

916 R 17/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 36926

Societe Nationale de Constructions Aeronautiques du Sud-Ouest

(Paryż, Francja)

Kl. 47 g, 1/03
479, 17/04

Urządzenie zaworowe do utrzymywania stałego ciśnienia w zamkniętym pomieszczeniu, w szczególności w kabynie samolotu stratosferycznego

Udzielono patentu z mocą od dnia 4 listopada 1953 r.

Pierwszeństwo: 26 października 1943 r. dla zastrz. 1, 2 i 3; 16 lutego 1944 r. dla zastrz. 4 i 5
(Francja)

Kabiny samolotów stratosferycznych lub sub-stratosferycznych muszą być zasilane czystym powietrzem, aby zapewnić podróżnym swobodne oddychanie. Powietrze zostaje sprężone przez specjalne przyrządy tak, by ciśnienie wewnątrz kabiny nie było zbyt niskie. Zużyte powietrze jest wypuszczane przez zawory, które powinny utrzymywać ściśle stałe ciśnienie wewnątrz kabiny, bez względu na wydajność sprężarek lub nadciśnienie zewnętrzne. Zawory te powinny działać przy zmiennych wydajnościach, poczynając od zera (w przypadku uszkodzenia sprężarek lub dużego upływu z kabiny) aż do maksymalnej wydajności, zależnej od mocy zastosowanych sprężarek.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zaworowe, które umożliwia dopełnienie powyższego warunku i które ponadto zamyka się samoczyn-

nie w przypadku nadmiernego obniżenia ciśnienia w kabynie. Urządzenie to zużytkowuje dla swego otwarcia energię powietrza sprężonego samej kabiny. Narzędziem rozrządczym jest przełącznik, współdziałający z zaworem na ciśnienie stałe, lecz o znacznie mniejszej wydajności.

Na rysunku fig. 1 przedstawia przekrój zaworu znanego, zastosowanego jako przełącznik dla rozrządu urządzenia zaworowego według wynalazku, fig. 2 — przekrój schematyczny jednej z postaci wykonania urządzenia według wynalazku, fig. 3 — odmianę tego urządzenia, fig. 4 — jeden ze szczegółów urządzenia według fig. 3, fig. 5, 7 i 8 przedstawiają odmiany wykonania klapki zaworowej, fig. 6 — przekrój osiowy praktycznego rozwiązania przedmiotu wynalazku, fig. 9 i 10 — dalsze odmiany urządzenia według wynalazku, fig. 11 i 12 — schematy, wyjaśnia-

jące zasadę działania urządzenia zaworowego według wynalazku dla położenia otwarcia i zamknięcia, a fig. 13 — szkic wykonania urządzenia, uwidocznionego na fig. 11 i 12.

Na fig. 1 wewnątrz pomieszczenia, w którym ma być zapewniona stałość ciśnienia, oznaczono liczbą 1, podczas gdy liczbą 2 oznaczono zewnętrzną atmosferę o zmiennym ciśnieniu P_2 (np. gdy samolot wznosi się lub ląduje). Ścianka 1a ogranicza wymienione pomieszczenie. W ścianie tej jest wykonany otwór, zamknięty zaworem, który zawiera obudowę 8, umocowaną na ścianie 1a i zaopatrzoną w otwory 9, siedło 4, przymocowane do obudowy 8, oraz klapkę 3, która opiera się na siedle pod naciskiem sprężyny 5. Z jednej strony klapka podlega ciśnieniu wewnętrznemu P_1 . Z drugiej strony podlega ona oprócz nacisku sprężyny 5, ciśnieniu stałemu za pośrednictwem opisanego niżej przyrządu. Przepona elastyczna 6 jest przepojona jednym końcem do klapki 3, drugim zaś końcem — do denka 7, przymocowanego do obudowy 8. Przez otwór 7a denka 7 ustala się wewnątrz przepony 6 określone ciśnienie P' , a następnie otwór ten zamyka się na stałe. Klapka 3 podnosi się, gdy ciśnienie P_1 jest dostatecznie duże, by przewycisnąć siłę sprężyny i ciśnienie P' .

Przez odpowiedni dobór średnic siedła 4 i przepony 6 można osiągnąć to, że zewnętrzne ciśnienie P_2 nie wywiera żadnego wpływu na klapkę 3. W rezultacie ciśnienie wewnątrz pomieszczenia posiada wartość stałą. Gdy przekroczy ono tę wartość klapka podnosi się i część powietrza z pomieszczenia uchodzi na zewnątrz. Gdy ciśnienie wewnętrzne zmniejszy się nadmiernie, klapka zamyka się, a sprężarki, doprowadzające powietrze, ustalą żadaną wartość ciśnienia. Wadą tych zaworów jest zbyt mała wydajność. Należy w nich usunąć przeciętnie tyle powietrza, ile doprowadzają sprężarki. Gdy klapka 3 powinna otworzyć się znacznie, siła sprężyny 5 wzrasta, co zakłóca prawidłowe działanie zaworu.

W urządzeniu, stanowiącym przedmiot wynalazku, stosuje się zawór opisany wyżej, jako przykład zaworowy, przy czym pierwszą odmianę wykonania przedstawia fig. 2.

Wnętrze 1 kabiny łączy się z zewnętrzną atmosferą przez zrównoważony zawór 18, którego klapki 19 są rozrządzane tłokiem 10, przesuwającym się w cylindrze 11. Na tłok 10 działa z jednej strony ciśnienie P_1 , panujące wewnątrz kabiny i usiłujące otworzyć zawór 18. Druga strona tłoka 10 łączy się z komorą pomocniczą 12. Komora ta posiada mały otwór 13, który łączy ją zabiną, i zawór 14, uprzednio opisany, rozrządzający jej połączenie z atmosferą zewnętrzną.

Zawór ten działa w sposób podany poniżej. Zawór 14 zapewnia stałe ciśnienie P_{12} w komorze 12. Przepływ przez zawór 14 jest zawsze słaby, gdyż otwarcie otworu 13 może być tak małe jak to jest pożądane. W rezultacie ciśnienie P_{12} jest stałe. Jeżeli ciśnienie wewnętrzne P_1 staje się bardzo duże, przesuwają ono tłok 10 w lewo, co powoduje otwarcie zaworów 19. Skok tłoka 10 może być tak duży, jak to jest pożądane, tak iż wydajność zaworów 19 może być znaczna. Gdy ciśnienie P_1 staje się bardzo niskie, zawory 19 zamykają się, ponieważ sprężyna 21 doprowadza ją do stanu zamknięcia. Ponieważ zawór 18 jest zaworem zrównoważonym, w którym ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne nie ma żadnego wpływu na zespół zaworowy, przeto sprężyna 21 nie musi być bardzo silna. W rezultacie zmiany jej siły w przypadku dużego podniesienia zaworów 19 nie mają praktycznego znaczenia i nie zakłócają działania tłoka 10. Różnica pomiędzy ciśnieniami P_1 i P_2 jest zależna ściśle od działania sprężyny 21 i od ciężaru ruchomego. Może zdarzyć się, iż wskutek wypadku ciśnienie P_1 stanie się pomimo działania sprężarek równym ciśnieniu P_2 . W tym przypadku sprężyna 21 zamknie zawory 19. Skoro tylko wypływ z kabiny będzie zamknięty, ciśnienie P_1 może podnieść się wskutek działania sprężarek. Gdy zawory będą normalnie otwarte ($P_1 = P_2$) ciśnienie nie może więcej wzrastać. Zamiast opisanego zaworu 14 według fig. 1 można zastosować jakiegokolwiek inny przyrząd, mogący zapewnić ściśle stałe ciśnienie w przestrzeni pomocniczej 12.

Możliwe są również inne odmiany wykonania. Np. otwór 13 może być pominięty i zastąpiony małym luzem pomiędzy tłokiem 10 i jego cylindrem 11, co powoduje dużą czułość tego tłoka. Poza tym można umieścić pomiędzy cylindrem 11, tłokiem 10 i komorą 12 trójdrożny kurek 15 (fig. 3), który normalnie łączy części 12 i 11. Trzecie odgałęzienie 15a kurka jest połączone ze źródłem powietrza sprężonego. W przypadku niebezpieczeństwa kiedy trzeba zapewnić dokładne zamknięcie zaworów, pokręca się kurek 15 do położenia, uwidocznionego na fig. 4. Powietrze sprężone popycha tłok 10 i zamyka niezawodnie zawór 18. Wreszcie można wykonać zawór zrównoważony 18 inaczej, i zamiast kłapek o ruchu równoległym zastosować np. osłonę 16 (fig. 5), która podnosząc się osłania otwory 17 w cylindrze 20, co umożliwia wypływ powietrza; ruch tej osłony jest rozrządzany tłokiem 10, podobnie jak w przypadku kłapek zrównoważonych uprzednio opisanych.

W celu lepszego wyjaśnienia istoty wynalazku opisuje się poniżej w oparciu o fig. 6 rysunku

przykład wykonania zaworu do utrzymywania stałego ciśnienia według zasad podanych poniżej. Na rysunku przedstawione są klapki 19 i 19', które przemieszczają się wspólnie, gdyż są one połączone tuleją 9 i zaworami 9'. Zespół kłapek 19 i 19' oraz części 9 i 9' tworzą układ ruchomy zaworu zrównoważonego. Klapki przylegają w położeniu zamknięcia do wkładek gumowych 22 i 23.

Gdy klapki 19 i 19' są podniesione, powietrze przechodzi z wnętrza 1 do przestrzeni zewnętrznej 2, jak to wskazuje strzałki F. Klapki są doprowadzane do położenia zamknięcia sprężyną 21 i własnym ciężarem. Komora pośrednia 12 jest utworzona w górnej części zaworu, zamkniętej pokrywą 24. Powietrze z kabiny wchodzi do tej komory przez luz 13 pomiędzy klapką 19 i osłoną 18. Stałe ciśnienie w komorze 12 jest zapewnione dzięki zaworowi zapasowemu, umieszczonemu pomiędzy obu kłapkami 19 i 19'. Na klapce 19 znajduje się pierścieniowy występ 4, do którego przylega klapka 3. Jedna strona tej klapki podlega ciśnieniu, panującemu w komorze 12, na drugą zaś stronę działa sprężyna 5 i ciśnienie, panujące wewnątrz przepony elastycznej 6. Podstawa 7 posiada otwór 7a, który służy do wytworzenia w przeponie bądź próżni, bądź określonego ciśnienia, a który następnie zamyka się. Powietrze z komory 12, które wpuszcza klapka 3, przechodzi następnie przez otwory 9a rury 9, na zewnątrz. Dzieje się to przy stałym ciśnieniu P_{12} w komorze 12, zapewnionym dzięki klapce 3. Ciśnienie wewnętrzne P_1 działa na dolną stronę klapki 19' i usiłuje podnieść cały ruchomy zespół.

Gdy ciśnienie P_1 jest dostatecznie duże by przezwyciężyć ciśnienie P_{12} , które działa w kierunku przeciwnym, oraz nacisk sprężyny 21 i ciężar zespołu ruchomego, wówczas zespół ten podnosi się, co umożliwia przepływ powietrza z wnętrza kabiny zgodnie ze strzałkami F. Mała sprężyna 25 i śruba 26 służą do dokładnego wyregulowania ciśnienia P_{12} . Dostęp do śruby 26 jest umożliwiony po odkręceniu korka 27.

W niektórych przypadkach może powstać konieczność zastosowania zaworu, posiadającego znaczną dokładność działania i umożliwiającego jednocześnie zamknięcie zupełnie nieprzepuszczalne. Zawór zrównoważony w rodzaju zaworu 18 według fig. 2 nie odpowiada pierwszemu warunkowi, ponieważ przechodzące powietrze wytwarza przy wejściu siły aerodynamiczne, działające na klapki, co powoduje stan braku równowagi. W celu uniknięcia tej wady, wskazane jest zastosowanie osłony, jak na fig. 5. Można rozmieścić otwory 17 osłony wzdłuż linii śrubowej

(fig. 7), lub zastąpić je otworem w kształcie trójkąta (fig. 8). Wadę osłony stanowi jednak przepuszczalność. Fig. 7 i 8 wskazują, jak można uszczelnić dolną część osłony pierścieniem plastycznym 28. Gdy osłona dojdzie do końca swej drogi, wówczas oprze się ona o ten pierścień (fig. 9).

Powietrze nie może przejść w kierunku strzałki F na fig. 9, lecz może jeszcze przechodzić w kierunku strzałek F_1 przez luz pomiędzy stałym cylindrem 20 i osłoną 19.

Można udoskonalić opisany zawór, dołączając do niego przyrząd, przedstawiony na fig. 10. Górna część osłony 16 jest zamknięta denkiem 29 zaworu 30, identycznego z zaworem przekątnikowym 14, opisanym wyżej w związku z fig. 2 tak, iż pomiędzy osłoną 16 i cylindrem 20 tworzy się przestrzeń 31. Pozostałe części urządzenia, a więc tłok 10 współosiowy z osłoną 16, cylinder 11, komora 12 i zawór 14 zabezpieczają stałe ciśnienie w komorze 12 i działają podobnie, jak przyrządy już opisane, w szczególności przepływ powietrza do komory 12 z przestrzeni 1 jest zapewniony przez luz pomiędzy tłokiem 10 i cylindrem 11.

Rola zaworu 30 jest następująca: gdy ciśnienie wewnętrzne P_1 jest większe, niż ciśnienie żądane, wówczas zawór 30 jest otwarty. Ponieważ odpływ w kierunku strzałek F_1 jest mały, ciśnienie P_{31} w przestrzeni 31 wyrównuje się z ciśnieniem P_1 i wszystko odbywa się tak, jak gdyby osłona nie miała pokrywy. Jest ona rozrządzana tłokiem 10. Gdy ciśnienie wewnętrzne P_1 staje się zbyt niskie, zawór 30 zamyka się. Powietrze z przestrzeni 31 uchodzi przez szczeliny F_1 i ciśnienie w przestrzeni 31 wyrównuje się z ciśnieniem zewnętrznym P_2 . W tej chwili ciśnienie wewnętrzne P_1 , działając na pokrywę 29, przyciska mocno osłonę 16 do pierścienia 28, uniemożliwiając dalszy odpływ.

To rozwiązanie przedstawia dwie korzyści:

- 1) wzmacnia zamknięcie osłony w przypadku obniżenia wewnętrznego ciśnienia,
- 2) daje możliwość łatwego osiągnięcia nieprzepuszczalności przez zastosowanie na siódlach trzech niezależnych kłapek: a) klapki zaworu 14, b) klapki zaworu 30, c) stopy 16a osłony 16. Z drugiej strony, im większa jest różnica między ciśnieniem wewnętrznym i zewnętrznym, tym mocniej osłona 16 jest przyciskana do pierścienia 28.

Urządzenie to można uprościć przez zastosowanie do rozrządu mechanizmu zamykającego w postaci ruchomego tłoka, umieszczonego w przestrzeni pomocniczej o ciśnieniu zmiennym, wahającym się w granicach określonych z jednej

strony wartością ciśnienia w kabynie, a z drugiej zaś strony wartością ciśnienia zewnętrznego.

Fig. 11 i 12 przedstawiają schemat takiego rozwiązania konstrukcyjnego. Na fig. 11, przedstawiającej przekrój urządzenia z zamkniętymi zaworami, główna przestrzeń jest oznaczona liczbą 1, a obszar zewnętrzny — liczbą 2. Zawór przekątnikowy zawiera klapkę 3, współdziałającą z siodłem zaworowym 4. Mieści się on w osłonie 8, która tworzy szczelną komorę 12. Pozostałe części zaworu, a więc przepona 6, sprężyna 5 i denko 7, są identyczne z uprzednio opisanymi. Komora 12 łączy się rurą 32 z właściwym zaworem, który posiada klapkę 33, współdziałającą z siodłem 34, oraz tłok 35, którego przekrój jest większy niż przekrój klapki 33 i który jest połączony z klapką trzonem 36. Tłok 35 przemieszcza się w cylindrze 37, zamkniętym od strony wewnętrznej tak, iż tworzy się komora 12a prawie nieprzepuszczalna. Ta komora łączy się rurą 32 z komorą 12. Drugi koniec cylindra 37 jest przymocowany do siodła 34 klapki i posiada otwory, które prowadzą do przestrzeni zewnętrznej.

Działanie całości jest opisane poniżej.

Klapka 3 otwiera się, gdy ciśnienie wewnętrzne P jest większe od ciśnienia, odpowiadającego naciskowi sprężyny 7 i ciśnieniu P_1 wewnątrz przepony 6. Klapka ta jest niewrażliwa na zmiany ciśnienia powietrza w komorze 12. Jeżeli ciśnienie wewnętrzne P_1 jest niższe od ciśnienia P , klapka 3 jest zamknięta. Tłok 35 jest umieszczony z małym luzem w cylindrze 37. Przez ten luz ustala się w komorach 12 i 12a ciśnienie, równe ciśnieniu zewnętrznemu P_2 . W tych warunkach tłok 35, podlegający z obu stron jednakowemu ciśnieniu P_2 nie wywiera żadnego działania na klapkę 33. Klapka ta podlega na swej górnej stronie ciśnieniu P_1 , a na swej dolnej stronie niższemu ciśnieniu P_2 . W związku z tym zespół ruchomy, utworzony z klapki 33, trzonu 36 i tłoka 35, opuszcza się i zawór zamyka się. Im niższe będzie ciśnienie wewnętrzne P_2 , tym silniej będzie zapewnione zamknięcie klapki 33, co zabezpiecza nieprzepuszczalność zaworu.

Jeśli ciśnienie wewnętrzne P_1 jest większe od ciśnienia P (fig. 12), klapka 3 otwiera się. Powstaje przepływ powietrza poprzez komory 12 i 12a oraz luz pomiędzy tłokiem 35 i cylindrem 37. Ponieważ jednak luz ten jest bardzo mały, ciśnienie we wspomnianych komorach ustali się jako równe ciśnieniu wewnętrznemu P_1 . W tej chwili tłok 35 podnosi się, a ponieważ jego przekrój jest większy, niż przekrój klapki 33, przeto unosi on ją, co umożliwia wypuszczenie powietrza z kabiny przez otwory 38 w kierunku strza-

łek F na fig. 12. Gdy ciśnienie wewnętrzne P_1 spadnie do poziomu ciśnienia P , klapka 3 zamyka się i zespół ruchomy, dźwigający tę klapkę, opada wskutek własnego ciężaru aż do oparcia się klapki na jej siodle, przy czym powietrze, zawarte w komorach 12 i 12a, ujdzie wskutek luzu tłoka 35 w cylindrze 37, a ciśnienie w komorze 12 ustali się na poziomie ciśnienia w przestrzeni zewnętrznej.

Praktyczny przykład wykonania zaworu jest podany na fig. 13. Rozwiązanie według fig. 13 polega na tym, że zawór przekątnikowy jest połączony z tłokiem 35, co zmniejsza liczbę części i zwiększa ciężar ruchomego zespołu, dzięki czemu zostaje ułatwione opadanie klapki 33 na jej siodło 34. Przestrzeń 12 jest utworzona przez osłonę cylindryczną 8, ograniczoną z jednej strony tłokiem 35, a z drugiej strony siodłem 4, połączonym z tłokiem nagwintowanymi cięgnami 39. Przestrzeń powyższa łączy się z przestrzenią 12a otworami 32, wykonanymi w tłoku 35. Klapki są zaopatrzone w pierścienie uszczelniające 40. Jak poprzednio stałe ciśnienie do otwierania zaworu przekątnikowego jest regulowane za pomocą małej sprężyny 25, na którą działa śruba 26, uruchamiana z wnętrza kabiny poprzez rurę 36. Powietrze zawarte wewnątrz przepony 6 jest doprowadzane przez otwór 7a, zamykany po tej czynności hermetycznie. Do klapki 3 doprowadza się powietrze przez rurę 36. Jeżeli ciśnienie wewnętrzne jest wysokie, klapka ta otwiera się i powietrze wewnętrzne przenika aż do komory 12a, przez co podnosi się cały zespół ruchomy. Gdy ciśnienie wewnętrzne jest zbyt niskie, klapka 3 zamyka się i tłok 35 opuszcza się pod działaniem własnego ciężaru. Powietrze z komory 12a uchodzi wówczas przez luz pomiędzy tłokiem 35 i cylindrem 37.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zaworowe do utrzymywania stałego ciśnienia w zamkniętym pomieszczeniu, w szczególności w kabynie samolotu stratosferycznego, znamienne tym, że zawiera komorę lub pomieszczenie pomocnicze, w którym jest utrzymywane stałe ciśnienie, oraz tłok lub przeponę poddaną z jednej strony ciśnieniu we wspomnianej przestrzeni pomocniczej, z drugiej zaś strony — ciśnieniu w pomieszczeniu głównym, przy czym wymieniony tłok działa na klapki, najkorzystniej na klapki zrównoważone, które stanowią regulowane połączenie między pomieszczeniem głównym a atmosferą zewnętrzną tak, iż klapki te ot-

2. Urządzenie zaworowe według zastrz. 1, znamiennie tym, że pomieszczenie pomocnicze jest połączone z jednej strony za pomocą przewodu o małej średnicy z pomieszczeniem głównym, z drugiej zaś strony za pośrednictwem zaworu przekątnikowego — z atmosferą zewnętrzną, przy czym zawór ten podlega działaniu różnicowemu ciśnienia w pomieszczeniu pomocniczym i przeciwnie skierowanego ciśnienia stałego, uzyskiwanego za pomocą płynu, doprowadzonego do specjalnej skrzynki elastycznej, przylegającej do wspomnianego zaworu.

nieniu poprzez zawór przekątnikowy, podlegający działaniu różnicowemu ciśnienia w tym pomieszczeniu pomocniczym i pewnego przeciwnie skierowanego ciśnienia stałego.

5. Urządzenie zaworowe według zastrz. 4, znamiennie tym, że wąskie stałe połączenie pomieszczenia pomocniczego z atmosferą zewnętrzną jest utworzone przez luz tłoka w jego cylindrze.

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

Fig. 7 Fig. 8 Fig. 9

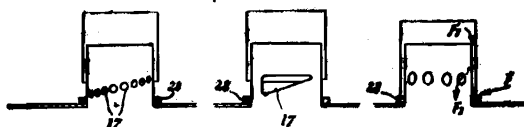


Fig. 11

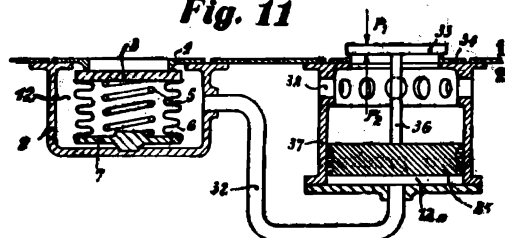


Fig. 10

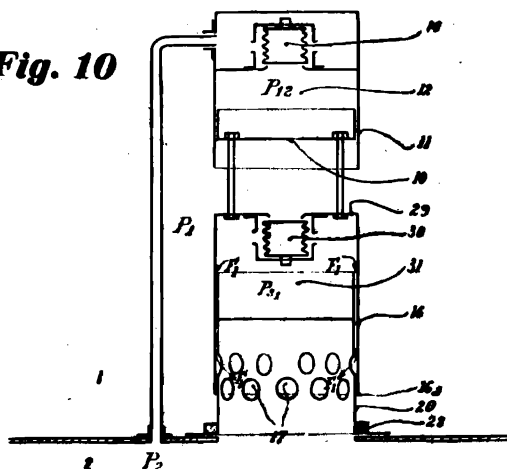


Fig. 12

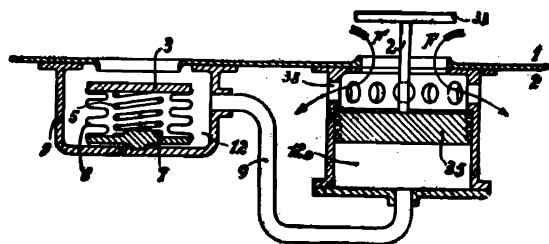


Fig. 13

