

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63875

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 47 g¹, 31/383

Zgłoszono: 29.XI.1969 (P 137 193)

Pierwszeństwo: _____

MKP F 16 k, 31/383

Opublikowano: 30.IX.1971

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jan Kolber, Stanisław Loranc, Jan Knieżyk

Właściciel patentu: Bielska Fabryka Armatyr BEFA Przedsiębiorstwo
Państwowe, Bielsko-Biała (Polska)

Układ napędowo-regulacyjny, zwłaszcza do przepustnicy

1

Przedmiotem wynalazku jest układ napędowo-regulacyjny, zwłaszcza do przepustnicy napędzanej hydraulicznym lub pneumatycznym siłownikiem tłokowym. Układ może być stosowany również do innych urządzeń poza przepustnicami, jak również wtedy, gdy do napędzania przepustnicy lub innego urządzenia zastosowany jest inny organ napędowy niż siłownik tłokowy.

W znanych, podobnych układach napędowych zakończenie drąga tłokowego siłownika napędzającego, poruszające się ruchem prostoliniowym posuwisto-zwrotnym i połączone przegubowo z pierwszym ramieniem (dźwignią) układu, nie posiadało żadnego przesuwne podparcia ani prowadzenia, przy czym należy zwrócić uwagę, że zakończenie to przejmuje — za pośrednictwem wspomnianej dźwigni — znaczne siły, będące wynikiem sił hydrostatycznych i hydrodynamicznych, wywieranych na zawieradło przepustnicy przez przepływające przez nią medium. W dodatku wielkość tych sił zmienia się i osiąga oczywiście swoje ekstremalne wartości w odpowiednich fazach otwierania oraz zamykania przepływu przez przepustnicę. Należy jednocześnie wskazać, że w jednym ze skrajnych położenia tłoka w cylindrze napędowym, to jest przy maksymalnym wysunięciu drąga tłokowego z cylindra (co na ogół — w zależności od konstrukcji układu — może odpowiadać albo całkowitemu zamknięciu albo pełnemu otwarciu przepływu) odległość swobodnego koń-

2

ca tego drąga od miejsca jego podparcia w dławnicy cylindra osiąga stosunkowo znaczną wielkość.

W wyniku tego duże wartości osiągał również moment zginający przenoszony przez drąg tłokowy. Powodowało to konieczność nadawania drągowi tłokowemu dużych wymiarów przekroju poprzecznego, które by równoważyły znaczne naprężenia zginające i nie dopuszczały do nadmiernych ugięć, mogących w skrajnym przypadku doprowadzić do zatarcia drąga tłokowego w jego suwliwym prowadzeniu w dławnicy cylindra, czy też do zatarcia tłoka roboczego w cylindrze. W każdym przypadku nierównomierny rozkład sił był przyczyną przyspieszonego zużycia się gładzi roboczej cylindra napędowego, tłoka, dławnicy oraz drąga tłokowego.

Niedogodność ta objawiała się ponadto i w szczególności w ten sposób, że utrudnione lub nawet całkowicie niemożliwe było stosowanie do napędu przepustnic typowych siłowników hydraulicznych oraz pneumatycznych, które w zasadzie przeznaczone są wyłącznie do takich zastosowań, gdzie drąg tłokowy siłownika przenosi jedynie siły wzdłużne (poosiowe), czy też ewentualnie dodatkowo tylko bardzo nieznaczne siły poprzeczne.

Cel ten osiągnięto w układzie napędowym, w którym drąg tłokowy siłownika hydraulicznego

czy też pneumatycznego, lub podobny element organu napędowego, poruszający się ruchem prostoliniowym posuwisto-zwrotnym, ma w pobliżu swego końca połączony przegubowo z kolejnym elementem (dźwignią) układu suwliwe łożysko, ślizgające się w czasie ruchów wspomnianego drąga, a więc przy otwieraniu bądź przemykaniu przepływu — po belce, która jest zamocowana w obudowie mechanizmu napędowego. Na wspomnianej belce — w zależności od szczegółowego rozwiązania konstrukcyjnego systemu napędowego — jest umieszczony jeden lub dwa zderzaki, które w miarę potrzeb są nastawialne lub nienastawialne. Zderzaki te ograniczają zakres ruchów wzmiankowanego, przesuwne łożyska po belce, a tym samym ustalają skrajne położenia zawieradła przepustnicy (pełne otwarcie albo zamknięcie lub ewentualnie położenia pośrednie).

W miarę potrzeb zderzaki te lub/ oraz łożysko są dodatkowo wyposażone w dowolnego systemu amortyzatory, celem przejmowania i kompensowania uderzeń łożyska o zderzaki. Ponadto wspomniane zderzaki lub/ oraz łożysko są w odpowiedni sposób sprzężone ze źródłem siły (siłownikiem napędzającym), pełniąc rolę wyłączników krańcowych w stosunku do tegoż źródła, bądź też rolę elementów dających impulsy dla takich wyłączników.

Zamocowanie belki jest takie, że można ją w pewnym zakresie (wraz z osadzonymi na niej zderzakami) przesuwać w kierunku wzdłużnym i unieruchamiać w wybranym położeniu. Podobnie — umocowanie łożyska oraz/ lub łba przegubu do drąga tłokowego jest takie, że łożysko to oraz/ lub łeb mogą być w pewnym zakresie przesuwane w kierunku wzdłużnym względem drąga, a następnie unieruchamiane w wybranym położeniu. Z kolei łożysko ma taką konstrukcję, że w pewnym zakresie można zmieniać jego długość. Te szczegóły konstrukcyjne rozszerzają zakres ustawiania skrajnych położenia zawieradła przepustnicy oraz możliwości regulacji ewentualnych luzów i niedokładności wykonawczych układu napędowego. Szczegóły te można konstrukcyjnie rozwiązać w bardzo łatwy sposób, stosując proste układy konstrukcyjne, najlepiej na przykład odpowiednio współdziałające układy elementów gwintowanych.

W miejsce powszechnie dotychczas stosowanego, obrotowego (kątownego) wskaźnika stopnia otwarcia przepustnicy przewidziano alternatywnie wskaźnik liniowy, napędzany przez drąg tłokowy lub inny element (na przykład łożysko) związany z tymże drągiem, a zatem wykonujący wraz z nim ruchy posuwisto-zwrotne.

Wzmiankowana wyżej belka jest korzystnie wałkiem walcowym lub jeszcze lepiej rurą, zaś suwające się po niej łożysko łożyskiem oczkowym. Łożysko to jest wyposażone w jednoczęściową lub wieloczęściową tulejkę ślizgową, wykonaną na przykład z brązu.

Układ napędowy według wynalazku, w wyniku odpowiedniego usztywnienia konstrukcji — w szczególności belką i łożyskiem — daje korzystny, i równomierny rozkład sił oraz naprężeń, zarówno w samym układzie jak i w siłowniku, co za-

pewnia niezawodne działanie oraz długotrwałą eksploatację przepustnic również w takich przypadkach, gdy jako źródło siły zastosowany jest typowy tłokowy siłownik, to jest przeznaczony w zasadzie wyłącznie do pracy przy obciążeniach posiwowych. Niezależnie od tego, bardzo proste i łatwe jest ustawianie skrajnych położenia zawieradła przepustnicy, jak również wielostronna regulacja i kompensacja ewentualnych luzów i niedokładności wykonawczych oraz montażowych nie tylko samego układu napędowego, lecz całego zespołu, w skład którego — oprócz układu — wchodzi źródło napędu (siłownik) oraz napędzana przepustnica lub podobne urządzenie.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przepustnicę z napędem w postaci tłokowego siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego oraz przegubowego układu dźwigniowego w widoku z przodu, przy czym wspomniany siłownik oraz układ dźwigniowy ukazano w przekroju wzdłużnym, fig. 2 — fragment takiej samej przepustnicy w widoku z przodu, przy czym w tym przypadku przepustnica wyposażona jest w liniowy (przesuwny) wskaźnik stopnia otwarcia przepływu (w odróżnieniu od fig. 1, na której schematycznie wrysowany jest wskaźnik obrotowy czyli kątowny), zaś fig. 3 — fragment układu napędowego przepustnicy w przekroju wzdłużnym, w powiększeniu w stosunku do fig. 1 i 2.

Tłokowy siłownik 1 napędza swym drągiem tłokowym 2, poprzez dźwignię 3 oraz 4, główny wał 5 przepustnicy, na którym osadzone jest płytowe zawieradło 6. Połączenia pośredniej dźwigni 3 z drągiem tłokowym 2 oraz z dźwignią 4 są przegubowe (odpowiednio przeguby 7 oraz 8), natomiast dźwignia 4 oraz zawieradło 6 osadzone są na wale 5 sztywno. Wał 5 ułożyskowany jest obrotowo swymi końcowymi czopami w kadłubie 9 przepustnicy. Cały opisany wyżej układ napędowy może się rzecz oczywista poruszać w takim zakresie, że płytowe zawieradło 6 może przyjmować położenia od pionowego (całkowite zamknięcie przepływu — patrz rysunek, zwłaszcza fig. 1) do poziomego (pełne otwarcie przepływu).

Drąg tłokowy 2 posiada w pobliżu swego końca połączonego przegubem 7 z dźwignią 3 łożysko 10, które jest przesuwne osadzone na nieruchomej belce 11, równoległej do drąga 2 i mającej postać przykładowo walcowego pręta lub jeszcze lepiej — rury. Belka 11 zamocowana jest w dowolny, dostatecznie trwały sposób (najlepiej połączenia gwintowe) w ściankach skrzynkowej obudowy 12 układu dźwigniowego, która to obudowa 12 jest z kolei przymocowana do kadłuba 9 przepustnicy (na przykład śrubami) lub wykonana z tymże kadłubem 9 jako jedna, wspólna całość — na przykład odlew żeliwny lub stalowy. Łożysko 10 (a ściślej obudowa czyli kadłub tego łożyska) może być do drąga 2 przymocowane w dowolny, trwały sposób (na przykład przy zastosowaniu spawania lub połączenia gwintowego), bądź też być z nim — oraz ewentualnie z łbem przegubu 7 — wykonane w jednej całości, jako odpowiednio ukształtowana końcówka tego drąga 2. W skład

łożyska 10 — w najprostszej jego postaci — wchodzi oprócz wspomnianej obudowy jedynie tulejka 13, wykonana z materiału odpowiednio odpornego na ścieranie, przykładowo z brązu.

W zależności od przeznaczenia, wielkości, warunków i parametrów pracy, rodzaju i systemu zastosowanego napędu, jak również innych, podobnych czynników oraz wynikającego stąd szczegółowego rozwiązania konstrukcyjnego całego urządzenia (to znaczy przepustnicy lub podobnej armatury wraz z mechanizmami napędowymi) — na belce 11 może być umieszczony jeden lub dwa zderzaki 14. Ten zderzak względnie zderzaki 14 ograniczają (odpowiednio jedno — lub obustronnie) zakres ruchów łożyska 10 po belce 11, a tym samym ustalają (odpowiednio jedno lub obydwa) skrajne położenia zawieradła 6.

Zderzaki te lub/oraz łożysko 10 mogą być oczywiście w określonych przypadkach w odpowiedni sposób połączone, sprzężone ewentualnie zsynchronizowane (najlepiej na przykład na drodze elektrycznej) z urządzeniem napędzającym (siłownikiem 1) danej armatury, na przykład w celu automatycznego odcinania w odpowiednich momentach dopływu czynnika hydraulicznego lub pneumatycznego do siłownika (cylindra) napędzającego 1. W szczegółach konstrukcyjnych zagadnienie to może być rozwiązane przy zastosowaniu ogólnie znanych i dostępnych elementów automatyki, takich jak na przykład różnego typu mikro-wyłączniki, styczniki, przekaźniki itp. Jako przykładowe można podać rozwiązanie, w którym zderzaki 14 wyposażone będą w odpowiednie mikro-przełączniki, reagujące przy zetknięciu się łożyska 10 ze zderzakiem 14. Takie zetknięcie się obydwu wspomnianych elementów powodować będzie przerwanie (ewentualnie zamknięcie) odpowiedniego obwodu elektrycznego, a to z kolei — zamknięcie (ewentualnie otwarcie) zaworów elektromagnetycznych, sterujących dopływem i odpływem czynnika hydraulicznego bądź pneumatycznego do siłownika 1.

Zderzaki (zderzak) 14 najlepiej powinny być nastawialne — na przykład osadzone na belce 11 z możliwością ich przesuwania i utwierdzania w dowolnym miejscu tejże belki 11. Umożliwia to nastawianie (na przykład w procesach regulacji przepływu) dowolnie wybranych, potrzebnych w danych warunkach, skrajnych położenia dla zawieradła 6, a ponadto regulację i kompensację luzów oraz ewentualnych niedokładności wykonawczych i montażowych całego układu.

Zależnie od wspomnianych wyżej, szczególnych warunków oraz cech konstrukcyjnych urządzenia, zderzaki (zderzak) 14 lub/oraz alternatywnie łożysko 10 mogą być dodatkowo wyposażone w amortyzatory, przejmujące i tłumiące uderzenia tego łożyska 10 o zderzaki 14. W zależności od tychże szczególnych warunków, a zwłaszcza wielkości sił uderzenia wchodzących w rachubę, mogą to być amortyzatory dowolnego, najbardziej w danych warunkach odpowiedniego i przydatnego systemu — na przykład amortyzatory z podatnego czyli elastycznego tworzywa (guma, tworzywo sztuczne), amortyzatory sprężynowe lub inne.

Opisany wyżej układ napędowy może być oczywiście stosowany również w przepustnicach oraz innych urządzeniach, do napędzania których zastosowane jest inne źródło napędowe niż tłokowy siłownik hydrauliczny względnie pneumatyczny. Między innymi — zależnie od niektórych spośród wymienionych wyżej warunków szczególnych, jak również innych czynników — może w szczególności wchodzić w rachubę napęd elektryczny (silnikowy), elektromagnetyczny, za pomocą pływaka, hydrauliczny bądź pneumatyczny innego systemu niż tłokowy (na przykład membranowy), czy wreszcie napęd ręczny — przy czym w odpowiednich przypadkach mogą być ewentualnie, na przykład zębate, śrubowe lub inne.

Przepustnica wyposażona jest w urządzenie wskazujące aktualne położenie zawieradła 6 (wskaźnik stopnia otwarcia 15 — fig. 1, bądź 16 — fig. 2), znajdujące się bezpośrednio na przepustnicy lub/oraz w miarę potrzeby również zdalnie. W najprostszej swej postaci — dotychczas powszechnie stosowanej — taki wskaźnik 15 składa się ze wskazówki osadzonej na końcówce wału 5, która to końcówka wyprowadzona jest w tym celu na zewnątrz kadłuba 9 (czyli poza ułożyskowanie wału 5 w kadłubie 9), lub ewentualnie na zewnątrz obudowy 12 mechanizmu napędowego — oraz z tarczy, na której w zakresie 90° naniesiona jest odpowiednia podziałka.

Alternatywnie — w miejsce powszechnie dotychczas stosowanego wskaźnika obrotowego 15 (fig. 1) — może być zastosowany wskaźnik liniowy 16 (fig. 2), nie stosowany dotąd w przepustnicach. Taki wskaźnik liniowy 16 będzie w pewnych przypadkach znacznie tańszy w wykonaniu oraz wygodniejszy w zastosowaniu od wskaźnika obrotowego 15. W szczególności bowiem odpada konieczność umyślnego przedłużania i wyprowadzania końcówki wału 5 na zewnątrz ułożyskowania tegoż wału w kadłubie 9, czy też nawet na zewnątrz obudowy 12 — co bardzo wydatnie upraszcza konstrukcję i technologię wykonania oraz obniża koszty. Ponadto odpada konieczność wykonywania stosunkowo dużej tarczy z podziałką kątową (wskaźnik 15), którą w przypadku wskaźnika liniowego 16 zastępuje prosta, wąska i tania tabliczka z podziałką liniową, przytwierdzona do zewnętrznej, przedniej ściany obudowy 12.

Niezależnie od tego, w pewnych przypadkach, wspomniana podziałka liniowa będzie mogła być wykonana wprost na przedniej ścianie obudowy 12, na przykład przez nacięcie i/lub namalowanie na odpowiednim nadlewie, wykonanym na tejże ścianie. Ponadto — zwłaszcza w przypadku jednostek większych — istnieje możliwość rozciągnięcia całego zakresu omawianej podziałki liniowej na dość znacznej długości, co z kolei — bez umyślnego i dodatkowego nakładu kosztów — daje w efekcie możliwości dokładnego odczytu również z większych odległości. Aby natomiast osiągnąć podobny cel w przypadku stosowania wskaźnika obrotowego 15, koniecznym było wykonanie

i zastosowanie odpowiednio dużej, a zatem i drogiej tarczy z podziałką kątową.

Fig. 3 ukazuje w przykładowym rozwiązaniu konstrukcyjnym szereg szczegółów konstrukcyjnych układu napędowego przepustnicy. W szczególności zderzak 14 osadzony jest na belce 11 za pośrednictwem gwintu, w związku z czym może on być w pewnym zakresie przemieszczany wzdłuż tejże belki, przy czym nakrętka kontrująca 17 zabezpiecza połączenie przed samoczynnym rozluźnieniem. Ponadto zderzak 14 wyposażony jest w amortyzator 18, wykonany przykładowo z gumy. Prawy koniec belki 11 osadzony jest w obudowie 12 na gwincie, co umożliwia wzdłużne przesuwanie tej belki, zaś nakrętka 19 stanowi zabezpieczenie połączenia.

Tulejka robocza (ślizgowa) 13 łożyska 10 składa się z dwóch niezależnych części, osadzonych za pośrednictwem gwintu we właściwym kadłubie tegoż łożyska, w wyniku czego można w pewnym zakresie zmieniać zewnętrzną, czynną długość łożyska 10. Zabezpieczenie tych połączeń gwintowych przed samoczynnym rozluźnieniem stanowią, podobnie jak w poprzednich przypadkach, nakrętki kontrujące 20. Wreszcie — kadłub łożyska 10, wykonany jako jedna całość z obudową przegubu 7, połączony jest gwintowo z końcówką drąga tłokowego 2, przy czym nakrętka 21 stanowi zabezpieczenie tego złącza. Wszystkie wymienione powyżej szczegóły konstrukcyjne, rozwiązane w bardzo prosty sposób jako odpowiednie połączenia gwintowe, umożliwiają właściwą i wszechstronną a zarazem bardzo łatwą regulację całego mechanizmu napędowego przepustnicy względnie podobnego typu armatury rurociągowej lub innego urządzenia.

Pozostałe elementy składowe przepustnicy (wraz z układem napędowym) przedstawionej rysunkiem, jak również wzajemne powiązanie oraz współpraca tych elementów są powszechnie znane i stosowane.

Przepustnice z opisanym wyżej układem napędowym mogą znaleźć — przy odpowiednim, różnicowanym opracowaniu materiałowym i konstrukcyjnym poszczególnych szczegółów, elementów i zespołów oraz w zależności od zastosowanego źródła napędzającego — bardzo szerokie i wielostronne zastosowanie w różnych dziedzinach i gałęziach przemysłu oraz gospodarki. Układ napędowo-regulacyjny według wynalazku nadaje się w zasadzie do stosowania w przepustnicach o różnych średnicach nominalnych, tym niemniej jest on głównie przewidziany do jednostek większych. Należy dodać, że aktualnie produkowane są przez przemysł światowy przepustnice w bardzo szerokim zakresie średnic nominalnych — od kilkudziesięciu milimetrów do kilku metrów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ napędowo-regulacyjny, zwłaszcza do przepustnicy napędzanej hydraulicznym lub pneu-

matycznym siłownikiem tłokowym, **znamienny tym**, że drąg tłokowy (2) siłownika (1) lub podobny element, poruszający się ruchem posuwisto-zwrotnym, ma jednoczęściowe lub wieloczęściowe łożysko (10), które jest osadzone na belce (11), osadzonej korzystnie w ściankach obudowy (12) lub/oraz w podobnym ustroju.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na belce (11) lub/oraz na łożysku (10) lub/oraz w ściankach bądź na ściankach (ściance) obudowy (12) względnie podobnego ustroju umieszczony jest nastawialny lub/oraz nienastawialny, jednoczęściowy lub/oraz wieloczęściowy zderzak lub zderzaki (14), ustalające skrajne położenia (położenie) zawieradła (6) albo podobnego elementu oraz/lub umożliwiające regulację i kompensację ewentualnych luzów i niedokładności układu.

3. Układ według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że zderzak względnie zderzaki (14) lub/oraz łożysko (10) są wyposażone w nastawialne lub/oraz nienastawialne, jednoczęściowe lub/oraz wieloczęściowe amortyzatory (18).

4. Układ według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że zderzak względnie zderzaki (14) lub/oraz łożysko (10) są sprzężone, połączone lub zsynchronizowane ze źródłem napędu, przykładowo z siłownikiem (1), pełniąc funkcję wyłączników krańcowych w odniesieniu do tego źródła lub funkcję elementów dających impulsy dla takich wyłączników.

5. Układ według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że belka (11) jest zamocowana przesuwnie, z możliwością jej unieruchamiania w wybranym położeniu.

6. Układ według zastrz. 1—5, **znamienny tym**, że łożysko (10) oraz/lub łeb przegubu (7) są umocowane do drąga (2) przesuwnie, zależnie lub niezależnie od siebie, z możliwością ich unieruchamiania w wybranym położeniu.

7. Układ według zastrz. 1—6, **znamienny tym**, że długość łożyska (10) jest zmienialna, z możliwością jej ustalania przy równoczesnym zabezpieczeniu całości przed samoczynną zmianą tej długości.

8. Układ według zastrz. 1—7, **znamienny tym**, że drąg (2) lub inny związany z nim element, wykonujący ruchy prostoliniowe posuwisto-zwrotne, napędza wskaźnik otwarcia (16).

9. Układ według zastrz. 1—8, **znamienny tym**, że belka (11) jest prętem kołowo-walcowym lub rurą, a łożysko (10) jest jednoczęściowym lub wieloczęściowym łożyskiem oczkowym.

10. Układ według zastrz. 1—9, **znamienny tym**, że łożysko (10) jest wyposażone w jednoczęściową lub wieloczęściową tulejkę ślizgową (13), wykonaną z tworzywa metalowego albo sztucznego, odpornego na ścieranie.

Dokonano jednej poprawki





