczelnień są uwarunkowane przeznaczeniem oraz charakterem pracy urządzeń. Najpowszechniej są stosowane pojedyncze gumowe pierścienie uszczelniające o pełnych przekrojach poprzecznych, o kształtach kołowych, owalnych, soczewkowych, trójkątnych, prostokątnych i innych, które umieszcza się w kształtowych rowkach osadczych tłoków. Znane są też i bardzo szeroko stosowane gumowe pierścienie uszczelniające o przekrojach manszety różnych kształtów, które są umieszczane na kształtowych powierzchniach tłoków i utrzymywane pokrywami lub pierścieniami ustawczymi w wymaganych położeniach. Pierścienie o przekrojach pełnych uszczelniają tłoki przez wypełnianie przekrojów rowków i przyleganie swymi powierzchniami zewnętrznymi do gładzi uszczelnianych cylindrów. Natomiast manszety pierścienie uszczelniające dolegają do powierzchni uszczelnianych elementów sprężystymi wargami, które często są wzmacniane dodatkowo albo układem żeber albo też sprężystymi wkładkami zawulkanizowanymi wewnątrz warg, przez co wzrasta skuteczność ich dolegania i powiększa się szczelność połączeń.

2

W suwliwych połączeniach hydraulicznych siłowników są stosowane także układy uszczelniające, które składają się z gumowych pierścieni uszczelniających o różnych kształtach przekroju oraz z elastycznych lub sprężystych pierścieni wspomagających. Pierścienie wspomagające spełniają w takich zestawach albo pierścieni ustawczych lub prowadzących albo sprężynujących wkładek doszczelniających. Przy czym ustawcze i prowadzące pierścienie są wykonywane z tworzyw elasto-sprężystych, jak teflon, stilon, poliamid lub polietylen i mają za zadanie poprawienie warunków ułożenia gumowych pierścieni w gniazdach osadczych tłoków oraz przylegania pierścieni uszczelniających do powierzchni uszczelnianych cylindrów. Natomiast wkładki sprężynujące są stosowane do układów manszety pierścieni uszczelniających, jako wspomagające przyleganie warg do uszczelnianych gładzi. Poza tym bywają stosowane także wielokrotne zestawy manszety pierścieni gumowych o działaniu samowspomagającym.

Wadą istotną wszystkich omawianych uszczelnień i układów uszczelniających jest brak współzależności pomiędzy wzrostem ciśnienia w komorze roboczej cylindra a intensywnością oraz skutecznością dolegania gumowych pierścieni uszczelniających do uszczelnianych gładzi, ponieważ siła doszczelniania nie zwiększa się ze wzrostem ciśnienia czynnika. Następną ujemną cechą znanych

uszczelnień suwliwych jest zmniejszanie się szczelności w miarę zużywania się powierzchni uszczelniających pierścieni przy współpracy z gładziami cylindrów, zmienia to bowiem geometrię uszczelnień oraz siły dolegania pierścieni do gładzi. Poza tym wszystkie dotychczas znane uszczelnienia są nietrwałe i niepewne ze względu na zmiany własności mechanicznych i zmiany postaciowe gumy, które są wynikiem procesów starzenia oraz oddziaływania czynnika hydraulicznego. Stąd wynika dodatkowa niekorzystna okoliczność, a mianowicie konieczność częstej wymiany pierścieni uszczelniających, ponieważ szczelność połączeń suwliwych w siłownikach zależy od własności sprężystych, twardości i wytrzymałości pierścieni, a także ich postaci geometrycznej.

Wreszcie wadą tych uszczelnień, szczególnie dla wysokich parametrów ciśnienia, jest konieczność stosowania dużych gładkości powierzchni gładzi cylindrów, gniazd osadczyc w tłokach oraz pierścieni uszczelniających, a także zachowanie wysokich klas dokładności wykonania tych elementów. Dlatego urządzenia o tych cechach są pracochłonne i kosztowne w produkcji, a więc stosunkowo drogie. Poza tym urządzenia o wysokich cechach szczelności charakteryzują się dużymi oporami ruchu, co się uwiadcza szczególnie podczas suwów jałowych i przy niskich ciśnieniach czynnika. Przy czym we wszystkich rozpatrywanych uszczelnieniach trudności z uzyskaniem skutecznej i trwałej szczelności zwiększają się ze wzrostem średnic czynnych siłowników i wymagają dokładniejszego prowadzenia współosiowego tłoka w cylindrze.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych wad i niedogodności uszczelnień w siłownikach hydraulicznych przez opracowanie konstrukcji układu uszczelniającego o samoczynnie regulowanej skuteczności doszczelniania gładzi cylindra gumowymi pierścieniami lub układami pierścieni uszczelniających, dostosowującej się do zmiennej wartości ciśnienia czynnika hydraulicznego w roboczej komorze pod tłokiem.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że czoło tłoka jest zaopatrzone w dociążającą pokrywę, osadzoną za pomocą cylindrycznego suwaka w otworze prowadzącym w tłoku, a dociskaną ciśnieniem czynnika hydraulicznego z siłą wynikającą z różnicy średnic pokrywy i suwaka oraz wynikających stąd różnic powierzchni czynnych pokrywy od góry i od dołu, poddanych działaniu ciśnienia. Między tłokiem a pokrywą w jej gnieździe jest osadzony uszczelniający pierścień, zaciskany między stopką gniazda a grzbietem tłoka tak, aby doleganie pierścienia do gładzi cylindra zmieniało swą intensywność proporcjonalnie do zmian ciśnienia czynnika przez zmiany odkształceń sprężystych. Połączenie pokrywy dociążającej uszczelniający pierścień z tłokiem uzyskano za pomocą czopa umieszczonego nad suwakiem pokrywy przechodzącego przez otwór łączący w tłoku otwór prowadzący z komorą rdzennika, przy czym czop jest zaopatrzone w gwint i nakrętkę ustawczą zwierającą pokrywę z tłokiem tak, aby wystąpił wstępny docisk pierścienia uszczelniają-

cego między stopką pokrywy i grzbietem tłoka. Jednocześnie między czołem tłoka a pokrywą znajduje się komora odciążająca, która otworami w pokrywie jest połączona z roboczą komorą siłownika pod pokrywą. Natomiast pierścień uszczelniający, osadzony w obwodowym rowku suwaka cylindrycznego, odcina w otworze prowadzącym przestrzeń komory odciążającej od połączonej z atmosferą przestrzeni komory rdzennika. Przez to występuje różnicowe obciążenie pokrywy ciśnieniem czynnika, dociskające ją do tłoka z siłą zależną od ciśnienia roboczego. Przy czym ruchy pokrywy względem tłoka ograniczone są oporami sprężystymi odkształcanego pierścienia uszczelniającego oraz budowę suwaka, który jest dłuższy niż głębokość prowadzącego otworu, co ogranicza wielkość odkształceń najwyższych pierścienia oraz zabezpiecza minimalną pojemność komory odciążającej. Przy czym tłok z rdzennikiem jest prowadzony w cylindrze siłownika pierścieniem prowadzącym, nasuniętym na gładką powierzchnię boczną tłoka, którego położenie jest ustalone za pomocą dwóch pierścieni sprężystych, osadzonych w rowkach tłoka.

Główną zaletą układu uszczelniającego jest zmieniająca się intensywność i skuteczność uszczelniania, która dostosowuje się proporcjonalnie do zmian ciśnienia roboczego czynnika hydraulicznego. Dalszą cechą dodatnią jest nieczułość układu na zużycie powierzchni pierścieni uszczelniających, które jest kompensowane większym odkształceniem sprężystym. Następną zaletą jest trwałość układu i nieczułość na zmiany własności gumy, ponieważ postać uszczelnienia oraz cechy sprężyste są wymuszane wzajemnym położeniem tłoka i pokrywy, które zależą od ciśnienia roboczego. Przy tym wartość obciążeń i wielkość najwyższych przemieszczeń, może być dobrana do własności pierścieni uszczelniających przez dobór średnicy i wysokości suwaka. Układ uszczelniający nie wymaga wysokich dokładności wykonania oraz gładkości powierzchni, a jednocześnie nie są wymagane wymiany pierścieni uszczelniających, co obniża bardzo wydatnie koszty produkcji i eksploatacji urządzeń. Jednocześnie układ ma bardzo prosty i skuteczny sposób prowadzenia nie wymagający dokładnego pasowania tłoka. Poza tym opory ruchu w siłownikach zmieniają się proporcjonalnie do ciśnienia. Wreszcie układ uszczelniający zapewnia dużą trwałość uszczelnień i pełną ich skuteczność niezależną od warunków pracy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym przedstawiono układ uszczelniający siłownika hydraulicznego w przekroju pionowym wzdłuż osi urządzenia, przy czym lewa połowa przekroju przedstawia układ uszczelniający z pierścieniem manszetowym, a prawa — z pierścieniem o przekroju prostokątnym.

Układ uszczelniający hydraulicznego siłownika według wynalazku składa się z tłoka 1, z dociążającej pokrywy 2 osadzonej szczelnie w tłoku 1 od czoła w sposób nastawny oraz z uszczelniają-

cego pierścienia 3 umieszczonego między pokrywą 2 i tłokiem 1.

W siłowniku rdzennik 4, zakończony połączonym z nim trwale tłokiem 1, jest umieszczony wewnątrz cylindra 5, przy czym przez komorę 6 wewnątrz rdzennika 4 jest przeprowadzony przewód 7, połączony szczelnie z tłokiem 1, doprowadzający czynnik hydrauliczny do roboczej komory 8, którą jest wnętrze cylindra 5 ograniczone tłokiem 1. Prowadzenie współośiowe tłoka 1 w cylindrze 5 zostało uzyskane za pomocą prowadzącego pierścienia 9, nasadzonego na powierzchnię boczną tłoka 1 i dwustronnie zabezpieczonego przed zsunieniem się ustawczymi pierścieniami 10, osadzonymi sprężyste w rowkach 11 wykonanych w tłoku 1.

Układ uszczelniający jest zbudowany w ten sposób, że w obwodowym gnieździe 12 pokrywy 2 jest osadzony uszczelniający pierścień 3, który spoczywa na oporowej stopce 13 pokrywy 2 z jednej strony, a z drugiej strony jest dociskany, pasowanym w gnieździe 12, pierścieniowym grzbietem 14 tłoka 1, przy czym powierzchnia zewnętrzna pierścienia 3 dolega do gładzi cylindra 5, uszczelniając w nim przestrzeń roboczej komory 8. Jednocześnie pokrywa 2 o średnicy d ma centrycznie umieszczony cylindryczny suwak 15 o średnicy d_1 i wysokości h_1 , zaopatrzony w obwodowy rowek 16 z umieszczonym w nim uszczelniającym pierścieniem 17, a tłok 1 ma wykonany od czoła współśrodkowo prowadzący otwór 18 o średnicy d_1 i głębokości h , mniejszej niż wysokość h_1 suwaka 15, który jest osadzony suwliwie w otworze 18. Poza tym w tłoku 1 w osi otworu 18 jest wykonany otwór 19, łączący przestrzeń komory 6 w rdzenniku 4 stykającą się z atmosferą, natomiast pokrywa 2 ma umieszczony na przedłużeniu suwaka 15 mocujący czop 20, zakończony gwintem i wyposażony w ustawczą nakrętkę 21. Nakrętka 21 nakręcona na przetknięty przez otwór 19 czop 20 zawiera pokrywę 2 z tłokiem 1, przy czym współśrodkowo połączone tłok 1 i pokrywa 2 utrzymują pierścień 3 w gnieździe 12 ze wstępnym dociskiem wywieranym oddziaływaniem pierścieniowego grzbietu 14 i oporowej stopki 13. Jednocześnie pokrywa 2 jest zaopatrzona w przelotowe otwory 22, które łączą roboczą komorę 8 z utworzoną między czołem tłoka 1 a pokrywą 2 odciażającą komorą 23. Komora 23 wspólnie z komorą 8 jest zasilana zwrotnie czynnikiem hydraulicznym przewodem 7.

Lewa połowa przekroju na rysunku przedstawia odmianę układu uszczelniającego, w którym zastosowano manszety pierścień 3a i dostosowane do jego kształtu gniazdo 12a i stopkę 13a w pokrywie 2, przy czym inne elementy układu pozostają niezmiennione.

Działanie układu uszczelniającego tłok siłownika hydraulicznego jest oparte na zaciskaniu ze zmienną siłą pierścienia 3 lub 3a w gnieździe 12 lub 12a przez oddziaływanie stopki 13 lub 13a i grzbietu 14, wywoływane ruchami względnymi pokrywy 2 i tłoka 1, które powodują odkształcenia sprężyste pierścienia 3 lub 3a w gnieździe 12, przez co dolega on do gładzi cylindra 5 ze zmien-

ną siłą i intensywnością. Przy czym najwyższe wartości odkształcenia pierścienia 3 są uwarunkowane wielkością swobodnego przesuwu suwaka 15 o wysokości h_1 w otworze 18 i głębokości h oraz wymiarami samego pierścienia 3 i stopnia wstępnego docisku wywołanego nakrętką 21. Jednocześnie wielkość siły dociskającej pokrywę 2 zależy od doboru stosunków powierzchni przekroju suwaka 15 czyli jego średnicy d_1 i powierzchni pokrywy 2 o średnicy d , a następnie od wielkości ciśnienia w komorze 8. Siła dociskająca pokrywę 2 powstaje przez zróżnicowanie powierzchni czynnej od strony komory 8 i od strony komory 23, która jest mniejsza o pole przekroju suwaka 15 będącego pod działaniem atmosfery, podczas gdy na resztę powierzchni działa ciśnienie robocze czynnika. Dlatego też wraz ze zmieniającymi się parametrami czynnika w siłowniku zmienia się intensywność dolegania pierścienia uszczelniającego, rosnąc przy wzroście, a malejąc przy spadku ciśnienia, przy czym siła dociażająca pokrywę jest iloczynem pola suwaka 15 o średnicy d_1 i ciśnienia roboczego. Wartości poszczególnych parametrów układu uszczelniającego są dobierane za każdym razem w zależności od rodzaju pierścieni uszczelniających, warunków pracy urządzenia, rodzaju czynnika hydraulicznego oraz zakresu stosowanych ciśnień.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ uszczelniający tłok siłownika hydraulicznego, w którym tłok, połączony trwale z dolnym końcem rdzennika, jest umieszczony w cylindrze i zaopatrzony w znane gumowe pierścienie lub układy pierścieni uszczelniających oraz w pierścień prowadzący, **znamienny tym**, że czoło tłoka (1) jest zaopatrzone w dociażającą pokrywę (2) osadzoną w otworze (18) tłoka (1) za pomocą suwaka (15) i dociskaną ciśnieniem czynnika hydraulicznego z siłą, wynikającą z różnicy średnicy (d) pokrywy (2) i średnicy (d_1) suwaka (15), w uszczelniający pierścień (3) umieszczony pomiędzy pierścieniowym grzbietem (14) tłoka (1) i w oporową stopkę (13) gniazda (12) pokrywy (2), oraz w prowadzący pierścień (9) osadzony na powierzchni bocznej tłoka (1) pomiędzy ustawczymi pierścieniami (10) umieszczonymi w rowkach (11), przy czym pokrywa (2) jest połączona z tłokiem (1) mocującym czopem (20) umieszczonym w otworze (19) i ustalonym nakrętką (21) tak, aby pomiędzy stopką (13) i grzbietem (14) powstał wstępny docisk uszczelniającego pierścienia (3).

2. Układ uszczelniający według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pomiędzy pokrywą (2) a czołem tłoka (1) ma odciażającą komorę (23), połączoną poprzez otwory (22) wykonane w pokrywie (2) z ciśnieniową komorą (8) siłownika, przy czym suwak (15) ma wysokość (h_1) większą od głębokości (h) otworu (18) tak, aby ograniczał ruchy pokrywy (2) w stosunku do tłoka (1), a przez to także zmniejszanie komory (23) oraz odkształcanie pierścienia (3) pomiędzy stopką (13) i grzbietem (14) w gnieździe (12) w kierunku gładzi cylindra (5).

3. Układ uszczelniający według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że suwak (15) ma pierścień (17), odcinający w prowadzącym otworze (18) przestrzeń komory (23) od połączonej z atmosferą ko-

mory (6) w rdzenniku (4), która poprzez otwór (19) łączy się z otworem (18), co powoduje różnicowe obciążenie ciśnieniem na powierzchniach pokrywy (2), dociskające ją do tłoka (1).

