

Warszawa, 18 października 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21977.

Kl. 62 b, 12/02.

Sperry Gyroscope Company INC.
(Brooklyn, New-York, Stany Zjednoczone Ameryki).

Samoczynne urządzenie sterownicze do samolotów.

Zgłoszono 1 września 1933 r.

Udzielono 23 sierpnia 1935 r.

Pierwszeństwo: 2 września 1932 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy samoczynnych urządzeń sterowniczych do samolotów, które mogłyby wykonywać rozmaite czynności, niezbędne do samoczynnego sterowania, bez stosowania obwodów elektrycznych, zapewniając możliwie łagodną zwrotność samolotu bez jakichkolwiek kołysań lub szarpnięć.

W myśl wynalazku zastosowane jest pneumatyczne urządzenie, wyposażone w przyrządy żyroskopowe, które przy pomocy różnicowego strumienia powietrza rozrządzają hydrauliczne silniki pomocnicze, w celu uruchomienia sterów samolotu. Poza tem zastosowane są również połączenia,

prowadzące od silników pomocniczych do urządzeń rozrządczych, mające na celu zapewnienie łagodnego rozrządu sterów, w odróżnieniu od niedogodnych znanych rozrządów, stosowanych dotychczas. Następnie wynalazek polega na tem, że samoczynne urządzenie sterownicze posiada żyroskopy, które mogą być użyte jako zwykłe wskaźniki żyroskopowe na samolocie, przyczem żyroskop, użyty do utrzymania kierunku lotu samolotu, może być również użyty jako żyroskop kierunkowy dla orientacji pilota, jednocześnie zaś żyroskop pionowy, służący do utrzymywania równowagi samolotu w kierunku bocznym i podłuż-

nym, może być również użyty jako sztuczny horyzont na samolocie.

Na rysunku uwidoczniono jako przykład jedną postać wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia w widoku z przodu deskę rozdzielczą samoczynnego urządzenia sterowniczego, zawierającą instrumenty wskaźnikowe zespołów sztucznego horyzontu i żyroskopu kierunkowego; fig. 2 — częściowy widok boczny z częściowym przekrojem żyroskopu pionowego i sztucznego horyzontu, a fig. 2A — szczegół powyższego urządzenia; fig. 3 — poziomy rzut z częściowym przekrojem powyższego urządzenia; fig. 4 — tarczę wskaźnikową horyzontu sztucznego w widoku z przodu; fig. 5 — szczegół rozrządu przewodów powietrznych, rozrządzanych przez żyroskop i służących do uruchamiania jednego z silników pomocniczych; fig. 6 — pionowy przekrój przez żyroskop kierunkowy; fig. 7 — widok z przodu górnej części żyroskopu kierunkowego; fig. 8 — widok układu przekładni zębatych, łączących silnik pomocniczy z żyroskopami; fig. 9 — pionowy przekrój przez jeden z zaworów przełącznikowych, rozrządzanych przez żyroskop zapomocą sprężonego powietrza i rozrządzających ze swej strony dopływ oleju do jednego z silników pomocniczych, wzdłuż łamanej linii 9 — 9 na fig. 11; fig. 10 — pionowy przekrój przez dwa szczegóły zaworu przełącznikowego wzdłuż linii 10 — 10 na fig. 11; fig. 11 — poziomy rzut dolnej części zaworu przełącznikowego, wzięty mniej więcej wzdłuż linii 11—11 na fig. 9 między górną i dolną częścią zaworu; fig. 12 — poziomy rzut trzech hydraulicznych silników pomocniczych z częściowo uwidocznionym widokiem układu przekładni zębatych; fig. 13 — schematyczny układ samoczynnego urządzenia sterowniczego jako całości; fig. 14 — podłużny przekrój przez szczegół odmiennej postaci wykonania pneumatycznie rozrządzanego zaworu hydraulicznego; fig.

15 — poziomy rzut z częściowym przekrojem odmiennej postaci wykonania przyrządu, ustalającego zmianę kierunku lotu, wreszcie fig. 16 — widok z przodu dwóch sprężyn, zastosowanych w powyższym przyrządzie.

Całe urządzenie może być wbudowane w samolot za deską rozdzielczą tak, że widoczna jest tylko przednia strona urządzenia, jak uwidoczniono na fig. 1. Obydwa żyroskopy, służące do sterowania i stabilizacji samolotu, mogą być również widoczne, dzięki czemu mogą spełniać zadanie żyroskopu kierunkowego i horyzontu sztucznego w tym przypadku, gdy urządzenie działa jako samoczynne urządzenie sterownicze. Drażek 1 sztucznego horyzontu jest widoczny przez okienko 2 w desce rozdzielczej, podczas gdy tarcza kompasu 3 na żyroskopie kierunkowym jest widoczna przez okienko 4. Najlepiej jest, gdy na przedniej stronie deski znajdują się narzędzia do ręcznego uruchamiania samoczynnych przyrządów, przeznaczonych do sterowania samolotu. Sterowanie samolotu w azymucie można regulować kołem ręcznym 5, opadanie lub wznoszenie się samolotu — guzikiem 6, a sterowanie boczne — guzikiem 7.

Zespół żyroskopu pionowego, spełniającego zadanie sztucznego horyzontu, przedstawiono na fig. 2 — 5. Zespół ten zawiera napędzany powietrzem wirnik żyroskopowy (nie przedstawiony na rysunku), obracający się na pionowej osi w osłonie 9 (fig. 3), która ze swej strony jest osadzona na poziomych czopach 10, 10' w pierścieniu kardanowym 8. Pierścień 8 jest ze swej strony wahlwie osadzony na poziomych czopach 11, 11' w głównej ramie 12. Powietrze do napędzania wirnika jest doprowadzane przez łącznik rurowy 30 (fig. 2), znajdujący się na podstawie zespołu, przy czym powietrze przepływa w tym kanale w górę przez wydrążoną podstawę 31 i wydrążony czop 11 do wydrążonej części

pierścienia 8, a stąd przez wydrążone łożysko 10 do osłony 9 żyroskopu.

Ażeby zdjąć urządzenie rozrządcze z obydwóch osi, przewidziano pierścieniowy uchwyt 13, osadzony obrotowo na czopach 14, 14' w ramce 12 (fig. 3), przyczem normalnie najkorzystniej jest, gdy czopy te są umieszczone w jednej linii z czopami 10, 10'. Wspomniany uchwyt posiada w przekroju kształt litery U, która otacza krążek 15, umieszczony u dołu żyroskopu i wodzony między bocznymi ścianami uchwytu. Wskutek tego uchwyt bierze udział w wahanii żyroskopu dokoła mniejszej osi 10, 10', lecz nie uczestniczy w jego wahanii dokoła większej osi 11, 11'. Do wspomnianego uchwytu jest przymocowany za pośrednictwem ramion 16, 17 drążek wskaźnikowy 18, który spełnia zadanie wskaźnika wznoszenia się i opadania samolotu i którego wskazania można odczytywać na podziałce 19 z boku aparatu (fig. 4).

Tarcza 20 w kształcie dzwonu lub miseczki jest przymocowana do ramienia 20' (fig. 2), wystającego w górę z pierścienia kardanowego 8 ponad przednie łożysko 11. Dzięki temu tarcza 20 obraca się z żyroskopem dokoła jego większej osi 11, 11'. Tarcza 20 jest zaopatrzona u dołu w pierścieniową podziałkę 21, na której mogą być odczytywane położenia nieruchomej wskazówki 21', odpowiadające bocznym nachyleniom samolotu. Wskazane jest, aby tarcza 20 była również zaopatrzona w podziałkę 22 (fig. 2 i 4), znajdującą się obok ruchomej wskazówki 23. Ta ostatnia może być wykonana jako końcowe ostrze długiej wskazówki 24, przymocowanej swym tylnym końcem do ramienia 25, napędzanego silnikiem pomocniczym i przechylanego w jednym kierunku przez sprężynę 24'. Dzięki tym wskazaniom pilot może się w każdej chwili przekonać, czy silniki pomocnicze działają prawidłowo, a oprócz tego wspomniane wskaźniki ułatwiają początkowe prawidłowe ustawienia wzglę-

dem siebie części przyrządu. Ramię 25 posiada korytkowy żłobek (w kształcie litery U), w który wchodzi trzpień 26, osadzony na końcu ramienia 27, uruchomianego przez wał 28, obracany silnikiem pomocniczym, który reguluje boczną stateczność samolotu.

Na każdej osi żyroskopu są osadzone urządzenia rozrządcze, służące do regulacji położenia właściwych sterów, stosownie do położenia samolotu w przestrzeni. W tym celu do jednego końca uchwytu 13 jest przymocowana tarcza 33, która może mieć postać części koła. Tarcza 33 posiada u góry poziome ostre krawędzie w postaci ostrzy 34, 35, (fig. 5), które normalnie przepoławiają prześwity podłużnych poziomych przewodów powietrznych 36 i 36' (fig. 2 i 3) umieszczone we wspólnej ramie 45, osadzonej obrotowo na dużym czopie 37, który z kolei umieszczony jest na nieruchomej podstawie ramy 12. Za tarczą 33 jest umieszczona druga okrągła tarcza 37', uniemożliwiająca uchodzącemu powietrzu wywieranie ciśnienia obrotowego na żyroskop. Najkorzystniej jest, gdy podatne połączenie od silnika pomocniczego uskutecznia się przez połączenie ramy 45 z silnikiem pomocniczym tak, aby przewody 36, 36' obracały się względem tarczy 33. Można to uskutecznić przy pomocy łącznika 43 (fig. 5) połączonego z ramieniem 44, wystającym z ramy 45, w której znajdują się przewody powietrzne 36, 36'. Ruchomy wskaźnik 23', osadzony na wsporniku 108 umieszczonym na ramie 45, umożliwia odczyty w połączeniu z drążkiem 18, przyczem wspornik 108 jest przechylany przez sprężynę 109, w celu wyrównania oporów tarcia, powstających podczas ruchu w napędzanych narządach łączących urządzenia. Powietrze jest wprowadzane do przewodów 36 i 36' przez dwie rury 38, 39. Rura 39 prowadzi przez kanał 40 i pierścieniowy kanał 41 do kanału 42, prowadzącego do wylotu przewodu 36. Z dru-

giej zaś strony rura 38 prowadzi do pierścieniowego kanału 41', który łączy się z wylotem przewodu 36'.

Do pierścienia 8 jest przymocowana półokrągła tarcza 33', współdziałająca z podobnymi przewodami powietrznymi 46 i 46', które mogą być wykonane w podobny sposób, jak przewody 36, 36', i są obrotowo osadzone na nieruchomej podstawie i połączone z ramieniem 25, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia do ich napędu.

Żyroskop kierunkowy (fig 6 i 7) wykonany jest w postaci napędzanego powietrzem wirnika 48, osadzonego normalnie na poziomej osi w ramie łożyskowej 49, która jest obrotowo osadzona na poziomej osi 50, 50' w pionowym pierścieniu 51, osadzonym z kolei obrotowo na pionowej osi 52 w nieruchomej ramie 53. Powietrze do napędzania żyroskopu jest doprowadzane przez złącze rurowe 54 poczem przepływa poprzez łożysko 55 do rury 56, skąd skierowane zostaje na obwód wirnika żyroskopu przez dysze powietrzne (nieprzedstawione na rysunku). Urządzenie włączające i wyłączające składa się z guzika nastawczego 57, wieńca zębatego 58, uruchomianego w kierunku podłużnym i obracanego wokół jego osi przez wspomniany guzik, czołowego koła zębatego 59, znajdującego się na podstawie pionowego pierścienia 51 i ramienia ryglującego 60, uruchomianego przez pochwę 62 i trzpień środkowy 63, dzięki czemu żyroskop może być zatrzymany na swej osi poziomej w każdym położeniu w azymucie, obrócony do każdego innego żadanego położenia w azymucie i zwolniony do obrotu wokół swej osi napędowej, pozostającej w położeniu poziomym.

Pionowy pierścień 51 (fig. 6) jest zaopatrzony w górnej swej części w okrągłą podziałkę 64, która może być użyta jako kompas do sterowania samolotem. Tuż nad pierścieniem 64 znajduje się drugi zaopa-

trzony w podziałkę pierścienia 65, przymocowany do ramienia 66 znajdującego się na obrotowej ramie 67, zawierającej przewody powietrzne 68 i 68', przy pomocy których żyroskop rozrządza silnik pomocniczy. Do tego celu służy półokrągła tarcza 69 (podobna do tarcz 33 i 33' żyroskopu pionowego na fig. 3) i umieszczona pod nią tarcza zasłaniająca 70. Powietrze jest doprowadzane do przewodów przez rurowe złącza 38' w podobny sposób, jak w opisanym wyżej żyroskopie pionowym i przez równoległe do osi kanały 71, 72, które prowadzą do pierścieniowych kanałów 71', 72' połączonych z przewodami 68' i 68. Napęd jest w tym przypadku uskuteczniany od wału 73 zaopatrzonego w ramię 74, na którym znajduje się trzpień 75, wchodzący w szczelinę 76 w ramieniu 77. Ramię 77 jest osadzone na wale 78 zaopatrzonym w koło zębate, stanowiące jedno ramię zespołu różnicowych kół zębatach 79. Drugie ramię tego zespołu różnicowego jest utworzone przez koło ślimakowe 80, obracane przez ślimak 81, osadzony na wale 82. Na wale 82 jest osadzone ręczne koło 5, którym można dowolnie zmieniać kierunek lotu samolotu przy pomocy samoczynnego urządzenia sterowniczego. Trzecie ramię wspomnianego zespołu różnicowego jest połączone z wałem 83, na którym jest osadzone koło zębate 84, zazębiające się z dużym kołem zębata 85, przymocowanym do ramy przewodów powietrznych 68 i 68'.

Ogólny schemat całego układu urządzenia, przedstawiony na fig. 13, umożliwia zorjentowanie się, w jaki sposób rozmaite stery są rozrządzane przez żyroskopy. Powietrze do napędzania żyroskopów oraz części rorządczych może być dostarczane przez pompę powietrzną P, z której powietrze płynie przez rurę zasilającą 86 do przelotowego zaworu redukcyjnego 87, którym wielkość ciśnienia powietrza może być ustalana przy pomocy ręcznego koła

88 dopóty, aż manometr 89 wskaże właściwe ciśnienie robocze. Od zaworu 87 powietrze płynie do dwóch żyroskopów 9 i 48 przez rury 30 i 54, w celu napędzania ich wirników. Powietrze prowadzone jest również przez rury 90, 90' i 90'' do przestrzni po obydwu stronach każdej z przepon 94 w trzech głównych zaworach rozrządowych 91, 92 i 93, z których powietrze płynie, np. w odniesieniu do zaworu 91, przez rury 38, 39 do przewodów 36 i 36' żyroskopu pionowego. W podobny sposób każdy z pozostałych zaworów 92 i 93 jest połączony odpowiednio z przewodami 46, 46' i 68, 68' żyroskopu pionowego i żyroskopu kierunkowego. Napędowe mechanizmy połączeniowe w każdym przypadku są oznaczone liniami kreskowanymi *F*, przyczem każdy z tych mechanizmów jest połączony z ramą, zawierającą przewody, włączane za pośrednictwem różnicowych mechanizmów łączących (97, 97' i 79), przez które skutecznia się ręczny rozrząd przy pomocy kół ręcznych 6, 7 i 5 lub innych narządów.

Każda z przepon 94 rozrządza odnośny główny zawór hydrauliczny 91, względnie 92, względnie 93 opisany szczegółowo poniżej, służący do kierowania przez odnośne rury 101, 101' oleju lub innej cieczy na jedną lub drugą stronę poszczególnych tłoków hydraulicznych 98, 99 i 100. Olej pod ciśnieniem jest doprowadzany przez pompę olejową *O*, która pompuje olej ze zbiornika *S*, a zapomocą przelotowego zaworu miarkowniczego 102 można tak miarkować szybkość przepływu oleju, że osiąga się dowolne nastawienie szybkości działania tłoków silników pomocniczych. Doprowadzony z pompy *O* olej płynie od zaworu 102 w górę przez rurę 104 do każdego z zaworów hydraulicznych 91, 92 i 93, skąd wspólnym przewodem powrotnym 104' olej doprowadzany jest zpowrotem do zbiornika *S*. Od poszczególnych zaworów 91, 92, 93 olej płynie do cylindrów hydrau-

licznych przez jedną z rur 101, lub 101' i zpowrotem przez drugą rurę. Każdy z cylindrów może być zaopatrzony w obrotowy zawór pomocniczy 105, (ułatwiający otwieranie zaworu głównego), który umożliwia wstrzymanie działania układu silników pomocniczych i ponowne uruchomienie go, zależnie od potrzeby, zapomocą rozrządu ręcznego. Najlepiej jest, gdy wszystkie wspomniane zawory są uruchamiane przez wspólny drążek nastawczy 106 i rączkę 107, tak że silniki pomocnicze można jednocześnie wprawiać w ruch i zatrzymywać. Każdy z tłoków posiada po dwa trzony tłokowe 108, 109, wystające w przeciwnych kierunkach z cylindra. Do zewnętrznych końców powyższych trzonów są przymocowane druty lub linki 110, 111, prowadzące do powierzchni sterowniczych. Linki 110, 111 uruchamiają stery wysokościowe 112, podczas gdy linki 110', 111' uruchamiają lotki 113, a linki 110'', 111'' — ster boczniowy 114.

Do odnośnych trzonów tłokowych 108, 109 tłoków 98, 99, 100 są również przytwierdzone drążki 115, 115', 115'', z których każdy położony jest z zewnątrz cylindra i jest zaopatrzony w zębatkę. Zębatka drążka 115 zazębia się z kołem zębatym 116 (fig. 8 i 12), na którego wale jest osadzone małe koło zębate 117. Koło zębate 117 zazębia się z wycinkiem zębatym 118, osadzonym na wale 119. Wał ten działa jako jedno ramię zespołu różnicowego 97, przyczem drugie ramię posiada postać koła ślimakowego 120, napędzanego przez ślimak 121 uruchamiany przez guzik nastawczy 7 (fig. 1), który jest umieszczony na czołowej stronie deski rozdzielczej urządzenia i przy pomocy którego można skutecznie nastawienie sterów wysokościowych. Trzecie ramię powyższego zespołu różnicowego obraca wał 28, na którym osadzone jest ramię 27, zaopatrzone w powyżej opisany trzpień 26 (fig. 2 i 2a). Podobnie drążek 115' (fig. 13) tłoka 99

jest zaopatrzony w zębatkę, która zazębia się z kołem zębatym 116' (fig. 12), na którego wale jest osadzone kółko zębate 117', zazębiające się z wycinkiem zębatym 118'. Wycinek 118' działa przez podobny zespół różnicowy 97' (fig. 8), jedno ramię którego jest obracane przez ślimak 121', który ze swej strony może być poruszany przez guzik 6 (fig. 1), przy pomocy którego uskutecznia się nastawianie lotek. Trzecie ramię powyższego zespołu różnicowego obraca stożkowe koło zębate 125 (fig. 8), zazębiające się ze stożkowym kołem zębatym 126, które obraca ramię 127, uruchamiające łącznik 43, połączony z żyroskopem, jak uwidoczniono na fig. 5. Trzeci drążek 115'' przymocowany do tłoka 100 obraca za pośrednictwem podobnego mechanizmu wycinek zębaty 118'', na którego wale jest osadzone stożkowe koło zębate 128 zazębiające się ze stożkowym kołem zębatym 129, osadzonem na pionowym wale 73 (fig. 6) umieszczonym w osłonie 130. Na wspomnianym wale 73 jest osadzone ramię 74 zaopatrzone w trzpień 75, (jak uwidoczniono na fig. 6), wpuszczony w wycięcie 76 tarczy 77, dzięki czemu wał 73 jest sprzęgnięty z żyroskopem azymutalnym.

Szczegóły najkorzystniejszej postaci wykonania pneumatycznie rozrządzanych zaworów hydraulicznych 91, 92, 93 do silników pomocniczych przedstawiono na fig. 9 — 11. Powietrze z rury zasilającej 90 zaworu 91 (fig. 13) jest doprowadzane przez wspólny przewód 137, (fig. 11), łączący się z pionowymi kanałami 132 i 132', z których pierwszy kanał 132 prowadzi do przestrzeni nad górną stroną elastycznej, nie przepuszczającej powietrza tarczy lub przepony 94, za pośrednictwem przewodu 160 (fig. 10), a drugi kanał 132' prowadzi do przestrzeni pod dolną stroną tej samej przepony przez przewód 160' (fig. 9). W każdym przewodzie można umieścić nastawne zawory iglicowe 136, 136' umożli-

liwiające wyrównanie szybkości przepływu powietrza z każdej strony przepony 94. Przewidziane są również kanały wylotowe 133 i 134, z których pierwszy kanał 133 prowadzi od pewnego punktu nad przeponą przez rurę 38 do przewodu 36 (fig. 3) żyroskopu, a drugi kanał 134 prowadzi od pewnego punktu pod przeponą przez rurę 39 do przewodu 36' żyroskopu. Zawory 92 i 93 mogą być zupełnie podobne pod względem wykonania do zaworu 91 i są w podobny sposób połączone z właściwymi kanałami w żyroskopach, jak przedstawiono na fig. 13. Przy prawidłowo nastawionym zaworze ciśnienia po obydwóch stronach przepony 94 będą tak długo sobie równe, dopóki ostrza krawędzi tarcz będą przecinać na połowę przeszły otworów 36, 36' żyroskopu, lecz w przypadku względnego nachylenia żyroskopu w samolocie równowaga ta zostanie zachwiana, a powietrze wówczas wypływa szybciej z jednej strony przepony, niż z drugiej, powodując w ten sposób poruszanie się przepony w górę lub w dół, zależnie od tego, z której strony powietrze wypływa szybciej.

Ze środkiem przepony 94 jest połączony trzonek wrzecionowy 139, sprzęgnięty końcem 140, z zaworem tłokowym 141. Do zaworu 141 przez rurę dopływową 104 jest doprowadzany olej, który płynie przewodem 143 do każdego końca komory 144. Komora ta posiada trzy otwory, a mianowicie otwór 145, prowadzący do górnej wylotowej rury 101, otwór 146, prowadzący do dolnej rury wlotowej 101' i środkowy otwór 147, prowadzący do wspólnej rury powrotnej 104'. Gdy zawór tłokowy znajduje się w położeniu, przedstawionem na rysunku, wtedy wszystkie otwory są zamknięte, gdy zaś zawór porusza się w górę, wówczas dolny otwór 146 zostaje połączony z rurą wlotową 101', podczas gdy górny otwór 145 zostaje połączony z rurą wylotową 101, powodując

w ten sposób przepływ oleju przez rurę 101' do cylindra tłoka 98 i zpowrotem przez rurę 101, powodując przez to ruch tłoka na prawo (fig. 13). Gdy zawór 141 porusza się wdół, wtedy przebieg jest odwrotny. Zawór ten jest utrzymywany w środkowym położeniu parą sprężyn 150, 151, osadzonych na występie zaworu. Każda ze sprężyn naciska na podkładkę 152, która opiera się na płycie 153. Jasne jest więc, że sprężyny 150 i 151 przeciwdziałają ruchowi zaworu w każdym kierunku i normalnie utrzymują zawór w jego środkowym położeniu.

Działanie urządzenia w wykonaniu według wynalazku jest następujące: samoczynne urządzenie sterownicze może być użyte na samolocie jako jedyny środek rozrządczy, lub jako dodatek do zwykłych ręcznych narządów rozrządczych. W tym ostatnim przypadku lotnik może natychmiast uruchomić narządy sterownicze przy pomocy samoczynnego urządzenia sterowniczego przez wepchnięcie guzika 107 (fig. 13), powodując przez to otworzenie się zaworów pomocniczych 105, dzięki czemu narządy sterownicze mogą być poruszane ręcznie przy pomocy zwykłych dźwigni sterowych (nieprzedstawionych na rysunku), przyczem tłoki nie stawiają im żadnego oporu, ponieważ zawory pomocnicze są otwarte. Następnie lotnik może w zwykły sposób sterować samolotem przy pomocy horyzontu sztucznego i żyroskopu kierunkowego. W celu włączenia samoczynnego rozrządu, należy pociągnąć guzik 107 w drugim kierunku, uruchamiając przez to układ samoczynny, przyczem pompy powietrzne i olejowe zaczynają pracować, a ciśnienia zostają prawidłowo nastawione przez zawory 87 i 102. Samolot jest następnie utrzymywany na swym ustalonym kierunku lotu, dzięki działaniu przewodów powietrznych 68, 68' w żyroskopie kierunkowym 48, a stateczność boczna i podłużna jest utrzymywana przez przewo-

dy 36, 36' i 46, 46' w żyroskopie pionowym 9. Pragnąc zmienić kierunek lotu, lotnik nastawia koło ręczne 5, w celu obrócenia tarczy 4 na nowy żądany kierunek lotu, poczem samoczynne urządzenie sterownicze obraca samolot aż do ponownego uzgodnienia wskaźników dwóch tarcz 3 i 4 (fig. 1). Działanie to odbywa się łagodnie dzięki zastosowaniu pneumatyczno-hydraulicznych przyrządów rozrządczych. W podobny sposób można spowodować wznoszenie się lub opadanie samolotu przez nastawienie guzika 6, który uruchamia odnośne stery wysokościowe 112 za pośrednictwem zespołu różnicowego 97, dzięki któremu uzyskuje się odpowiednie nastawienie przepływu powietrza przez otwory 36, 36'. Stateczność boczną samolotu można ustalać w podobny sposób przy pomocy guzika 7.

Zamiast uruchomić hydrauliczne zawory rozrządcze przez bezpośrednie połączenie z pneumatycznie rozrządzaną przeponą 94 można oczywiście umieścić między niemi przekaźnik, w celu zapewnienia sprawnego działania. Jedną postać wykonania przekaźnika elektrycznego przedstawiono na fig. 14. Trzonek wrzecionowy 139' przepony 94 zaworu jest połączony ze sprężynującym ramieniem kontaktowym 170, mogącem się naprzemian stykać z górnym 171 lub dolnym kontaktem 171', które są włączone do obwodów z przeciwnymi zwojami 172, 172' cewki 173, wyposażonej w sprężyny. Trzon 174 powyższej cewki jest połączony przy pomocy przegubu 140 z tłoczkowym zaworem 141, który może być wykonany podobnie, jak zawór według fig. 9. W ten sposób tłoczek zaworu jest zawsze utrzymywany w jednym z trzech określonych położań, t. j. zupełnie zamknięty w jednym kierunku, zupełnie otwarty lub zupełnie zamknięty w drugim kierunku, przyczem cewka jest normalnie utrzymywana w środkowym położeniu przez sprę-

żyny przciskowe 175, 175', co zapewnia sprawne działanie silnika pomocniczego, chociaż nie tak równe, jak przy pomocy bezpośrednio sprzęgniętego zaworu, przedstawionego na fig. 9.

Można również zastosować urządzenie do nastawienia urządzenia sterowniczego na każdą zgóry określoną zmianę kierunku lotu, które to urządzenie powodowałoby obrócenie samolotu w nowym kierunku z szybkością zgóry przedtem określoną. Urządzenie takie może mieć postać, uwidocznioną na fig. 15 i 16, gdzie zmieniająca kierunek lotu korba 5' jest osadzona na wale 82' i posiada wskazówkę 176, obracającą się nad zaopatrzoną w podziałkę powierzchnią 177. Na wale 82' jest osadzona nastawna tulejka 178, zaopatrzona w zacisk 179 ściągany ustalającą śrubą 180. Na wspomnianej tulejce 178 jest osadzone śrubowe koło zębate 181, zazębiające się z drugim śrubowym kołem zębatym 80, osadzonem na wale 83, podobnie jak w wykonaniu według fig. 6, przyczem na tym samym wale jest osadzone drugie koło zębate (nieuwidocznione na rysunku), zazębiające się z dużym kołem zębatym 85 żyroskopu. Tulejka 178 jest również zaopatrzona w koło zębate 182, zazębiające się z kołem zębatym 183 zegarowego mechanizmu 184. Na przedniej stronie koła zębatego 181 znajdują się również zęby 185, o które zaczepia obrotowo osadzona dźwignia 186, która utrzymuje nieruchomo tulejkę tak długo, jak długo zaczepia o wspomniane zęby. Dźwignia 185 jest osadzona na czopie 187 i może być zwolniona przez pchnięcie guzika 188 znajdującego się na wale 189. W ten sposób wysuwa się koniec dźwigni 186 ze żłobka między zębami i przesuwając zewnętrzny koniec 190 dźwigni 186 poza występ 191 sprężyny 192, w ten sposób dźwignia 186 utrzymuje się w stanie wyłączonym, dopóki nie zostanie obrócona zpowrotem w wyjściowe położenie ryglujące przez pocią-

gnięcie za guzik 188. Z wałem 82' jest również połączona para spiralnych sprężyn 193 i 194 o przeciwnie skierowanych skrętach. Każda z powyższych sprężyn jest skrzyta swym zewnętrznym końcem dookoła nieruchomego trzpienia 195, a wewnętrznym końcem zaczepia po przeciwnych stronach o występ 196 na wale 82' (fig. 16). Gdy wał 82' obraca się np. na prawo, wtedy haczykowaty koniec 193' sprężyny 193 nawija się, podczas gdy sprężyna 194 pozostaje w tyle ze swym haczykowatym końcem 194', opierającym się o nieruchomy trzpień 197. Z drugiej zaś strony, gdy korbę 5' obraca się w przeciwnym kierunku, wówczas zostaje nawinięta druga sprężyna 194.

Działanie urządzenia według tej odmiany wynalazku jest następujące. Jeżeli ma być zmieniony kierunek lotu o zgóry określoną liczbę stopni, wtedy przy położeniu dźwigni 186, w którym zaczepia ona o wspomniane zęby 185, obraca się korbę 5' dopóty, aż wskazówka 176 wskaże żądany kąt obrotu na podziałce 177. Czynność ta nie wywiera na samolot bezpośredniego skutku, ponieważ koło zębate 80 nie zostaje obrócone, gdyż koło zębate 181 jest zaryglowane przez dźwignię 186, a wał 82' obraca się wewnątrz tulejki 178. Następnie zwalnia się korbę 5', a guzik 188 wypycha się do wewnątrz. Odnośna sprężyna spiralna 193 względnie 194 obraca wtedy powoli wał 82' zpowrotem, zabierając ze sobą tulejkę 178 wskutek ciernego połączenia jej z wałem 82', lecz szybkość ruchu tulejki 178 jest ograniczona mechanizmem zegarowym. Działanie to odbywa się nadal, aż sprężyna zostanie całkowicie odwinięta z wału 82', a wskazówka 176 zostanie cofnięta do pierwotnego położenia, przesuwając jednocześnie o żądany kąt tarczę z kanałami powietrznymi 68 i 68' (fig. 61). Mechanizm zegarowy jest tak nastawiony, żeby kanały powietrzne żyroskopu obracały się ze znaną

zgóry określoną szybkością (nie szybciej, niż samolot może za nimi postępować).

Mechanizm taki posiada szczególne zalety przy tak zwanym ślepym (nocnym) locie, a zwłaszcza przy ślepej lądowaniu przy pomocy fal radiowych. Przy pomocy fal radiowych lotnik może prowadzić swój samolot aż nad pole lądowania. Obsługa lądowa może łatwo określić położenie samolotu i jego kierunek przy pomocy radiowej komunikacji i dać lotnikowi dokładny sygnał, jaki kierunek lotu ma on wziąć, to znaczy, jaki ma zrobić obrót, skoro przeleci nad radiową stacją nadawczą, jeśli oczywiście obsługa lądowa wie, jaką wielkość obrotu lotnik chce zrobić. Dzięki przyrządowi według wynalazku wielkość obrotu może być zgóry określona i znana. Dlatego też skoro lotnik zostanie powiadomiony o żądanym kącie obrotu, nastawia korbę 5', a wskazówka 176 wskaże prawidłowy kąt obrotu. Nie zwalnia on jednak dźwigni 186 z pomiędzy zębów 185 dopóty, dopóki nie otrzyma odpowiedniego sygnału, poczem naciska guzik 188 dzięki czemu samolot samoczynnie robi obrót, a pilot zatrzymuje następnie bieg silnika. Samolot zostaje samoczynnie skierowany na miejsce lądowania w odpowiednim stosunku względem wiatru, którego kierunek jest naturalnie znany obsłudze lądowej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Samoczynne urządzenie sterownicze do samolotów, znamienne tem, że posiada dwa żyroskopy (9, 48), które są sprzęgnięte z różnicowymi narządami, sterującymi przepływ powietrza przez zespoły kanałów (36, 36' względnie 46, 46' względnie 68, 68') i uruchomianymi przez ruch samolotu względem odnośnego żyroskopu (9 względnie 48), układ hydraulicznych silników pomocniczych (98, 99, 100) do wprawiania w ruch odnośnych powierzchni sterowniczych (steru wysoko-

ściowego, bocznikowego i lotek) samolotu oraz urządzenia hydrauliczne (94), sprzęgnięte z odnośnymi zaworami hydraulicznymi (91, 92, 93) i uruchomiane pneumatycznie przez różnicowe działanie ciśnień powietrza, uzyskiwane przez powyższe narządy różnicowe, sterujące przepływ powietrza, w celu regulacji hydraulicznych silników pomocniczych (98, 99, 100).

2. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1, znamienne tem, że cylindry hydraulicznych silników pomocniczych są wyposażone w przelotowe kanały, zaopatrzone w uruchomiane w dowolny sposób narządy przepustowe, np. zawory (105), w celu umożliwienia wyłączania działania wspomnianych silników pomocniczych, a tem samem umożliwienia ręcznego obracania powierzchni sterowniczych samolotu bez przeszkody ze strony układu hydraulicznego.

3. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1, znamienne tem, że tłoki pomocniczych silników hydraulicznych (98, 99, 100) są sprzęgnięte układami przekładni (F) z nastawnie osadzonemi przewodami powietrznymi (36, 36' względnie 46, 46' względnie 68, 68') różnicowych narządów sterujących przepływ powietrza.

4. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że różnicowe narządy, sterujące przepływ powietrza, zawierają obok żyroskopu, po dwu przeciwnych jego stronach, obrotowo osadzone otwory lub przewody powietrzne (36, 36' względnie 46, 46', względnie 68, 68'), oraz tarcze zasłonowe (33 względnie 33', względnie 69), sprzęgnięte z odnośnym żyroskopem (9 względnie 48), mogące zmieniać względne przekrycie prześwitów wspomnianych otworów przy zmianie katowego położenia odnośnego żyroskopu względem samolotu.

5. Urządzenie sterownicze według zastrz. 4, znamienne tem, że każdy różnicowy narząd, sterujący przepływ powie-

trza, zawiera parę przewodów powietrznych (np. 36, 36'), umieszczonych obok żyroskopu i skierowujących równoległe strumienie powietrza w tym samym kierunku, oraz obrotowo osadzoną ramę (45), do której prowadzą rury (38, 39) dla każdego ze wspomnianych przewodów, przyczem powyższa rama (45) posiada oddzielne kanały, łączące każdy przewód z odpowiednią jego rurą, oraz tarczę zasłonową (33) żyroskopu, osadzoną naprzeciw wspomnianych przewodów, poruszającą się pod kątem prostym do kierunku przepływu wspomnianych strumieni powietrznych.

6. Urządzenie sterownicze według zastrz. 4 i 5, znamienne tem, że żyroskop (9) jest swobodnie osadzony na dwóch osiach (10, 10' i 11, 11'), a para obrotowo osadzonych przewodów powietrznych względem jednej z powyższych osi (np. osi 10, 10') znajduje się obok żyroskopu, lecz nie styka się z nim, podczas gdy wraz z żyroskopem obraca się tarcza lub płyta (33) dokoła tej samej osi (10, 10') i normalnie zasłania częściowo wspomniane przewody powietrzne w tym samym stopniu.

7. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że jeden żyroskop urządzenia jest osadzony obrotowo względem podłużnej i bocznej osi samolotu oraz jest zawarty w osłonie (9), z której powietrze jest stale odprowadzane, podczas gdy różnicowe narządy, sterujące przepływ powietrza, zawierają dwie pary prowadzących do atmosfery przewodów powietrznych, które mogą być różnicowo zasłanianie przez nachylenie samolotu dokoła jednej z dwóch powyższych osi.

8. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że zawiera hydrauliczną pompę (O), doprowadzającą pod ciśnieniem czynnik do zaworów hydraulicznych (91, 92, 93), wyposażonych

w przepony (94), poddane różnicowemu ciśnieniu powietrza, sterującego wspomniane zawory, przyczem przestrzenie, prowadzące od przeciwnych stron wspomnianej przepony, są połączone z różnicowymi narządami, sterującymi przepływ powietrza.

9. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1, znamienne tem, że zawiera żyroskop kierunkowy (48), osadzony na desce rozdzielczej samolotu i wyposażony w widoczny dla lotnika wskaźnik kierunkowy (64), umieszczony na powyższym żyroskopie, oraz drugi wskaźnik (65), umieszczony obok wskaźnika kierunkowego (64) i uruchomiany przez ruchomy układ nastawczy (73—80, 83—85).

10. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1, znamienne tem, że zawiera żyroskop stabilizacyjny (9), wyposażony w narządy wskaźnikowe (18, 21) do wyznaczania wielkości kołysania bocznego i podłużnego przechylenia samolotu, przymocowane do żyroskopu i uruchomiane przezeń, oraz pionowy ruchomy wskaźnik (23'), znajdujący się obok powyższego drążka wskaźnikowego (18), uruchomianego regulacyjnym łącznikiem (43), jak również w drugi ruchomy wskaźnik (23), umieszczony obok powyższego narządu, do wyznaczania przechylenia i uruchomiany bocznie urządzeniem regulacyjnym (24—28).

11. Urządzenie sterownicze według zastrz. 9 i 10, znamienne tem, że wskaźniki, znajdujące się na żyroskopach (9, 48), wskazujące położenie i kierunek lotu samolotu i widoczne (przez okienko 2 i 4) z siedzenia lotnika, stanowią wzorcowe wskaźniki horyzontu i kierunku.

12. Urządzenie sterownicze według zastrz. 1 — 10, znamienne tem, że żyroskop kierunkowy (48) jest sprzęgnięty z urządzeniem do zmiany kierunku lotu samolotu zapomocą nastawnego układu przekładni zębatych (181, 80, 85), uruchomianego ręczną korbką nastawną (5'), przy-

czem powyższy układ jest wyposażony w urządzenie ryglujące do ograniczenia wielkości kąta, o który urządzenie to może być obrócone powyższą korbką przy zmianie kierunku lotu samolotu.

13. Urządzenie sterownicze według zastrz. 12, znamienne tem, że urządzenie, hamujące wielkość przesuwu podczas obracania ręcznej korbki nastawnej (5'), jest wyposażone w guzik nastawczy (188), osadzony na końcu drążka (189), sprzęgniętego z sprężystymi narządami (190—192), a układ przekładni zębatych jest sprzęgnięty z układem sprężyn spiralnych (193—194), napinanych zapomocą nastawnej korbki, w celu uruchomienia urządzenia przesuwającego, oraz wahadłowy me-

chanizm zegarowy stałej szybkości (184) do ograniczenia szybkości obrotu wspomnianego urządzenia przesuwającego zapomocą wspomnianego układu narządów sprężystych.

14. Urządzenie sterownicze według zastrz. 12 i 13, znamienne tem, że na wałku (82') ręcznej korbki (5') jest osadzony wskaźnik obrotu (176), w celu wyznaczania wielkości dokonywanego nastawienia zmiany kierunku lotu samolotu.

Sperry Gyroscope
Company Inc.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

Figl.

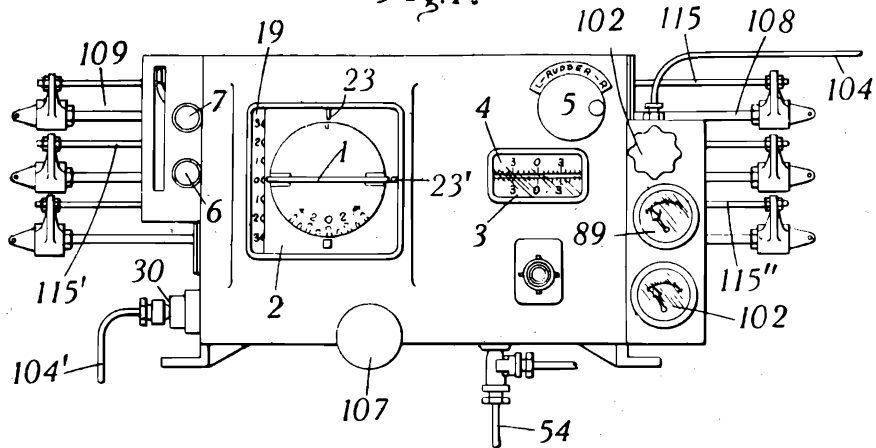


Fig. 2

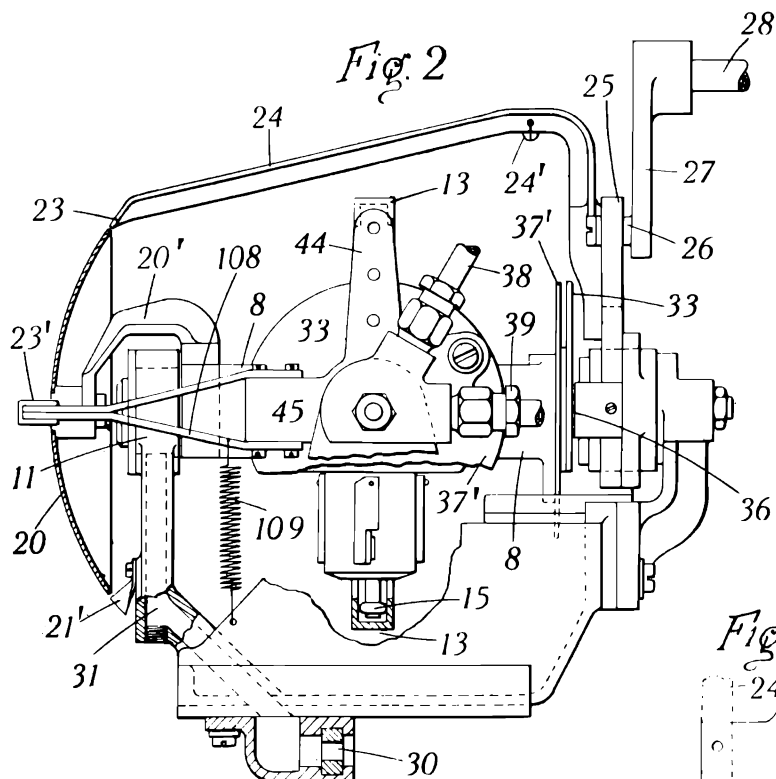


Fig. 2.A

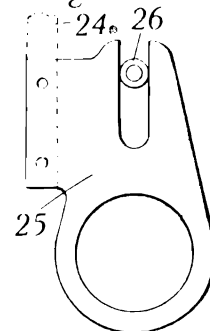


Fig. 3.

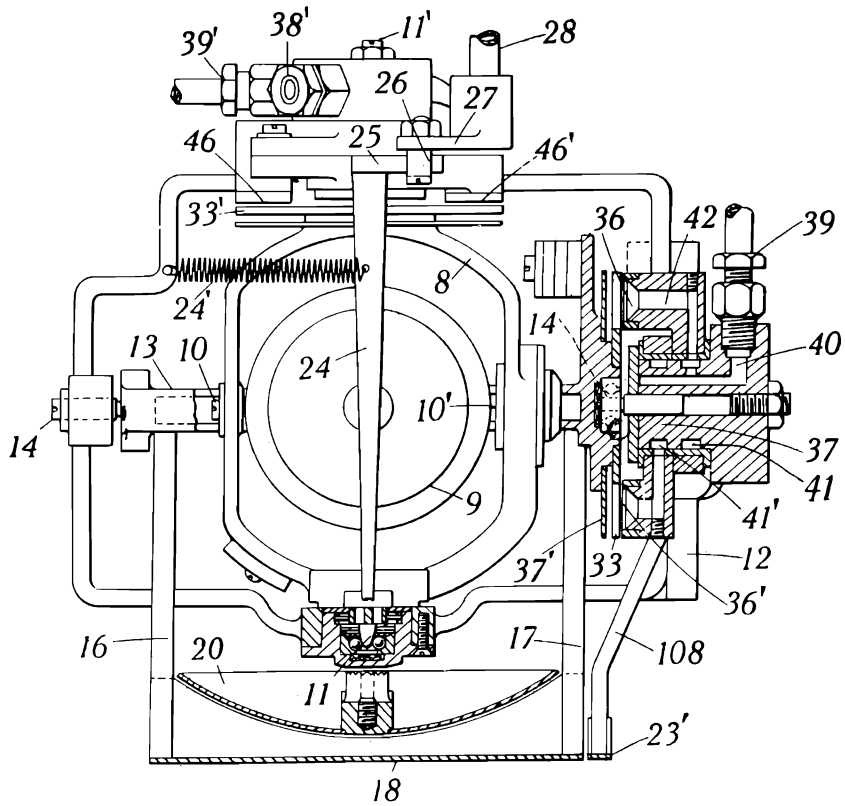


Fig. 4.

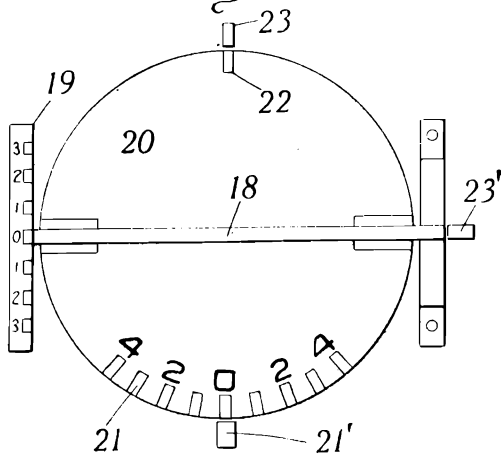
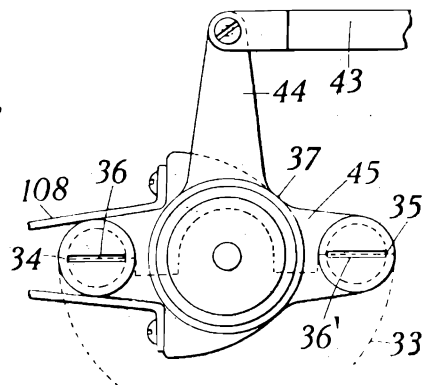
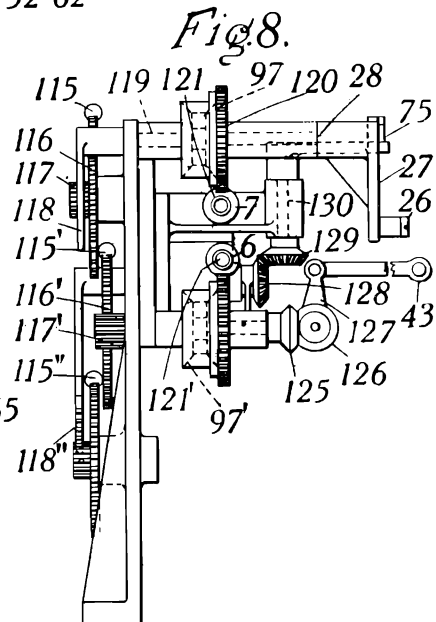
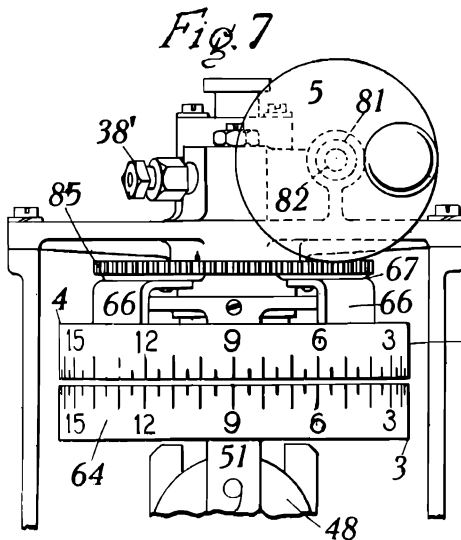
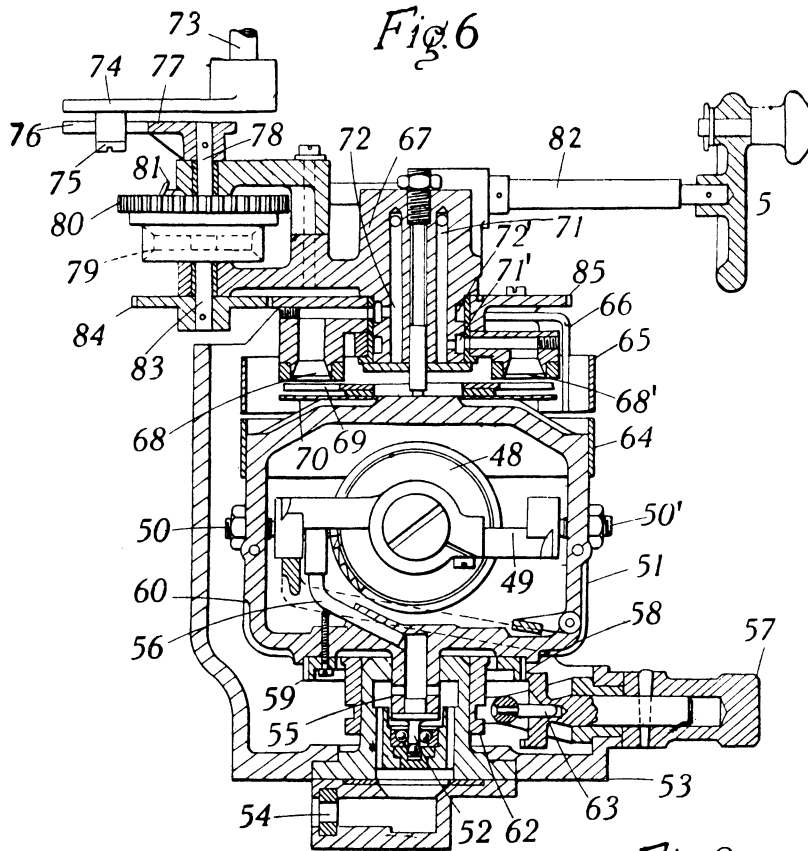


Fig. 5.





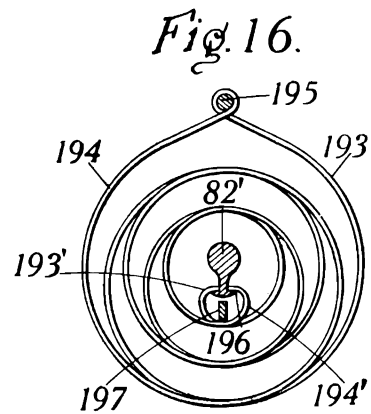
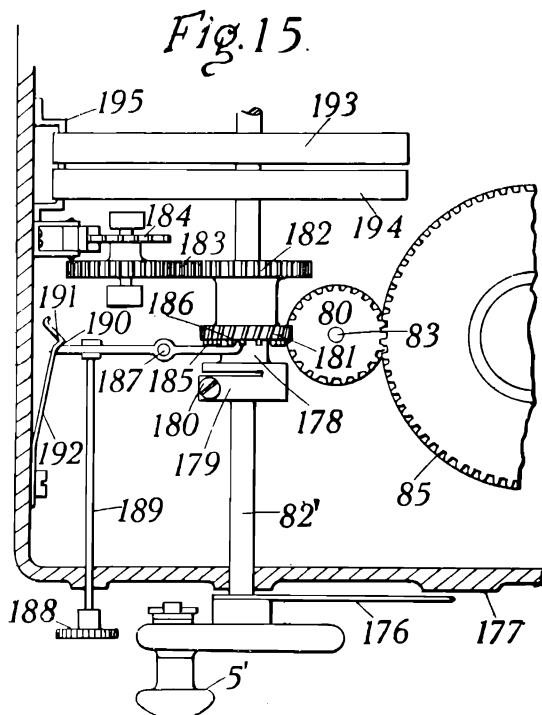
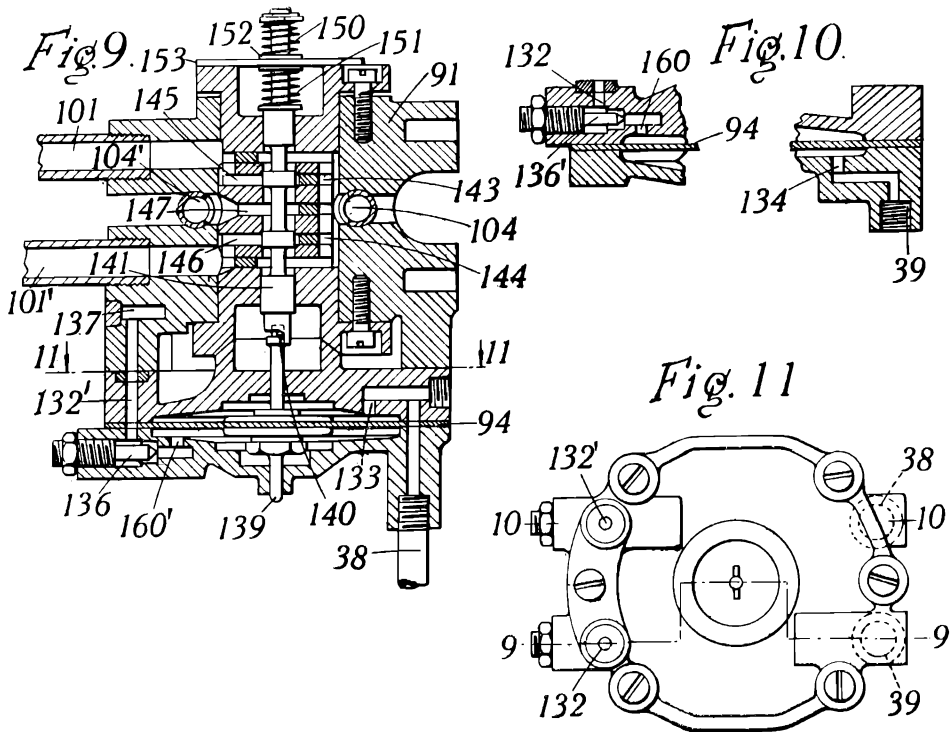


Fig. 12.

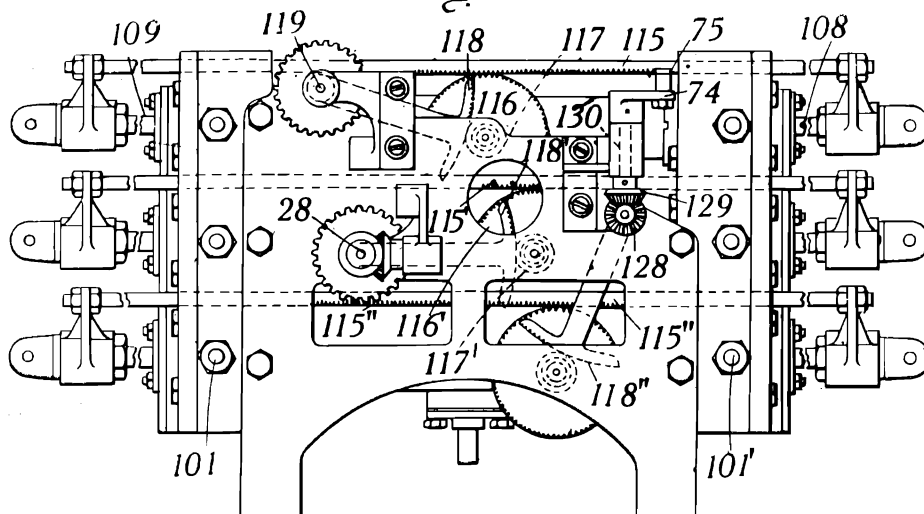


Fig. 14.

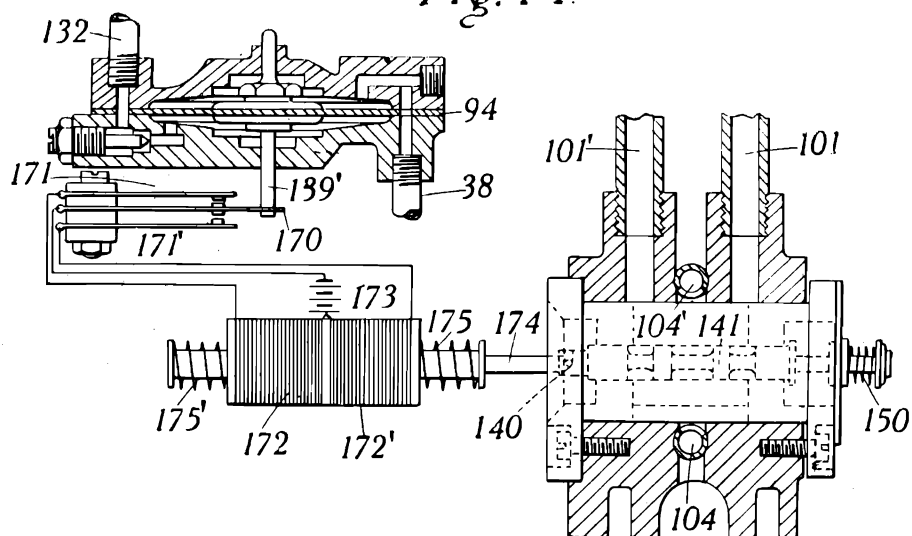


Fig. 13.

