

Warszawa, 9 grudnia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

FO2 m 7/20

Nr 25550.

Kl. 46 b², 18.

The Bristol Aeroplane Company Limited
(Bristol, Wielka Brytania).

Urządzenie regulacyjne do lotniczego silnika spalinowego z dodatkowym doprowadzaniem mieszanki paliwowej.

Zgłoszono 27 lutego 1936 r.

Udzielono 24 września 1937 r.

Pierwszeństwo: 19 marca 1935 r. dla zastrz. 1, 2; 1 stycznia 1936 r. dla zastrz. 3—6
(Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy lotniczego silnika spalinowego z dodatkowym doprowadzaniem mieszanki paliwowej, wyposażonego według wynalazku w samoczynne urządzenie do regulacji w zależności od zmieniających się warunków lotu, ilościowego stosunku paliwa i powietrza, zwanego poniżej składem mieszanki paliwowej, doprowadzanych do cylindrów silnika.

W lotniczych silnikach spalinowych z dodatkowym doprowadzaniem mieszanki paliwowej okazało się pożądanym wzbogacenie składu mieszanki wraz ze wzrostem ciśnienia, pod którym mieszanka wprowadzana jest do cylindrów silnika i odwrotnie.

Urządzenie według niniejszego wynalazku, w zastosowaniu do lotniczego silnika spalinowego z dodatkowym doprowadzaniem mieszanki paliwowej, jest wyposażone w podatną puszkę, reagującą na zmiany ciśnienia gazowego ośrodka, w którym się znajduje. Puszka ta jest wystawiona na działanie ciśnienia ładowania silnika, t. j. na działanie ciśnienia mieszanki paliwowej, wprowadzanej do cylindrów silnika, w celu wykorzystania zmian tego ciśnienia do sterowania urządzeniem regulacyjnym, zmieniającym z kolei skład mieszanki paliwowej. W tym celu puszka ta jest sprzęgnięta z urządzeniem do nastawiania skła-

du mieszanki, tak iż uzyskuje się samoczynną regulację składu mieszanki w zależności od wzmiarkowanego ciśnienia ładowania.

Jeżeli wysokość lotu samolotu lub innego statku napowietrznego wzrasta, to skład mieszanki dąży do wzbogacenia zawartego w niej paliwa, czyli mieszanka staje się bogatsza, gdy inne warunki pracy silnika pozostają bez zmiany. Odwrotnie, jeżeli wysokość ta zostaje zmniejszona, następuje wraz z tym wzrost ciśnienia atmosferycznego, a skład mieszanki dąży do zmniejszenia zawartego w niej paliwa, czyli mieszanka staje się uboższa. Według wynalazku niniejszego puszka, reagująca na zmiany ciśnienia i wystawiona na działanie ciśnienia atmosferycznego, jest sprzęgnięta ze wzmiarkowanym urządzeniem nastawczym, dzięki czemu skład mieszanki jest regulowany odpowiednio do wysokości lotu. W urządzeniu według wynalazku są zastosowane jednocześnie dwie puszkę barometryczne, reagujące na zmianę ciśnienia, sprzęgnięte ze sobą oraz z urządzeniem do nastawiania składu mieszanki w taki sposób, aby ruchy każdej z tych puszek oddziaływały na skład mieszanki paliwowej. Urządzenie nastawcze do zmiany składu mieszanki jest poruszane za pośrednictwem serwowatora, wyposażonego w nastawcze urządzenie wtórne do nastawienia zaworu paliwowego, w celu zapewnienia takiego przesuwu narządu napędzanego, aby przesuw ten był proporcjonalny do przesuwu zaworu, miarkującego dopływ mieszanki.

W odniesieniu do silników spalinowych z urządzeniem do dodatkowego doprowadzania mieszanki paliwowej, wyposażonym w zmienną przekładnię, stwierdzono, że w razie pozostawienia gaźnika bez zmiany zmiana szybkości sprężarki z małej na dużą powoduje wzbogacenie mieszanki i odwrotnie. Tak więc w razie zastosowania dwustopniowej sprężarki i nastawienia gaźnika na oszczędne zużycie paliwa mieszanka zo-

staje wzbogacona przy nastawieniu sprężarki na małe szybkości, a zmiana tej szybkości na większą powoduje wzrost zużycia paliwa i odwrotnie.

W celu usunięcia tych wad urządzenie do zmiany szybkości sprężarki zgodnie z wynalazkiem niniejszym musi być sprzęgnięte z drugim urządzeniem, zmieniającym położenie wzmiarkowanych puszek bądź każdej z osobna, bądź też obydwóch puszek razem, reagujących na zmiany ciśnienia, odpowiednio do nastawionego w każdej danej chwili stosunku przekładni. Najlepiej jest, gdy urządzenie to jest wykonane w postaci dodatkowego zaworu tulejowego w serwowatorze.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie do zmiany szybkości sprężarki jest sprzęgnięte ponadto z urządzeniem, regulującym ciśnienie ładowania łącznie z regulacją momentu zapłonu odpowiednio do zastosowanego w każdej danej chwili stosunku przekładni.

Na rysunku przedstawiono schematycznie kilka przykładów wykonania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 przedstawia zespół urządzenia częściowo w widoku, a częściowo w przekroju, w którym działanie samoczynnego urządzenia sterowniczego potęgowane jest działaniem urządzenia, regulującego dopływ mieszanki paliwowej i nastawianego ręcznie przez pilota, fig. 2 — również częściowo w widoku, a częściowo w przekroju zespół całkowicie samoczynnego urządzenia, które zmienia skład mieszanki odpowiednio do zmiennych warunków lotu; fig. 3 — widok z boku zespołu w którym nastawienie urządzenia, samoczynnie regulującego ciśnienie ładowania, jest zmieniane samoczynnie odpowiednio do nastawionego w każdej danej chwili stosunku przekładni, wreszcie fig. 4, 5 i 6 przedstawiają widok z przodu, z boku oraz widok z góry zespołu dźwigni nastawczych urządzenia według wynalazku.

Jak widać z układu zespołu według fig.

1, urządzenie do regulacji ciśnienia ładowania zawiera podatną puszkę 10, umieszczoną w osłonie 11, której otwór 12 połączony jest z przewodem (nie uwidocznionym na rysunku), prowadzącym do tłocznej komory sprężarki, doładowującej cylindry silnika mieszanką, wskutek czego puszka 10 jest stale wystawiona na działanie ciśnienia ładowania. Puszka 10 jest przymocowana do pręta 13, na którego koniec wkręcony jest kołpaczek 14, utrzymywany stale w górnym położeniu za pomocą sprężyny śrubowej 15. Tarcza kciukowa 16, osadzona obrotowo za pomocą łożysk we wspornikach 17, wywiera nacisk na kołpaczek 14 po stronie, przeciwległej sprężynie 15, i jest połączona za pomocą dźwigni 18 z drążkiem 19.

Puszka 10 jest ponadto połączona z suwakiem tłoczkowym 20, który jest przesuwany w cylindrycznej osłonie suwakowej 21 serwowatoru, którego tłok 22 posiada tłoczysko 23, prowadzone za pomocą odpowiedniego wydrążenia w ścianie osłony 11, koniec zaś tego tłoczyska połączony jest przegubowo z drążkiem 24.

Jedno z ramion dźwigni trójramiennej 25, mianowicie ramię 27, jest połączone drążkiem 26 z dźwignią, za pomocą której pilot nastawia przepustnicę gaźnika ręcznie lub też przy użyciu serwowatoru. Inne, a mianowicie drugie z kolei ramię 28 tej dźwigni jest połączone za pomocą dźwigni kolankowej 29, 30 z przepustnicą 31 silnika, przy czym drążek 24 zespołu, połączony jednym końcem z tłoczyskiem 23 serwowatoru, którego puszka 10, umieszczona w osłonie 11, samoczynnie reguluje ciśnienie ładowania silnika, jest przyłączony do punktu przegięcia dźwigni kolankowej 29, 30. Trzecie z kolei ramię 32 dźwigni 25 jest połączone z drążkiem 19, który porusza tarczę kciukową 16.

Opisane powyżej urządzenie działa w sposób następujący.

Przez zmianę nastawienia dźwigni 26,

za pomocą której pilot nastawia przepustnicę gaźnika, puszka 10 przesuwając suwak 20 w dół wtedy, gdy ciśnienie ładowania spada poniżej pewnej określonej wartości, i przesuwając go do góry, gdy ciśnienie ładowania przekracza wzmiankowaną wartość. W osłonie 11 wykonane są trzy kanały do przepływu czynnika roboczego, mianowicie dwa skrajne kanały odprowadzające 33 i 34 oraz środkowy kanał doprowadzający 35, przy czym suwak 20 jest wyposażony odpowiednio w trzy komory pierścieniowe 36, 37 i 38, przedzielone odcinkami tłoków kadłuba suwaka, które sterują kanałami 39 i 40 cylindra serwowatoru, w którym porusza się tłok 22.

Suwak 20 jest przedstawiony na rysunku w swym położeniu pośrednim, w którym żaden z kanałów 39 i 40 nie jest odsłonięty. Gdy suwak jest ustawiony w tym położeniu, serwowator znajduje się w stanie równowagi. Jeżeli puszka 10 przesunie suwak w dół (wskutek zmniejszenia się ciśnienia ładowania), to komora 37 łączy kanał doprowadzający 35 z kanałem 40, a komora 36 łączy kanał 39 z kanałem odprowadzającym 33, wskutek czego tłok 22 zostaje przesunięty do góry, tak iż dźwignia kolankowa 29, 30 zbliży się do położenia, w którym jest wyprostowana. Wskutek zaś tego wyprostowywania się dźwigni 29, 30 przepustnica 31 jeszcze bardziej się otwiera, przy czym wówczas nie porusza się ani dźwignia, nastawiana przez pilota, ani dźwignia kątowna 25. Ten ruch suwaka powoduje większy dopływ powietrza i paliwa do urządzenia, zasilającego silnik, wskutek czego ciśnienie ładowania wzrasta i puszka 10 powraca w swe pierwotne położenie, uwidocznione na fig. 1, wskutek czego kanały 39 i 40 zostają ponownie zasłonięte i równowaga całego układu przywrócona.

Odwrotnie wzrost ciśnienia ładowania powoduje wygięcie się dźwigni kolankowej 29, 30 (fig. 3), przez co ciśnienie ładowania zostaje zmniejszone ponownie do wartości

właściwej. Z powyższego wynika, że działanie serwowomotoru polega na samoczynnym regulowaniu ciśnienia ładowania odpowiednio do nastawienia tarczy kciukowej 16, a wskutek tego i odpowiednio do położenia dźwigni 113, za pomocą której pilot nastawia przepustnicę.

Poniżej opisane jest urządzenie, regulujące skład mieszanki paliwowej. Urządzenie to zawiera puszkę 41 (fig. 1), umieszczoną w osłonie 42 i wystawioną za pośrednictwem otworu w ścianie osłony (nie uwidocznionego na rysunku) na działanie ciśnienia atmosfery, tak iż ta podatna puszka reaguje na zmiany ciśnienia atmosferycznego w zależności od wysokości lotu. Osłona 42 zawiera również serwowomotor, składający się z suwaka tłoczkowego 43, połączonego z jednej strony z dnem puszki 41 i otoczonego tuleją 44, zaopatrzoną w odpowiednie otwory, oraz z tłoka 45 serwowomotoru, poruszającego tłoczysko 46, prowadzone za pomocą odpowiedniego wydrążenia w ścianie osłony 42. Tuleja 44 jest połączona za pomocą drążka 47 i dźwigni kątowej 48 z dźwignią kolankową 49, 50, do której przegubu przyłączony jest drążek 51, połączony z kolei za pomocą drugiej dźwigni kątowej 52 z drążkiem 53, sprzęgniętym z przekładnią o zmiennym stosunku szybkości, napędzającą sprężarkę, doładowującą cylindry silnika. Ramię 50 dźwigni kolankowej jest połączone z drążkiem 54, wchodzącym w skład zespołu dźwigniowego, za pomocą którego pilot ręcznie zmienia skład mieszanki paliwowej. Ramię 50 dźwigni 49, 50 jest ponadto połączone za pomocą trzeciej dźwigni kątowej 55 z drążkiem 56, który porusza zapasową dźwignię 57, służącą również do regulacji składu mieszanki paliwowej, jak opisano poniżej.

Drugie dolne dno puszki 41 jest ponadto połączone z drążkiem 58, wyposażonym na dolnym końcu w czop 59, wsunięty w otwór szczelinowy dźwigni 60. W tenże o-

twór wsunięty jest czop 61 pręta 85, przymocowanego do osłony 42 serwowomotoru. Drugi koniec dźwigni 60 jest osadzony obrotowo na dolnym końcu tłoczyska 46 tłoka 45 serwowomotoru i jest połączony w tym miejscu z zespołem dźwigniowym 62, 63, 64, 65, który steruje kurek 66, regulujący dopływ dodatkowego powietrza do gaźnika. Gaźnik posiada przewód 67, którym doprowadzane jest paliwo do gaźnika, prowadzący do dyszy 68, przy czym w odgałęzieniu 69 przewodu 67 umieszczony jest kurek 66. Oczywiście, gdy kurek 66 jest otwarty, to powietrze zostaje domieszane do strumienia paliwa, płynącego przewodem 67, tak iż skład mieszanki, doprowadzanej do silnika, zostaje zmieniony, t. j. mieszanka staje się uboższa i, odwrotnie, po przyknięciu kurka 66 mieszanka staje się bogatsza. W ten sposób skład mieszanki, doprowadzanej do silnika, może być dokładnie zmieniany jedynie przez odpowiednie nastawianie kurka 66.

Równolegle do przewodu 67 biegnie przewód 70, zawierający zawór 71, który normalnie zamyka ten przewód. Zawór ten może być otwierany przez odpowiednie ustawienie dźwigni 57 w razie potrzeby chwilowego wzbogacenia mieszanki paliwowej.

Urządzenie, przedstawione w lewej połowie fig. 1, działa w sposób następujący. Czynniki robocze jest doprowadzany kanałami 72 i 73. Czynniki robocze jest doprowadzany względnie odprowadzany z cylindra serwowomotoru, w którym przesuwają się tłoki 45, kanałami 75 względnie kanałami 76. Tulejka 44 posiada pięć otworów 77 — 81, z których każdy, zawsze pokrywa się z odpowiadającym mu kanałem 72 — 76, przy czym suwak 43 jest wyposażony w obwodowe wytoczenia, stanowiące komory pierścieniowe 82, 83, 84 suwaka 43.

Gdy samolot lub inny statek napowietrzny wznosi się, ciśnienie atmosferyczne zmniejsza się i puszka 41 dąży do zwięk-

nienia swej objętości. Jeżeli suwak 43 znajduje się w położeniu, przedstawionym na rysunku, to tłok 45 serwowatora i czop 61 są nieruchome, wskutek czego suwak 43 zostaje przesunięty do góry w tulejce 44. W wyniku tego przesuwu otwór 80 tulejki 44 zostaje połączony z kanałem doprowadzającym 74 poprzez pierścieniową komorę 83 suwaka, tak iż czynnik roboczy dopływa ponad tłok 45, który przesuw się następnie w dół i za pomocą zespołu drążków i dźwigni 46, 62, 63, 64 i 65 otwiera kurek 66, wskutek czego ilość powietrza, dopływającego do dyszy 68, zwiększa się, tak iż mieszanka, doprowadzana do cylindrów silnika, staje się uboższa. Przesuw tłoka 45 ku dołowi powoduje jednocześnie za pomocą tłoczyska 46 i dźwigni 60 przesuw ku dołowi czopa 59, tak iż suwak 43 wraz z puszką 41 powracają do swego poprzedniego stanu równowagi. W ten sposób zostaje ustalony i utrzymywany skład mieszanki, odpowiadający tej nowej wysokości lotu.

Odwrotnie, gdy samolot opuszcza się, to ciśnienie atmosferyczne zwiększa się, puszka 41 kurczy się i tłok 45 zostaje przesunięty do góry, wskutek czego mieszanka staje się bogatsza, a suwak zostaje jednocześnie nastawiony z powrotem w położenie równowagi, odpowiadające nowemu ciśnieniu atmosferycznemu. W ten sposób zrównoważony zostaje skład mieszanki przez jej wzbogacenie wraz ze zmniejszeniem się wysokości lotu.

Regulacja składu mieszanki paliwowej odpowiednio do wysokości lotu jest więc całkowicie samoczynna, jednakże zasadnicze nastawienie urządzenia, które utrzymuje serwowator w danym położeniu równowagi, może być zmieniane przez pilota za pomocą zespołu drążków i dźwigni 54, 50, 49, 48 i 47. Gdy drążek 54 zostaje przesunięty w prawo, w celu zubożenia składu mieszanki, tulejka 44 przesuwa się w dół, tak iż równowaga serwowatora zostaje naruszona i czynnik roboczy zostaje dopro-

wadzony nad tłok 45, co powoduje przesunięcie tego tłoka w dół i otwarcie karka 66, a wraz z tym i zubożenie składu mieszanki. Przy tym jednocześnie tłoczysko 46 oddziałuje na drążek 58, połączony z puszką, w celu ustawienia suwaka 43 w nowe położenie równowagi, odpowiadające nowemu położeniu tulei 44, spowodowanemu nowym nastawieniem dźwigni, za pomocą której pilot zmienia skład mieszanki paliwowej. W ten sposób regulacja składu mieszanki może być przeprowadzona ręcznie przez pilota, aczkolwiek jej skład jest jednocześnie regulowany za pomocą samoczynnego urządzenia w zależności od wysokości lotu.

Jak wyjaśniono powyżej, stan równowagi, w którym jest utrzymywany serwowator, czyli jego nastawienie, zmienia się również w zależności od obranego stosunku przekładni, za pomocą której napędzana jest sprężarka, doładowywująca silnik. Urządzenie według wynalazku niniejszego zawiera zespół dźwigniowy 51, 52, 53, który zmienia długość dźwigni kolankowej 49, 50 odpowiednio do nastawienia stosunku wzmiankowanej przekładni. W razie obrania dużego stosunku przekładni należy przesunąć drążek 53 w prawo (fig. 1), tak iż dźwignia kolankowa 49, 50 zostaje zgłębta jeszcze bardziej i wskutek tego tulejka 44 jest przesuwana w dół. Ten przesuw ku dołowi powoduje dopływ czynnika roboczego nad tłok 45 serwowatora przez komorę pierścieniową 83 i otwór 80 tulejki 44 oraz odpływ czynnika roboczego z pod tłoka 45 przez otwór 81 tulei i komorę pierścieniową 84 do kanału 73.

Następny przesuw ku dołowi tłoka 45 powoduje zubożenie składu mieszanki, doprowadzanej do cylindrów silnika, co równoważy dążność urządzenia do wzbogacenia składu mieszanki w razie zmiany stosunku przekładni na większy niż poprzednio. Odwrotnie, w razie nastawienia przekładni na mniejszy stosunek szybkości, drążek 53 jest przesuwany w lewo, dźwignia

kolankowa 49, 50 wyprostowuje się i skład mieszanki wzbogaca się. W każdym jednak przypadku przez działanie tłoczyska 46 na drążek 58 przestawiany jest suwak 43 z powrotem w położenie, przy którym serwomotor znajduje się w stanie równowagi. Jak wyjaśniono powyżej, w razie ręcznej regulacji składu mieszanki paliwowej przez pilota dźwignia 54 jest przesuwana w lewo w celu wzbogacenia składu mieszanki, a w prawo — w celu jej zubożenia, przy czym dalszy przesuw tej dźwigni w lewo powoduje zetknięcie się wystającego ramienia dźwigni 57 z końcem wrzeciona zaworu 71, który wskutek tego otwiera się, a tym samym mieszanka paliwowa zostaje wzbogacona niezależnie od działania opisanego powyżej samoczynnego urządzenia regulacyjnego.

Skrajne lewe położenie dźwigni 54 jest przeznaczone do użytku tylko w razie szczególnego przypadku, ponieważ moc mieszanki, jak wyjaśniono powyżej, jest zwykle należycie regulowana odpowiednio do ciśnienia atmosferycznego oraz przekładni, napędzającej sprężarkę.

Zamiast opisanego powyżej kurka 66, regulującego dopływ powietrza, moc mieszanki może być nastawiana za pomocą zaworu iglicowego, sterującego dopływem paliwa do gaźnika.

Oczywiście, tłok 45 serwomotoru ustawia się zawsze w położenie, odpowiadające składowi mieszanki w danej chwili, wobec czego tłok ten może być sprzęgnięty z urządzeniem, sterującym zapłon w cylindrach silnika.

W urządzeniu tego rodzaju, przedstawionym na fig. 2, samoczynne urządzenie do regulacji ciśnienia ładowania oraz jego połączenie z przepustnicą 31 gaźnika są podobne do tychże urządzeń, opisanych powyżej w związku z fig. 1. Jednakże urządzenie, regulujące ostateczny skład mieszanki, jest nieco zmienione przez zastosowanie, oprócz puszki 41 jeszcze dodatkowej

puszki 92. Puszka 41 jest umieszczona w komorze 91, wystawionej na działanie ciśnienia atmosferycznego, jak w urządzeniu według fig. 1, a dodatkowa puszka 92 jest umieszczona w drugiej komorze 93, wystawionej na działanie ciśnienia ładowania, jak puszka 10. Puszki 92 i 41 są połączone ze sobą drążkiem 94, przesuniętym przez dławnicę, umieszczoną w przegrodowej ściance 95, oddzielającej od siebie wzmiankowane powyżej komory 91 i 93. Górne denko puszki 92 jest połączone z suwakiem 43 serwomotoru podobnie, jak w urządzeniu według fig. 1, a tulejka 44, zaopatrzona w otwory, jest połączona za pomocą drążka 47 z dźwignią kątową 52, z którą połączony jest przegubowo drążek 53, sprzęgnięty z przekładnią o zmiennym stosunku, napędzającą sprężarkę.

W urządzeniu według fig. 2 samoczynna regulacja składu mieszanki odpowiednio do wysokości lotu jest uskuteczniata za pomocą puszki 41 przy użyciu serwomotoru oraz zespołu drążków i dźwigni 62 — 65 podobnie, jak w urządzeniu według fig. 1, przy czym wówczas puszka 92 pozostaje przy tym nieczynna przekazując jedynie ruch puszki 41 na suwak 43.

Puszka 92 działa w sposób następujący. Jeżeli ciśnienie ładowania, panujące w przewodach zasilających silnik, wzrasta wskutek np. odpowiedniego przestawienia przez pilota dźwigni, za pomocą której nastawiana jest ręcznie przepustnica, to puszka 92 kurczy się. Jeżeli wysokość lotu pozostaje niezmienna, to puszka 41 stawia wzmiankowanemu kurczeniu się puszki 92 pewien stały opór uniemożliwiający przesuw puszki 41 jako całości, a mianowicie wskutek sprzęgnięcia czopa 59 drążka 58 z dźwignią 60, utrzymywaną sztywno pomiędzy tłoczyskiem 46 i prętą 85.

Wskutek tego puszka 92 pociąga suwak 43 ku dołowi, dzięki czemu czynnik roboczy dopływa z kanału 74 poprzez otwór 79 tulejki 44 do komory 83 suwaka, a następ-

nie poprzez otwór 81 tulejki 44 i kanał 76 pod tłok 45, i przesuwają go wskutek tego do góry; czynnik zaś roboczy, znajdujący się nad tłokiem 45, odpływa przez kanał 75, otwór 80 w tulejce 44, komorę 82, otwór 77 w tulejce 44 do kanału 72.

Tłoczek 46 zostaje przez to przesunięty do góry, przy czym jego ruch zostaje przekazany za pośrednictwem zespołu drążków i dźwigni 62 — 65 kurkowi 66, który odpowiednio jest przymykany. Wskutek tego zmniejsza się ilość powietrza, doprowadzanego przewodem 69 i mieszającego się z paliwem, płynącym z przewodu 67 do dyszy 68, a tym samym mieszanka paliwowa wzbogaca się. Działanie urządzenia powyższego polega więc na wzbogacaniu mieszanki paliwowej w miarę wzrostu ciśnienia ładowania.

Serwomotor ustawia się z powrotem w położenie poprzednie w sposób następujący. Przesuw tłoczyska 46 do góry powoduje częściowy obrót dźwigni 60 dookoła czoła 61, wskutek czego drążek 58 zostaje przesunięty do góry. Ten przesuw drążka 58 do góry zostaje przekazany poprzez puszkę 41, drążek 94 i puszkę 92 na suwak 43, który zostaje ustawiony z powrotem w położenie, przedstawione na fig. 2, w którym środkowe tłoczki kadłuba suwaka zasłaniają otwory 80 i 81 tulejki 44. Odwrotnie, jeżeli ciśnienie ładowania zmniejszy się, to puszka 92 rozszerza się, suwak 43 posuwa się do góry, czynnik roboczy dopływa nad tłok 45, który przesuwają go wskutek tego ku dołowi i otwiera nieco więcej kurek 66, przez co zwiększa ilość powietrza w mieszance paliwowej, wskutek czego ta ostatnia staje się uboższa wraz ze zmniejszeniem się ciśnienia ładowania.

W opisanym wyżej urządzeniu jest zbędna dźwignia kolankowa 49, 50, przedstawiona w urządzeniu na fig. 1, zatem tulejka 44 jest połączona bezpośrednio ze zmienną przekładnią sprężarki za pomocą opisanego powyżej zespołu drążków 47, 53

i dźwigni 52. Przy nastawieniu tej przekładni na większy stosunek drążek 53 zostaje przesunięty w prawo, w wyniku czego tulejka 44 przesuwa się w osłonie 42 w dół. Ruch ten narusza stan równowagi serwowymotoru przez połączenie otworu 80 tulejki 44 z komorą 83 suwaka, a otworu 81 — z komorą 84 suwaka. Tłok 45 serwowymotoru przesuwa się dzięki temu ku dołowi w celu zubożenia składu mieszanki, wskutek czego dążenie urządzenia do wzbogacenia składu mieszanki wraz ze wzrostem stosunku przekładni zostaje należycie zrównoważone. Odwrotnie, przesuw drążka 53 w lewo, w celu nastawienia przekładni sprężarki na mniejszy stosunek szybkości, pociąga za sobą wynik odwrotny, mianowicie wzbogacenie mieszanki paliwowej, a mianowicie w celu przeciwdziałania dążności do zubożenia składu mieszanki wraz ze zmniejszeniem się stosunku przekładni.

Przedstawione na fig. 2 urządzenie jest więc całkowicie samoczynne pod tym względem, iż samorzutnie reguluje skład mieszanki paliwowej w zależności od wysokości lotu, ciśnienia ładowania oraz nastawionego stosunku przekładni sprężarki. Jak wyjaśniono powyżej, współdziałanie tłoczyska 46 i drążka 58 z dźwignią 60 powoduje ponowne ustawienie się serwowymotoru w położenie równowagi przy każdej zmianie nastawienia, wobec czego dwa lub trzy wymienione wyżej czynniki mogą zmieniać się jednocześnie, nie wywołując szkodliwego oddziaływania na skuteczność działania urządzenia według wynalazku.

Z układu według fig. 2 wynika, że każdemu położeniu tłoka 45 serwowymotoru odpowiada zawsze właściwy w danej chwili skład mieszanki paliwowej, wobec czego tłoczek 46 może być połączony drążkiem 96 z urządzeniem, sterującym zapłonem silnika. Za pomocą tego urządzenia zapłon silnika jest sterowany samoczynnie w zależności od każdorazowego składu mieszanki, czynnej w danej chwili.

Szczegółowy opis przekładni o zmiennym stosunku szybkości, napędzającej sprężarkę, jest zbędny, ponieważ przekładnia ta może posiadać dowolną znaną budowę i zawierać dwa lub większą liczbę biegów, włączanych przez pilota odpowiednio do potrzeby, lub też przekładnia ta może posiadać zmieniający się w sposób ciągły stosunek szybkości, tak iż drążek 53 jest przesuwany wówczas stopniowo w sposób ciągły z jednego położenia w drugie, a nie skokami w kilka położen poszczególnych. Przekładnia ta może być wyposażona w sprzęgło, za pomocą którego sprężarka (lub szereg sprężarek) może być włączana lub wyłączana w miarę potrzeby, a wówczas w takim urządzeniu należy drążek 53 połączyć ze sprzęgłem.

W urządzeniu według wynalazku, przedstawionym schematycznie na fig. 1 i 2, poszczególne części urządzenia są uwidocznione w znacznych odstępach jedna od drugiej z zastosowaniem oddzielnych osłon dla serwowatorów, w celu osiągnięcia większej przejrzystości rysunku. W praktycznym wykonaniu poszczególne serwowatory muszą być zgrupowane razem w jednej wspólnej osłonie tak, aby można było zasiląć je czynnikiem roboczym pod ciśnieniem ze wspólnego źródła i odprowadzać ten czynnik do jednego wspólnego przewodu odprowadzającego.

Najlepiej jest gdy dźwignia 25 jest sterowana za pomocą dźwigni sprężniętej z przepustnicą, którą nastawia pilot z zastosowaniem serwowatora, który może być wbudowany w tę samą osłonę, co i serwowator, regulujący ciśnienie ładowania, oraz serwowator, regulujący skład mieszanki i uwidoczniiony w urządzeniu na fig. 2. Najlepiej jest, gdy jako czynnik roboczy stosowany jest olej, tłoczony za pomocą pompy, napędzanej silnikiem samolotu.

Całość urządzenia może być dogodnie umieszczona na gaźniku lub gaźnikach silnika przy odpowiednim dostosowaniu

kształtów szczególnych dźwigni i doborze połączeń. Na przykład otwór szczelinowy dźwigni 60 może być w razie potrzeby wygięty, aby można było osiągnąć pożądaný stosunek szybkości przesuwu tłocznika 46 i drążka 58 w każdym ich położeniu.

Opisane powyżej urządzenie, sterujące samoczynnie ciśnieniem ładowania, posiada znaną budowę. Działanie tarczy kciukowej 16 na puszkę 10 (fig. 1 i 2) zapewnia pewne określone ciśnienie ładowania, odpowiadające poszczególnym położeniom dźwigni 25. W pewnych przypadkach może okazać się pożądanym, aby działanie tarczy kciukowej 16 zmieniało się w zależności od stosunku włączonego biegu przekładni sprężarki. Na fig. 3 rysunku przedstawiono schematycznie układ, za pomocą którego taka zmiana może być skutecznie samoczynnie. Urządzenie, sterujące ciśnieniem ładowania, zawiera sztywno osadzony w osłonie 11 drążek 24, przyłączony do punktu zgięcia przegubowego połączenia dźwigni kolankowej 29, 30, która steruje przepustnicę 31, jak to opisano powyżej w związku z urządzeniem według fig. 1 i 2. Ramię 29 dźwigni kolankowej jest połączone przegubowo z ramieniem 28 dźwigni trójramiennej 25, której dłuższe pierwsze ramię 26 jest połączone z dźwignią, za pomocą której pilot nastawia przepustnicę 31.

Trzecie ramię 32 dźwigni 25 jest połączone z tarczą kciukową urządzenia, sterującego ciśnieniem ładowania, za pomocą układu dźwigni kolankowej 100 i 101 oraz drążka łącznikowego 102. Przegub, łączący ramię 101 z drążkiem 102, jest umocowany na końcu ramienia 103, osadzonego walecznie na nieruchomej części urządzenia. Przegub zaś, łączący ramiona 101 i 100 dźwigni kolankowej, jest połączony z końcem dźwigni 104, która z kolei jest połączona ze zmienną przekładnią sprężarki, przy czym dźwignia 104 jest przesuwana w lewo przy nastawianiu większego stosunku szybkości wzmiarkowanej przekładni, a w prawo —

razie nastawienia mniejszego stosunku szybkości przekładni.

Za pomocą tego urządzenia działanie łarczy kciukowej 16, zmieniające zasadnicze nastawienie urządzenia do sterowania ciśnienia ładowania, jest zmieniane w zależności od nastawionego w danej chwili stosunku przekładni sprężarki. Urządzenie powyższe może być równie dobrze stosowane niezależnie od tego, czy zastosowana jest przekładnia o dwóch lub trzech określonych stosunkach szybkości, czy też przekładnia, której stosunek szybkości jest zmieniany w sposób ciągły.

Zespół urządzenia w układzie, uwidocznionym na fig. 3, może być zastosowany według wynalazku niniejszego do zmiany zasadniczego nastawienia urządzenia, sterującego zapłon silnika.

Układ dźwigni nastawczych urządzenia, przedstawiony w trzech rzutach na fig. 4, 5 i 6, posiada osłonę 110 w kształcie pustego wewnątrz wycinka kołowego, wyposażoną w szczeliny 111 i 112, w których są przesuwane dźwignie 113 i 114, osadzone obrotowo na sworzniu 115. Za pomocą dźwigni 113 pilot nastawia przepustnicę gaźnika, przy czym dźwignia ta jest połączona z przepustnicą za pomocą cięgła 116 i dźwigni kolankowej, na której przegub oddziaływa w znany sposób urządzenie, sterujące samoczynnie ciśnieniem ładowania. Dźwignia 114 służy do regulacji składu mieszanki i jest połączona cięgłem 117 z narządem, regulującym skład mieszanki paliwowej, np. z opisanym poprzednio kurkiem powietrznym lub z pomocniczą dyszą, umieszczoną w gaźniku.

Szczelina 112, w której przesuwa się dźwignia 114, składa się z trzech przedziałów 120, 121 i 122 (fig. 6), odpowiadających każdy kolejno nastawieniu dźwigni 114 na mieszankę ubogą, normalną oraz bogatą. Przedziały 120, 121 są przedzielone występem 118, a przedziały 121 i 122 — wrębem 119. Za pomocą rączki 123, osadzo-

nej na sworzniu 124, jest nastawiany stosunek szybkości przekładni sprężarki. Na przykład, przez obracanie tej rączki może być włączany jeden z dwóch biegów przekładni. Sworzeń 124 posiada odcinek nagwintowany 125, wkręcony w nakrętkę 126, połączoną za pomocą drążka 127 z ramieniem 128, również osadzonym wahliwie na sworzniu 115. Rączka 123 i sworzeń 124 są uwidocznione na fig. 4 w położeniu, odpowiadającym nastawieniu przekładni sprężarki na większy stosunek szybkości. Gdy zaś włączony zostanie bieg przekładni o mniejszym stosunku szybkości, to mieszanka musi być bogatsza od składu mieszanki, jaka jest niezbędna przy włączaniu biegu przekładni o większym stosunku szybkości. Pilot może więc zmieniać skład mieszanki dowolnie od mieszanki ubogiej do bardzo bogatej, przesuwając dźwignię 114 w szczelinie 112.

Jeżeli jednak rączka 123 zostanie uprzednio obrócona w celu włączenia szybszego biegu przekładni, to nakrętka 126 zostaje przesunięta w położenie, uwidocznione na fig. 4, kiedy ramię 128 zajmuje położenie, oznaczone na fig. 4 liniami pełnymi, w którym zgięty koniec 129 tego ramienia zasłania przedział 122 szczeliny 112, odpowiadający mieszance bogatej, wobec czego po włączeniu szybszego biegu przekładni staje się niemożliwe przesunięcie dźwigni 113 w położenie, odpowiadające bogatej mieszance paliwowej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie regulacyjne do lotniczego silnika spalinowego z dodatkowym doprowadzaniem mieszanki paliwowej, znamienne tym, że posiada podatną puszkę (10), wystawioną na działanie ciśnienia ładowania silnika i połączoną jednym końcem z suwakiem (20) serwowatoru, którego tłok (22) jest sprzęgnięty układem drążków (23, 24) i dźwigni (29, 30) z przepust-

nica (31) gaźnika do regulacji ilości mieszanki paliwowej, dopływającej do silnika, tak iż moc silnika jest regulowana samoczynnie w zależności od wysokości lotu odpowiednio do ciśnienia ładowania silnika.

2. Urządzenie regulacyjne według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada drugą podatną puszkę (41) wystawioną na działanie ciśnienia atmosferycznego oraz sprzęgniętą z jednej strony z suwakiem (43) serwowatoru (42 — 45), a z drugiej strony układem drążków (58, 62, 64) i dźwigni (60, 63, 65) z kurkiem powietrznym (66), w celu nastawiania go odpowiednio do pożądanej zmiany składu mieszanki paliwowej w taki sposób, aby moc silnika była regulowana samoczynnie odpowiednio do wysokości lotu.

3. Odmiana urządzenia regulacyjnego według zastrz. 2, znamienna tym, że posiada dwie połączone sztywno ze sobą podatne puszki (41 i 92), z których jedna puszka (92) jest wystawiona na działanie ciśnienia ładowania silnika, druga zaś puszka (41) wystawiona jest na działanie ciśnienia atmosferycznego, przy czym obie te puszki są połączone z kurkiem powietrznym (66) do regulacji składu mieszanki paliwowej, tak iż skład mieszanki paliwowej jest regulowany samoczynnie zarówno w zależności od ciśnienia ładowania silnika, jak i od ciśnienia atmosferycznego odpowiednio do wysokości lotu.

4. Urządzenie regulacyjne według zastrz. 1 — 3, wyposażone w skrzynkę biegów lub przekładnię o zmiennym stosunku szybkości, za pomocą której szybkość na-

pędu sprężarki do dodatkowego doprowadzania mieszanki paliwowej może być zmieniana przez zmianę biegów lub w sposób ciągły, znamienne tym, że przekładnia do zmiany szybkości sprężarki doładowczej, doprowadzającej dodatkowo mieszankę paliwową do silnika, jest sprzęgnięta układem drążków (53, 51) i dźwigni (52, 50, 49, 48, 55) z urządzeniem do samoczynnego regulowania składu mieszanki paliwowej odpowiednio do włączonego biegu lub stosunku szybkości przekładni.

5. Urządzenie regulacyjne według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że jeden koniec dźwigni (63) nastawczego układu dźwigniowego (64, 65) do zmiany położenia dodatkowego zaworu powietrznego (66) jest połączony drążkiem (96) z urządzeniem zapłonowym silnika, dzięki czemu chwila zapłonu w silniku jest zmieniana odpowiednio do nastawienia urządzenia nastawczego tego zaworu.

6. Urządzenie regulacyjne według zastrz. 4, znamienne tym, że zawiera dźwignię (128) z bocznym występem (129), połączoną z zespołem ręcznego urządzenia nastawczego (123 — 127), umożliwiającego ograniczenie przesuwu ręcznej dźwigni (114) w kierunku odpowiadającym tworzeniu się bardziej bogatej mieszanki, gdy włączony jest szybszy bieg sprężarki doładowczej.

The Bristol Aeroplane
Company Limited
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

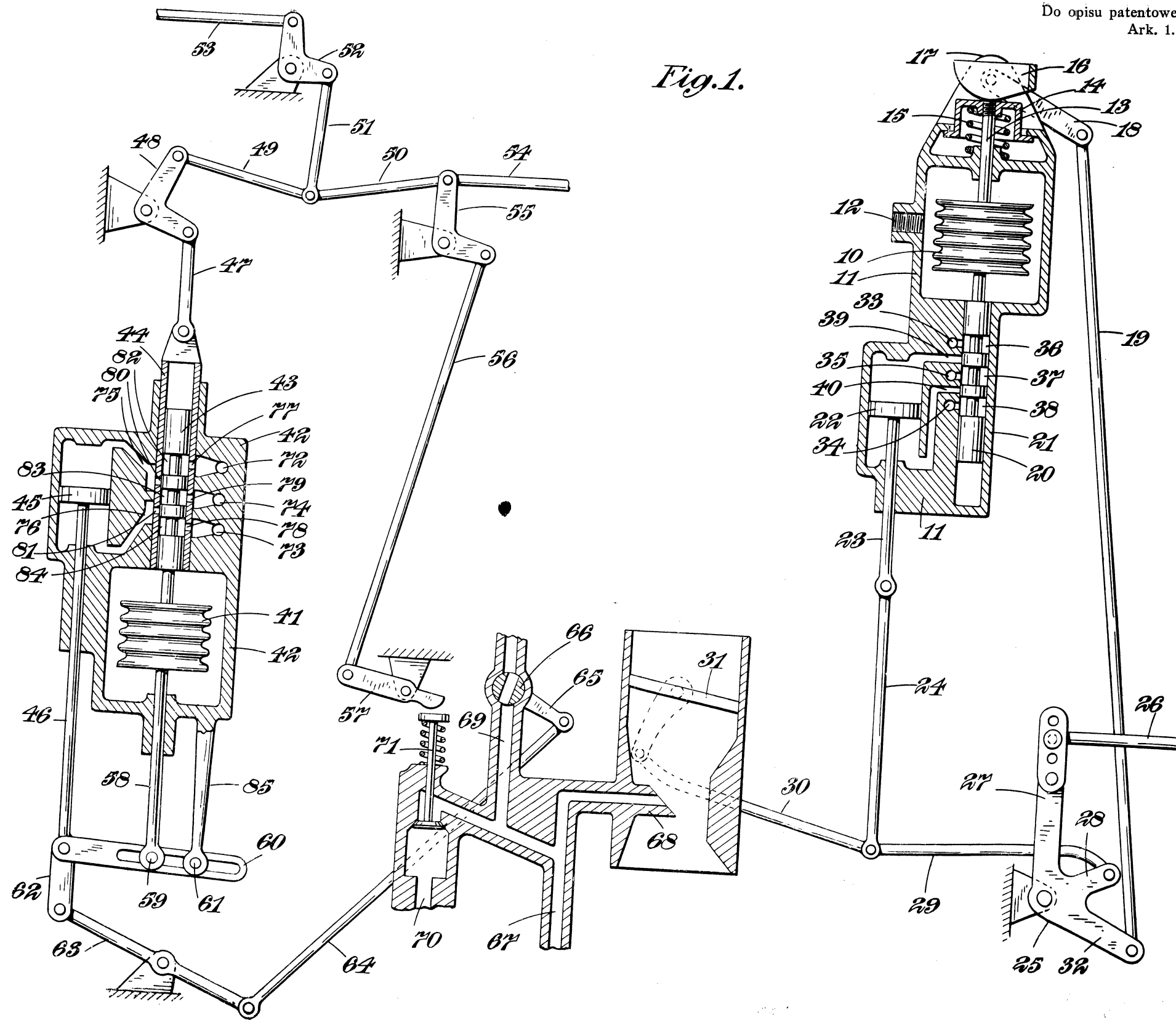


Fig. 2.

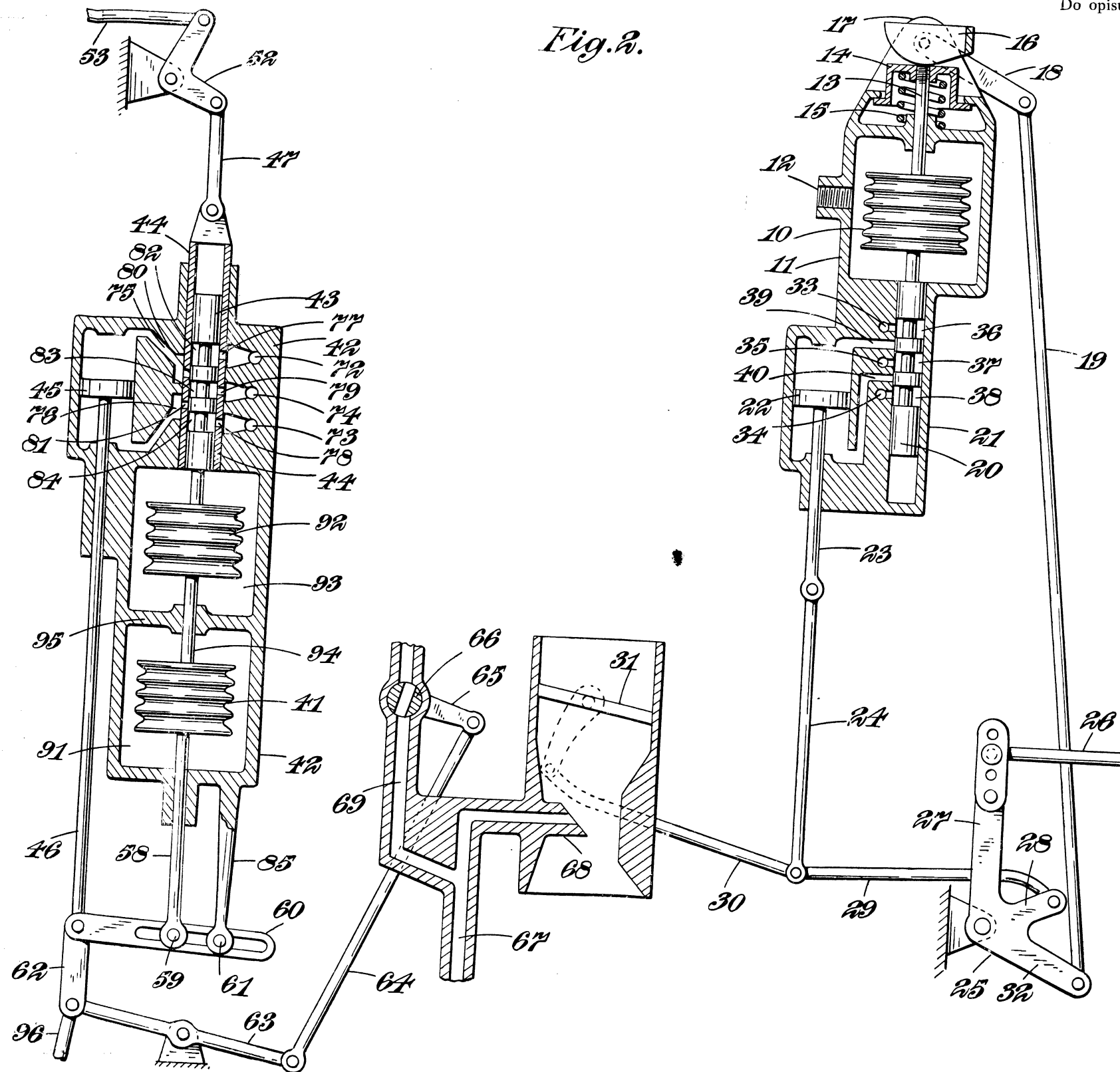


Fig.5.

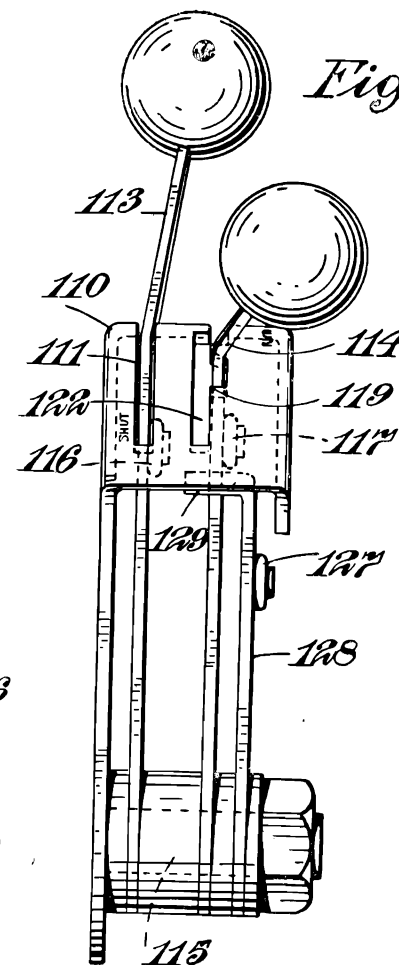


Fig.3.

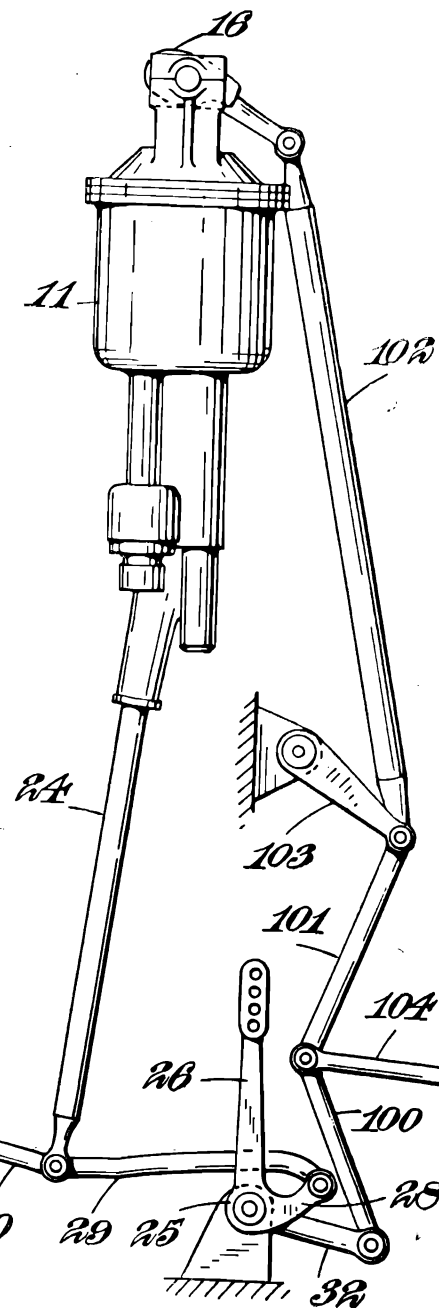


Fig.6.

