

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53429

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.VII.1964 (P 105 333)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.V.1967

Kl. ~~42~~ 1, 1/03

42ⁿ, 21/00

MKP G 05

9 21/00

CZYTELNIA

UKB Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: mgr inż. Romuald Iszkowski

Właściciel patentu: Biuro Projektów Przemysłu Syntezy Chemicznej,
Gliwice (Polska)

Generator impulsów ciśnieniowych

1

Przedmiotem wynalazku jest generator impulsów ciśnieniowych służący do zdalnego sterowania napędu pneumatycznych albo hydraulicznych urządzeń, wykonujących okresowe ruchy posuwiste albo kątowe.

Dla uruchamiania urządzeń pneumatycznych albo hydraulicznych, wykonujących okresowe ruchy posuwiste albo kątowe, zachodzi potrzeba łączenia w określonych odstępach czasu przestrzeni roboczych z obu stron tłoka napędzanego urządzenia, naprzemian z przewodem doprowadzającym czynnik napędowy pod ciśnieniem i z przewodem odprowadzającym, którym czynnik po wykonaniu pracy w napędzanym urządzeniu pneumatycznym lub hydraulicznym, uchodzi na zewnątrz. Podobna potrzeba zachodzi przy napędzie wszelkiego rodzaju przetłoczników dla przemysłu chemicznego czy spożywczego, urządzeń do zwrotu kondensatu, pomp beztłokowych itp.

Znane urządzenia stosowane do tego celu są wyłącznie urządzeniami mechaniczno-elektrycznymi.

Urządzenia takie składają się z silnika elektrycznego, przekładni mechanicznej zmieniającej szybki, ciągły ruch obrotowy wału silnika na okresowe ruchy wahadłowe o potrzebnej częstotliwości (na ogół znacznie niższej od obrotów silnika) oraz urządzenia do bezpośredniego, mechanicznego, albo elektrycznego przestawiania odpowiedniego organu rozrządczego, dokonującego wy-

2

żej omówionych okresowych przełączeń pomiędzy przestrzeniami roboczymi sterowanego urządzenia, a przewodami doprowadzającymi i odprowadzającymi czynnik napędowy.

5 Urządzenia tego rodzaju są skomplikowane. Są one również niedogodne w zastosowaniu ponieważ wymagają przyłączenia do sieci elektrycznej, co jest utrudnione, a w niektórych przypadkach niedopuszczalne z uwagi na niebezpieczeństwo pożaru.

10 Zadaniem wynalazku jest zastąpienie wyżej opisanych, dotychczas stosowanych urządzeń nowymi urządzeniami dającymi się wykonać prostymi środkami, napędzanymi tym samym czynnikiem

15 co sterowana maszyna, a tym samym nadającymi się do zastosowania w dowolnych warunkach ruchowych, czy lokalizacyjnych.

20 Cel ten osiągnięto przez opracowanie generatora impulsów ciśnieniowych, stanowiącego zespół dwóch elementów sterujących (suwaków) i dwóch tłoczków pomocniczych wykonujących dwukierunkowe ruchy posuwiste w zamkniętych cylindrach pod wpływem ciśnienia czynnika napędzającego, którego obieg, miejsce i kierunek działania warunkowane są zmiennym układem połączeń poszczególnych przestrzeni roboczych generatora niezależnie od sterowanej maszyny w poszczególnych okresach ich pracy.

25 Do regulacji długości okresów pomiędzy następującymi po sobie impulsami sterującymi, to

30

znaczy ich częstotliwości, użyto odpowiednio w przypadku stosowania gazu jako czynnika napędzającego dwu komór i zaworu dławiącego, zaś w przypadku czynnika napędzającego w postaci nieściśliwej cieczy dodatkowego, pomocniczego suwaka i również zaworu dławiącego. Czynność regulacji częstotliwości wykonuje się w obu przypadkach bezstopniowo przez odpowiednie nastawienie zaworu dławiącego przepływ czynnika napędzającego.

Generator według wynalazku odznacza się prostotą konstrukcji i całkowitą szczelnością. Nie wymaga on przyłączania do sieci elektrycznej, gdyż jest napędzany tym samym czynnikiem co sterowana przezeń maszyna. Dzięki temu może być zastosowany w dowolnych warunkach lokalizacyjnych czy ruchowych.

Wynajazek jest objaśniony na przykładach wykonania przedstawionych na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia generator przeznaczony dla czynników napędowych gazowych, fig. 2 — odmianę generatora mającą zastosowanie przy użyciu jako czynnika napędowego nieściśliwej cieczy, zaś fig. 3 i 3 przedstawiają zasadnicze układy połączeń ilustrujące sposób działania.

Generator impulsów ciśnieniowych dla czynników napędowych gazowych, pokazany na fig. 1, składa się z cylindra 1 posiadającego otwory 4—12, zamkniętego na obu końcach szczelnymi pokrywami 2 i 3, mającymi cylindryczne wgłębienia 13 i 14 oraz otwory 15 i 16. Poza tym posiada on cylinder 17 zaopatrzony w otwory 20—24, zamknięty na obu końcach szczelnymi pokrywami 18 i 19 z otworami 25 i 26. Otwory w cylindrach i pokrywach są ze sobą połączone za pomocą kanałów, w sposób pokazany na fig. 1.

Do kanału łączącego ze sobą otwory 6 i 22 przyłączony jest kanał zasilający A, którym dopływa do generatora czynnik napędowy pod ciśnieniem, a do kanałów łączących otwory 4 i 20 oraz 8 i 24 przyłączony jest kanał odprowadzający B (tutaj panuje niższe ciśnienie niż w kanale A), którym czynnik napędowy, po wykonaniu pracy w generatorze i sterowanej przezeń maszynie, jest odprowadzany na zewnątrz.

Otwory 10 i 11 połączone są z urządzeniem sterowanym kanałami wyjściowymi C i D generatora. Dalszą częścią składową generatora jest główny suwak rozrządczy 27, przesuwający się w cylindrze 1, dwa tłoczki pomocnicze 28 i 29, przesuwające się we wgłębieniach 13 i 14 pokryw 2 i 3, nie związane z suwakiem 27, które mogą zajmować niezależnie od niego, dowolne położenia, a także mogą opierać się o jego powierzchnie czołowe. Pomocniczy suwak rozrządczy 30 przesuwany jest w cylindrze 17. Zawór dławiący 31 umieszczony jest w kanale łączącym otwory 6 i 22 pomiędzy dołączeniem zasilania A, a cylindrem 17. Dwie jednakowe komory 32 i 33 dołączone są równolegle do kanałów łączących otwory 12 i 23 oraz 9 i 21.

Odmiana generatora impulsów dla czynników ciekłych, przedstawiona na fig. 2 posiada cylinder 40 zaopatrzony w otwory 43—49, zamknięty szczelnie pokrywami 41 i 42 zaopatrzonymi w otwory

50 i 51, przy czym otwory 48 i 49 połączone są z kanałami wyjściowymi generatora C i D. Poza tym posiada cylinder 52 zaopatrzony w otwory 55—59 z pokrywami 53 i 54 zaopatrzonymi w otwory 60 i 61 oraz cylinder 62 zaopatrzony w otwory 65—69, z pokrywami 63 i 64 mającymi otwory 70 i 71. Wszystkie otwory połączone są ze sobą kanałami, jak pokazano na fig. 2.

Kanały prowadzące do otworów 45, 57 i 65 połączone są z kanałem zasilającym A, którym doprowadza się czynnik napędowy, a kanały prowadzące do otworów 43, 47, 55, 59, 67 i 68 połączone są z kanałem odprowadzającym B, którym odpływa czynnik z generatora i sterowanej przezeń maszyny po wykonaniu pracy. Dalej generator posiada główny suwak rozrządczy 72 w cylindrze 40; pomocniczy suwak 73 w cylindrze 52, sterujący suwak 74 w cylindrze 62 oraz zawór dławiący 75 umieszczony w kanale prowadzącym od otworów 55 i 59, przed miejscem ich dołączenia do kanału B.

Kanał A połączony jest z przewodem rurowym doprowadzającym czynnik napędowy pod ciśnieniem, a kanał B z przewodem, którym czynnik ten, po wykonaniu pracy w sterowanej maszynie, jest odprowadzany. Kanały C i D połączone są z maszyną, której ruch sterowany jest generatorem, z obu stron jej tłoka napędowego.

Cykl pracy generatora składa się z dwóch półokresów. W pierwszym z nich, kanały wyjściowe C i D połączone są z kanałami wejściowymi A i B, jak pokazano na fig. 3 a w drugim półokresie, jak na fig. 4. Przełączenia następują w momentach skokowego przemieszczania się elementu rozrządczego suwaka 27 albo 72. Przeskok tego elementu w skrajne położenie przy końcu każdego półokresu i jego postój w ciągu dalszego półokresu wywoływane są za pomocą elementu sterującego 30 albo 74. Dla spowodowania przeskoku elementu rozrządczego, to jest szybkiego przemieszczenia z jednego skrajnego położenia w drugie i jego postoju w tym położeniu przez znacznie większą część półokresu użytku organu opóźniającego, włączonego pomiędzy element rozrządczy i sterujący.

W przypadku zastosowania gazu jako czynnika napędowego, użyto do tego celu komory opóźniające 32, 33, w których występuje zjawisko stopniowego narastania ciśnienia w miarę napływu gazu przez zawór regulujący 31. Natomiast przy zastosowaniu nieściśliwej cieczy, przy których komory opóźniające nie spełniłyby swego zadania, zastosowano suwak pomocniczy 73 wykonujący ciągłe ruchy posuwiste, których szybkość uzależniona jest od nastawienia zaworu regulacyjnego 75.

W pierwszym półokresie cyklu pracy generatora impulsów, pokazanym na fig. 3, kanał wyjściowy C połączony jest z kanałem zasilającym A w ten sposób, że czynnik napędowy pod ciśnieniem może przepływać z przewodu zasilającego do kanału C strumieniem, którego wielkość ograniczona jest jedynie wymiarami generatora. Równocześnie drugi kanał wyjściowy D połączony jest z kanałem odprowadzającym B.

W drugim półokresie, pokazanym na fig. 4, połączenie jest odwrotne, to znaczy, że kanał wyjściowy C połączony jest z kanałem odprowadzającym B, a kanał wyjściowy D z kanałem zasilającym A.

Uruchomienie generatora następuje przez przyłączenie kanału zasilającego A do źródła czynnika napędowego pod ciśnieniem. Suwaki 27, 30, 72, 73, 74 oraz tłoczki 28 i 29 mogą wtedy zajmować dowolne położenie, na przykład przedstawione na fig. 1 i 2. W przypadku generatora dla czynników gazowych (wg fig. 1) czynnik napędowy dochodzi z kanału zasilającego A otworem 6 do wnętrza cylindra 1, skąd przechodzi do otworu 11 i 7, a stamtąd do otworów 16 i 26, wywierając nacisk skierowany w lewo na tłoczek 29 i suwak 30. Równocześnie otwory 15 i 25 przyłączone są poprzez 4 i 5 do kanału odprowadzającego B, dzięki czemu oba suwaki dociskane są do lewego skrajnego położenia.

W położeniu tym kanał wyjściowy C połączony jest z odprowadzeniem B, a kanał wyjściowy D z kanałem zasilającym A. Przy pokazanym na fig. 1 położeniu suwaka 30 otwory 22, 23 i 12 wraz z komorą 32 przyłączone są do zaworu 31, a otwory 20, 21, 9 wraz z komorą 33 do odprowadzenia B. Do otworów 12, 23 i komory 32 dopływa przez otwór 22 czynnik napędowy, dławiony przez zawór 31, wskutek czego ciśnienie w połączonych ze sobą przestrzeniach zaczyna wolno wzrastać. Szybkość wzrostu ciśnienia zależy zarówno od nastawienia zaworu 31 jak i pojemności połączonych ze sobą przestrzeni, głównie od pojemności komory 32.

Po pewnym czasie, gdy skierowany w prawo nacisk, wywierany przez wzrastające ciśnienie, działające poprzez otwór 12 na lewą powierzchnię czołową suwaka 27, przewyższy nacisk wywierany w przeciwnym kierunku przez tłoczek 29, suwak 27 zacznie się przesuwac w prawo. Gdy w ciągu tego ruchu lewa krawędź 35 środkowej części 34 suwaka 27 minie otwór 6, nastąpi równocześnie połączenie otworu 6 z 5, jak też 7 z 8. Sprężony czynnik dojdzie do otworów 15, 25 wskutek czego oba suwaki zostaną przesunięte do prawego skrajnego położenia. Równocześnie nastąpi połączenie kanału wyjściowego C z kanałem zasilającym A i kanału wyjściowego D z kanałem odprowadzającym B.

Po przejściu suwaka 30 do prawego skrajnego położenia zaczyna do połączonych przestrzeni komory 33 i kanału pomiędzy otworami 9 i 21 dopływać dławiony przez zawór 31 czynnik, co pociąga za sobą wolny wzrost ciśnienia i wzrastający nacisk, działający w lewo na prawą powierzchnię czołową suwaka 27 poprzez otwór 9. Gdy nacisk ten przewyższy siłę, jaką w przeciwnym kierunku wywiera na suwak 27 tłoczek 28, nastąpi ruch suwaka 27 w lewo i przeskok obu suwaków, w początkowo opisane, lewe skrajne położenie, co zapoczątkuje nowy cykl pracy.

Czas jaki upływa od przeskoku suwaka 27 w jedno ze skrajnych położen aż do ruszenia jego w przeciwnym kierunku zależy od szybkości z jaką wzrasta ciśnienie w odpowiedniej komorze 32

albo 33 i przyłączonych do niego kanałów. Szybkość ta zależna jest, przy stałej lepkości i ciężarze właściwym czynnika, od pojemności przestrzeni i nastawienia zaworu 31. Im większa jest objętość komory wraz z kanałami (przy czym pojemność kanałów stanowi tylko niewielką część ogólnej pojemności) i im więcej zawór 31 dławie dopływ czynnika do otworu 22, tym dłuższy będzie okres postoju suwaka w skrajnym położeniu.

Przy niezmienniej pojemności komór 32 i 33 przymknięcie zaworu powodować będzie zmniejszenie częstotliwości cykli roboczych, a otwarcie zaworu przyspieszy pracę generatora impulsów. W wyżej omówionej pracy generatora przyjęto, że przy uruchomieniu generatora oba suwaki zajmowały lewe skrajne położenie. Jeżeli jednak będą się one znajdować w innych, jednakowych albo różnych położeniach, to na początku pracy nastąpi zawsze przerzut obu suwaków w jedno ze skrajnych położen.

W przypadku generatora dla czynników ciekłych (fig. 2) czynnik napędowy z kanału A dochodzi do cylindra 40 otworem 45, do cylindra 52 otworem 57, a do cylindra 62 otworem 65. Na fig. 2 pokazano jedno ze skrajnych położen suwaka i odpowiadające mu połączenia otworów kanałami.

Kanał wyjściowy C połączony z otworem 48 przyłączony jest do kanału odprowadzającego B, a kanał D odpowiadający otworowi 49 połączony jest z kanałem zasilającym A, wobec czego na prawą stronę suwaka 74 działa ciśnienie czynnika napędowego przez otwory 57, 58, 71, podczas gdy lewa strona połączona jest przez 70, 56, 55 z kanałem B, poprzez zawór 75. Suwak 73 dociśnięty jest do lewego skrajnego położenia, przy czym czynnik napędowy dochodzi z otworu 65 w cylindrze 62 przez otwór 66 i otwór 50 w pokrywie 41 cylindra 40 do jego lewej strony i działa na suwak rozrządczy 72, przesuwając go w prawe skrajne położenie, dzięki czemu następuje przyłączenie otworów 44 i 48 oraz kanału wyjściowego C do 45 i do kanału zasilającego A i równocześnie otworów 46 i 49 oraz kanału wyjściowego D do kanału odprowadzającego B przez otwór 47. W tym momencie czynnik napędowy przechodzi z otworu 45 przez 44 i 60 do lewej strony cylindra 52 i przesuwają pomocniczy suwak 73 w prawo, który podczas tego wytłacza z prawej strony cylindra 52 zawarty czynnik przez otwory 61, 46, 47 do kanału odprowadzającego B.

Po dojściu suwaka pomocniczego do prawego położenia, czynnik napędowy dopływa z otworu 57 przez 56, 70 do lewej strony cylindra 62 i wywiera nacisk skierowany w prawo na suwak sterujący 74, który zaczyna się przesuwac w prawo, wytłaczając czynnik zawarty z prawej strony suwaka przez otwory 71, 58, 59 i zawór 75 do kanału odprowadzającego B.

Ze względu na obecność zaworu dławiącego 75 ruch suwaka 74 jest wolny, znacznie wolniejszy od suwaków 72 i 73. Szybkość przesuwu suwaka 74 jest funkcją położenia zaworu dławiącego 75. Po dojściu suwaka sterującego 74 po pewnym czasie, określonym przez geometryczne wymiary

cyindra 62 i suwaka 74 oraz ciśnienie i lepkość czynnika napędowego, do prawego skrajnego położenia następuje połączenie ze sobą otworów 65 z 69 oraz 66 z 67, dzięki czemu następuje kolejno przestawienie suwaków 72 i 73 w lewe skrajne położenie i zapoczątkowanie wolnego ruchu suwaka sterującego 74 w lewo. Po dojściu tegoż do lewego skrajnego położenia powstaje opisana wyżej sytuacja i zostaje zapoczątkowany nowy cykl pracy.

Częstotliwość cykli pracy zależy od okresu czasu, jaki upływa pomiędzy kolejnymi przestawieniami suwaka rozrządczego 72 w skrajne położenia. Czas ten jest funkcją szybkości przesuwania się suwaka sterującego 74.

Przy danych wymiarach geometrycznych suwaka 74, danym czynnikiem napędowym i niezmiennej jego temperaturze, szybkość przesuwania się suwaka sterującego 74 wyznaczona jest ustawieniem zaworu 75. Im bardziej zawór ten dławi przepływ czynnika od otworów 55 względnie 59 do przewodu odprowadzającego B tym wolniejszy będzie ruch suwaka 74. Przez zmianę nastawienia zaworu 75 można więc bezstopniowo, podczas ruchu generatora, zmieniać w szerokich granicach, wynikających z konstrukcji generatora, częstotliwość cykli roboczych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Generator impulsów ciśnieniowych **znamienny** tym, że posiada cylinder (1) z otworami (4—12, 15, 16), w którym umieszczony jest suwak rozrządczy (27) i dwa tłoczki pomocnicze (28, 29)

po obu stronach powierzchni czołowych tłoczka rozrządczego (27) oraz cylinder (17) z otworami (20—26) i suwakiem sterującym (30), przy czym otwory (6 i 22) połączone są kanałem, do którego przyłączony jest kanał zasilający (A), a na odcinku między otworem (22) i miejscem przyłączenia kanału zasilającego (A) jest umieszczony zawór dławiący (31), natomiast otwory (4, 8, 20 i 24) połączone są z kanałem odprowadzającym (B) zaś do kanałów między otworami (9, 21) i (12, 23) podłączone są komory (32, 33), ponadto otwory (5, 15) połączone są z otworem (25), a otwory (7, 16) z otworem (26), zaś otwory (10, 11) stanowią kanały wyjściowe (C, D) generatora.

2. Odmiana generatora wg zastrz. 1 **znamienna** tym, że posiada cylinder (40) z otworami (43—51), w którym umieszczony jest suwak rozrządczy (72), cylinder (52) z otworami (55—61), w którym umieszczony jest suwak sterujący (73) oraz cylinder (62) z otworami (65—71), w którym umieszczony jest suwak pomocniczy (74), przy czym otwory (45, 57 i 65) połączone są kanałami, do których przyłączony jest kanał zasilający (A), a na odcinku kanału łączącego otwory (55 i 59) z miejscem przyłączenia kanału odprowadzającego (B) do kanałów łączących otwory (43 z 47) i (67 z 68) umieszczony jest zawór dławiący (75), przy czym otwór (44) połączony jest z otworem (60), a otwór (46) z otworem (61), otwór (50 z 66), (51 z 69), (56 z 70) i (58 z 71), zaś otwory (48 i 49) stanowią kanały wyjściowe (C i D) generatora.



