

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

F02m 9/04

Nr 32228

Kl. 46 c⁵, 7

Eclipse Aviation Corporation, East Orange, New Jersey

Pneumatyczny rozrusznik do silników

Patent zależny od patentu nr 28460

Zgłoszono 24 sierpnia 1937

Udzielono 27 września 1943

Pierwszeństwo: 31 sierpnia 1936 (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek niniejszy dotyczy rozrusznika pneumatycznego do silników według patentu nr 28460, w którym potrzebna energia dostarczana jest przez sprężony czynnik gazowy, np. powietrze, sprężone uprzednio w zbiorniku, lub przez gazy, wytworzone wskutek wybuchu odpowiednich naboju.

Według wynalazku rozrusznik pneumatyczny zawiera mechanizm, służący do wykonania połączenia rozrusznika z silnikiem i obracania go niezależnie od układu pneumatycznego. Mechanizm ten może być uruchomiany ręcznie lub mechanicznie i posiada przekładnię do przenoszenia obrotu na narząd sprzęgający oraz urządzenie po-

wodujące połączenie tego narządu z narządem silnika podczas obrotu przekładni. Mechanizm ten zawiera poza tym sprzęgła jednokierunkowe, które nie pozwalają na uruchomienie jednego z mechanizmów uruchamiających rozrusznika, gdy drugi mechanizm jest w użyciu.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania rozrusznika według wynalazku. Fig. 1 przedstawia widok z zewnątrz rozrusznika według wynalazku, fig. 2 — w większej podziałce przekrój podłużny rozrusznika wzdłuż linii 2—2 na fig. 1, a fig. 3 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 3—3 na fig. 2.

W rozruszniku, przedstawionym na rysunku, zespół tłoka i przekładni rozruchowej silnika posiada kadłub 10 z kołnierzem 12 (fig. 1), za pomocą którego rozrusznik jest przymocowany do karteru 13 silnika, np. śrubami 14. Wał korbowy silnika względnie inny wał pędny (nie przedstawiony na rysunku) jest zaopatrzony w tarczę kłową 11, mogącą wchodzić w zażębie z takąż tarczą kłową 15 rozrusznika.

Do pierścieniowego kołnierza 16, stanowiącego jedną całość z kadłubem 10 rozrusznika, przymocowany jest odłączalnie cylinder 17, zamknięty na jednym końcu głowicą 18, na drugim zaś końcu ścianką przegrodową 19, stanowiącą jedną całość z tuleją 20. Wewnątrz cylindra 17 jest umieszczony przesuwny tłok 21, połączony z tuleją 22, zaopatrzoną z zewnątrz w poosiowe rowki 23, współdziałające z poosiowymi rowkami 24, wykonanymi na wewnętrznej powierzchni tulei 20. W powyższych współdziałających ze sobą rowkach 23 i 24 umieszczony jest szereg narządów tocznych, np. kulek 25, a na przeciwnych końcach tych rowków umieszczone są odpowiednie zderzaki 26, uniemożliwiające wysunięcie się kulek z tych rowków. Trzecia tuleja 27 jest sprzęgnięta z pośrednią tuleją 22 za pomocą śrubowych rowków 28 i 29, które umożliwiają poosiowy ruch tłoka 21 względem zewnętrznej tulei 20 i powodują jednocześnie obrót tulei środkowej 27 dzięki kulkom 41, umieszczonym w rowkach śrubowych 28 i 29.

Podczas swego ruchu tuleja pośrednia 22 przesuwa się wewnątrz zewnętrznej tulei 20 dzięki połączeniu, uzyskanemu za pomocą rowków 23—24 i kulek 25, i przekazuje tulei środkowej 27 moment rozruchowy, wywołany przesuwem tłoka 21 za pośrednictwem połączenia, uzyskanego przez śrubowe rowki 28, 29 oraz kulki 41. Wywołane tym przesuwem tarcie powoduje powstawanie znacznego nacisku na tę

tuleję w kierunku osiowym. Kulki toczne 25 i 41 zmniejszają w znacznym stopniu tarcie, które mogłoby w przeciwnym razie przeciwdziałać nadmiernie sile napięcia sprężyny 42, działającej w kierunku, odpowiadającym cofaniu tłoka 21. Jeden koniec sprężyny 42 opiera się o ściankę przegrodową 19 cylindra, drugi zaś koniec opiera się o pierścień oporowy 43, który stanowi jednocześnie zewnętrzny pierścień toczny łożyska kulkowego 45, którego wewnętrzny pierścień toczny opiera się bezpośrednio na tłoku 21, tak iż kulki pośrednie tego łożyska ułatwiają swobodny obrót zewnętrznego pierścienia 43 łożyska na wydrążonym wale 22, przy czym ten pierścień zewnętrzny może być ewentualnie wprawiony w obrót wskutek skręcającego działania sprężyny 42, która podczas ściskania ulega skróceniu w miarę przesuwania się tłoka do przodu. Pierścienie tłokowe 46, uszczelniające tłok względem cylindra, zapobiegają stratom ciśnienia podczas ruchu tłoka do przodu.

Dzięki połączeniu śrubami połówek rozciętego pierścienia zaciskowego 47, łączącego cylinder 17 z kadłubem 10, zakończonym kołnierzem 16, cylinder ten może być szybko odłączony od kadłuba rozrusznika w celu usunięcia zeń wszelkich zanieczyszczeń, jakie mogą pozostać w nim w przypadku użycia naboju wybuchowego jako źródła ciśnienia czynnika gazowego, uruchamiającego tłok 21. Podobnie też pierścień wylotowy 62 może być zdjęty z rozrusznika, przesuując go wzdłuż cylindra 17, którego powierzchnia zewnętrzna jest nieco stożkowa, po uprzednim wykręceniu zabezpieczającej wkretki śrubowej 94 i jednoczesnym odłączeniu osłony 64 od występu głowicy 18.

Wynalazek niniejszy ma na celu uzyskanie stosunkowo dużej liczby obrotów napędowej tarczy kłowej 15 za pomocą stosunkowo krótkiego skoku tłoka 21 i z tego powodu użyte jest stosunkowo krótkie pro-

wadzenie ze stosunkowo znacznym kątem nachylenia linii śrubowej rowków napędowych 28 i 29, między którymi umieszczone są kulki toczne 41, a to w celu uzyskania większej sprawności mechanicznej, niż można ją uzyskać przy bezpośrednim współdziałaniu samych tylko gwintów tego rodzaju, przy czym sprawność ta zostaje jeszcze bardziej podwyższona dzięki umieszczeniu kulek 25 w rowkach 23—24.

Poza tym wynalazek ma na celu otrzymanie odpowiedniej liczby obrotów napędzającej tarczy kłowej 15 niezależnie od tłoka. W tym celu rozrusznik zaopatrzony jest w ślimak 71, osadzony w łożyskach 72 i 73 (fig. 3) na przeciwległych ściankach górnego odcinka 9 kadłuba 10 osłony, i w ślimacznice 74, zazębiającą się ze ślimakiem 71, przy czym na wewnętrznej walcowej powierzchni ślimacznicy są nacięte rowki 76, w których umieszczone są odpowiednie końce przesuwnych tarcz 77 sprzęgła ciernego. Przesuwne tarcze 77 tego sprzęgła współdziałają z innym zespołem tarcz, umieszczonych na przemian pomiędzy tarczami pierwszymi i zaopatrzonych w żeberka wewnętrzne, współdziałające z rowkową tuleją 78 osadzoną obrotowo za pośrednictwem tulej łożyskowych 79 i 81 na opisanej wyżej nieruchomej zewnętrznej tulei 20. Tuleja 78 posiada na wewnętrznej powierzchni żeberka 82 na jednym końcu i gwint 83 na drugim końcu, przy czym żeberka 82 służą do napędu tulei 84, a gwint 83 służy do utrzymywania pierścienia nastawczego 86 sprzęgła w pożądanym położeniu, zapewniającym odpowiednią siłę nacisku sprężyny 87, wywieraną na ten pierścień, określając w ten sposób największy moment obrotowy, jaki przenoszony jest za pomocą sprzęgła ciernego z tarczami 77. Płytki dociskowe 88 i 89 ułatwiają utrzymanie sprzęgła w stanie włączonym, przy czym płytka 88 stanowi jednocześnie oparcie innej sprężyny 93, która wywiera nacisk na tuleję zapad-

kową 84 sprzęgła 84, 94 w celu utrzymania jej we współdziałaniu z drugą zapadkową tuleją zębatą 94 tego sprzęgła. Na tylnym końcu tarcza 15 sprzęgła kłowego posiada zęby zapadkowe 97, współdziałające z odpowiednimi zębami zapadkowymi, wykonywanymi na przednim końcu drugiej tarczy 98 tego sprzęgła, przy czym niezbędny nacisk włączający otrzymuje się za pomocą zwykłej sprężyny śrubowej 99, której przeciwległy koniec opiera się o kołnierz 101, przytwierdzony za pomocą odpowiedniego pierścienia ryglującego do żeberka 103 tulei 106, która jest zaklinowana na środkowej tulei 27 rozrusznika. Po między tuleją 106 i tarczą kłową 15 sprzęgła jest umieszczona dodatkowa tuleja, posiadająca ukośnie skierowaną szczelinę do umieszczenia w niej łba trzpienia 108, wpuszczonego w promieniowe wgłębienie w czołowej części tulei 106, przy czym tuleja 107 jest utrzymywana w danym położeniu przez tarcie, wywierane na nią tulejową częścią tarczy kłowej 15 sprzęgła. Tłok 21 posiada występ środkowy 32, do którego jest przytwierdzona rurka 33, umieszczona teleskopowo wewnątrz środkowej tulei 27 i posiadająca pełną część końcową 34 z promieniowym wydrążeniem na kulkę 111, dociskaną sprężyną.

Opisane wyżej urządzenie działa w sposób następujący.

Z chwilą wytworzenia ciśnienia w komorze ciśnieniowej (nie przedstawionej na rysunku) za pomocą naboju wybuchowego, czynnik pod wysokim ciśnieniem przepływa poprzez króciec rurowy 48 i szczeliny w ściance 50 rurowego występu głowicy 18 do komory wlotowej 49 i oddziałują zarówno na tłok 21, jak i na zawór 52, utrzymując ten zawór na gnieździe 53 wbrew działaniu sprężyny 54, usiłującej otworzyć ten zawór. Tłok 21, po przezwycięzeniu oporu siły napięcia sprężyny 42, przesuwa się w lewo. Dzięki naciskowi, wywieranemu na rowki 110 i 112 środkowej tulei 27

przez dociskaną sprężyną kulkę 111, początkowy ruch tłoka 21 jest przekazywany na tuleję 27, a nacisk poosiowy, wywierany za pośrednictwem kołnierza 31 tulei 27 na tarczę kłową 15 sprzęgła, powoduje sprzęgnięcie tej tarczy z tarczą kłową 11 na wale silnika. Z chwilą połączenia tarcz 11, 15 sprzęgła wypadkowy opór, przeciwdziałający dalszemu ruchowi poosiowemu środkowej tulei 27, powoduje wprowadzenie w ruch obrotowy tulei 106 i wysunięcie się kulki 111 z rowków 110 i 112, tak iż kulka może swobodnie przesunąć się wzdłuż wewnętrznej powierzchni wydrążenia tulei 27 w miarę posuwania się tłoka 21 naprzód. Jednocześnie następuje obracanie wału silnika; wtedy zęby sprzęgające na tylnym końcu tulei 94 przeskakują luźno po zębach na przednim końcu tulei 84. W związku z tym należy zaznaczyć, że tylny koniec pierścieniowy tarczy kłowej 15 sprzęgła kłowego współdziała z żeberkami 96 tulei 94, tak iż tarcza kłowa 15 może wykonywać pewne ograniczone przesunięcie poosiowe po ugięciu śrubowej sprężyny 95. Sprężyna 95 opiera się o płytkę oporową 100, której część kołnierzowa jest przymocowana do kadłuba 10 za pomocą jednej lub kilku śrub 109. Następnie tłok 21 osiąga położenie, w którym otwory wylotowe 60 zostają odsłonięte, tak iż sprężony czynnik wypływa przez przewód 61. Sprężyna 42 może następnie cofnąć tłok 21 w położenie normalne, przedstawione na rysunku. Silnik w pewnej chwili zaczyna pracować i obracać się o własnej mocy szybciej niż tarcza kłowa 15 sprzęgła, co umożliwia nachylony kształt tylnych grzbietów zębów, przy czym dopóki nie nastąpi rozsuniecie tarcz kłowych 15, 11, sprzęgło pozostaje w stanie zazębienia.

Czynnik pod ciśnieniem, po przepływie przez pierścień wylotowy 62 i przewód 61, wskutek odsłonięcia przez tłok 21 otworów 60 wpływa następnie do komory wylotowej 63 z otworami, umieszczonej w ko-

morze rozrządczej 64 (na swej drodze przepływu do przewodu wylotowego 91), na stamtąd poprzez kanał łączący 65 (o szerokości w przybliżeniu równej długości) do komory zaworu 52, w której wywiera nacisk na wewnętrzną stronę grzybka tego zaworu, tak iż otrzymuje się siłę nacisku, która łącznie z naciskiem sprężyny 54 wystarcza do podniesienia grzybka zaworu 52 z gniazda 53. Gdy to nastąpi, to pozostały czynnik pod ciśnieniem w cylindrze 17 może wypłynąć do atmosfery poprzez otwarty wówczas zawór 52, którego wielkość skoku jest ograniczona zderzakiem pierścieniowym 67, przy czym taki wypływ czynnika trwa aż do chwili powrotnego ruchu tłoka 21 pod działaniem siły napięcia sprężyny 42. Siła napięcia tej sprężyny przewyższa szybko spadające ciśnienie wypływającego czynnika, tak iż zawór 52 zostaje zamknięty dzięki bezpośredniemu zetknięciu się wrzeciona 68 zaworu z przesuwającym się w prawo tłokiem, przy czym długość wrzeciona 68 zaworu jest dobrana, aby zapewnione było całkowite osadzenie grzybka zaworu z chwilą, gdy tłok na drodze powrotnej osiąga swe normalne wyjściowe położenie, przedstawione na rysunku. Gdy czynnik pod ciśnieniem zostanie w ten sposób usunięty z cylindra 17, to urządzenie jest gotowe do następnego działania przez ponowne wprowadzenie, w razie potrzeby, czynnika pod ciśnieniem przez wlot 48.

Łamliwa przegroda 92 przedziela komorę wylotową 63 od komór wlotowych 48, 49 i może ulec pęknięciu w celu wypuszczenia czynnika w razie nadmiernego wzrostu ciśnienia, przy czym takie pęknięcie umożliwia przedostanie się nadmiaru czynnika pod ciśnieniem przez przewód wylotowy 91.

Gdy rozruch silnika ma być uskutecz-
niony ręcznie lub mechanicznie niezależnie od rozrusznika, to należy wprowadzić w ruch obrotowy odpowiednią korbę, wpusz-

czoną końcem w wystającą z rozrusznika rurkę 36 z odpowiednim otworem na trzpień 37 do zamocowania korby, stanowiącą jedną całość ze ślimakiem 71. Obracanie ślimaka 71 i napędzanej przezeń ślimacznicy 74 powoduje za pośrednictwem sprzęgieł 76, 78 i 84, 94 obracanie tarczy kłowej 15 sprzęgła rozrusznika, przy czym taki obrót wywołuje ruch obrotowy tulei 107, która posuwa się jednocześnie naprzód dzięki współdziałaniu jej ukośnej szczeliny z trzpieniem 108, tak iż tarcze kłowe 15 i 11 sprzęgła zazębiają się ze sobą. Następnie tarcze kłowe 15, 11 sprzęgła obracają się łącznie jako jedna całość, podczas gdy tuleja 107 jest powstrzymywana od dalszego obracania się za pomocą trzpienia 108, natomiast zęby 97 ślizgają się swobodnie po zębach tulei 98, tak iż napędzające części tłoka pozostają nieruchome. Rozłączenie tarcz kłowych 11, 15 sprzęgła odbywa się w opisany wyżej sposób tak samo, jak to ma miejsce podczas działania rozrusznika przy napędzie za pomocą tłoka 21.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rozrusznik pneumatyczny do silników według patentu nr 28460, znamienny tym, że posiada uruchomiany niezależnie od układu pneumatycznego (21, 22, 27) mechanizm (71, 107), zawierający przekładnię (71, 74), za pośrednictwem której tarcza kłowa (15) rozrusznika jest obracana, przy czym urządzenie (107, 108) przesuwa tę tarczę (15) w położenie sprzęgnięte z silnikiem w celu obracania tego silnika.

2. Rozrusznik pneumatyczny według zastrz. 1, znamienny tym, że przekładnia (71, 74) do obracania tarczy kłowej posiada ślimak (71), napędzany ręcznie lub mechanicznie, i ślimacznice (74) zazębiającą

się ze ślimakiem i zespoloną tarczą kłową (15) rozrusznika.

3. Rozrusznik pneumatyczny według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że urządzenie (107, 108) do wywołania współdziałania tarczy kłowej (15) rozrusznika z tarczą kłową (11) silnika wykonane jest w postaci przekładni, złożonej z trzpienia (108), ślizgającego się w szczelinie, wykonanej w tulei (107) połączonej ciernie z tuleją częścią tarczy kłowej (15), przy czym trzpień (108) wpuszczony jest w tuleję (106), która przy użyciu rozrusznika pozostaje nieruchoma.

4. Rozrusznik pneumatyczny według zastrz. 1, znamienny tym, że mechanizm napędowy posiada sprzęgło cierne (76, 78), włożone pomiędzy przekładnię (71, 74) i tarczę kłową rozrusznika, przy czym to sprzęgło przenosi zmienny moment.

5. Rozrusznik pneumatyczny według zastrz. 2, znamienny tym, że oś ślimaka (71) leży w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu tarczy kłowej (15) rozrusznika.

6. Rozrusznik pneumatyczny według zastrz. 1—5, znamienny tym, że posiada sprzęgło zapadkowe pomiędzy ogniwami (84, 94), połączonymi napędowo z przekładnią (71, 74) oraz z tarczą kłową (15) odpowiednio w celu zapobieżenia napędowi mechanizmu (71, 107) układem pneumatycznym (21, 22, 27), gdy użyty on jest do rozruchu silnika, oraz drugie sprzęgło zapadkowe (97) pomiędzy tarczą kłową (15) i układem pneumatycznym (21, 22, 27) do zapobieżenia uruchomieniu wzmiankowanego układu, gdy do rozruchu silnika jest użyty mechanizm (71, 107).

Eclipse Aviation Corporation
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

