

10 września 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



564 c 13/40 ²

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 7799.

Adolf Rohrbach
(Berlin, Niemcy).

Kl. 62 b 15.

Samolot ze sterowaniem bezpiecznym.

Zgłoszono 1 grudnia 1925 r.

Udzielono 30 czerwca 1927 r.

Pierwszeństwo: 2 grudnia 1924 r. (Niemcy).

Najczęstszem i największem niebezpieczeństwem dla lecącego samolotu jest jego zbyt mała prędkość. Z chwilą gdy prędkość samolotu względem otaczającego go powietrza zmniejsza się, zwiększa się kąt nastawienia płatów względem kierunku lotu, zbliżając się lub nawet osiagając tę granicę, przy której ruch powietrza dokoła płatów zmienia się w tym stopniu, że prądy cyrkulacyjne, wywołujące siłę wznoszącą, nie zwiększają się wraz ze zwiększaniem się kąta nastawienia, wobec czego siła wznosząca nie wystarcza, by unosić nadal samolot. To też, przy zbyt małej prędkości, a przy zbyt wielkim kącie nastawienia, zaczyna samolot opadać, a ruch jego jest wypadkową pozostałej prędkości postępowej samolotu i przyciągania ziemskiego.

Niebezpieczeństwo takiego ruchu tkwi w tem, że odbywa się on w warunkach zupełnie niestatecznych, oraz w tem, że działanie wszystkich sterów nie wystarcza nawet w przybliżeniu do zmuszenia samolotu do powrotu do normalnego lotu, gdyż siły, zakłócające stateczność, a wywołane takim ruchem są zbyt wielkie.

Próbowano przestrzegać pilotów przed tem niebezpieczeństwem zapomocą szybkościomierzy i innych przyrządów. Skoro pilot zauważy nagle przed sobą przeszkodę, zwalnia on jednak pomimo tego często instynktownie lot, ażeby całkiem powoli zbliżyć się do niebezpiecznego miejsca, przyczem doprowadza samolot przez zbyt wielkie zmniejszenie prędkości do spadnięcia.

Starano się następnie (przy pomocy płatów szczelinowych i innych środków zmieścić właściwości płatów w ten sposób, ażeby natężenie cyrkulacji powietrza zwiększało się wraz ze wzrostem kąta nastawienia do możliwie wielkich granic, aby w ten sposób umożliwić znacznie powolniejsze lądowanie. Jest to jednak tylko przesunięciem granicy niebezpiecznej. Piloci przyzwyczaliby się do tego i przekraczali by tę granicę, doprowadzając znów samolot do spadnięcia.

Możnaby też zapomocą odpowiednio długich kadłubów i dużych sterów wysokościowych nadać samolotowi tak wielką stateczność podłużną, ażeby działanie sterów wysokościowych nie było w stanie doprowadzić kąta nastawienia do wielkości niebezpiecznej. Jednak tak wielka stateczność podłużna zmniejszałaby niekorzystnie i w każdym innym położeniu zwrotność samolotu, powodując poza tem bardzo ostre wahania, które są wielkimi wadami lotu.

Niniejszy wynalazek uniemożliwia spadnięcie samolotu wskutek zbyt powolnego lotu i zbyt wielkich kątów nastawienia w ten sposób, że samolot posiada ster pomocniczy, nastawiany swobodnie przepływającymi prądami powietrza; ster pomocniczy działa na urządzenie, zapobiegające zbyt wielkim kątom nastawienia płatów tuż przed osiągnięciem tego kąta, zupełnie niezależnie od normalnych czynności sterowania, wykonywanych przez pilota lub przez samoczynnie działające urządzenia.

Istota wynalazku będzie łatwiejszą do zrozumienia przez porównanie samolotu z opisanem sterowaniem z silnikami parowymi, np. turbiną parową. Tego rodzaju silniki posiadają regulator sprawności, względnie ilości obrotów do utrzymywania normalnej ilości obrotów. Oprócz tego posiadają one regulator bezpieczeństwa, zaczynający działać podczas niedopuszczalnego wzrostu liczby obrotów, który zapomocą

przrządu szybko zamykającego całkowicie dopływ środka pędnego chroni silnik przed rozbieganiem się, a tem samem przed zniszczeniem. Działalności zwykłego regulatora silnika odpowiada w samolocie ster ustalający, działający samoczynnie lub uruchomiany przez pilota, podczas gdy dodatkowy regulator bezpieczeństwa można porównać z przedmiotem wynalazku.

Załączony rysunek przedstawia przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 i 2 przedstawiają samolot ze sterowaniem według wynalazku w widoku bocznym i w rzucie poziomym. Fig. 3 — 5 przedstawiają szczegół urządzenia w widoku zprzodu, w przekroju wzdłuż linii 4—4 na fig. 1 i w rzucie poziomym.

Cyfra 1 oznacza ster wysokości, 2 — przynależny statecznik, umieszczony stale na stateczniku kierunkowym. Cyfra 3 oznacza ster pomocniczy, nastawiający się według swobodnie przepływających prądów powietrza, a utworzony w części tylnej krawędzi płatu 23. Od steru pomocniczego 3 idą ciągi linowe 24, 24' do przrządu wyrównywującego poruszenia steru, który to przrząd osadzony jest w kadłubie samolotu.

Przrząd ten składa się z osobliwego sprzęgła, włączonego między części przenoszące ruchy sterowania od steru wysokości 1 do kierownicy pilota 25. Ciągi lin 26, 26' kierownicy pilota 25 działają na ramiona 27, 27', odpowiednio połączone sztywnie z osią obrotu 28, osadzoną w kadłubie samolotu. Obsada 29 ramion 27, 27' służy do ułożenia suwaka 30, którego przeciwległe końce połączone są z ciągami linowymi 24, 24', prowadzącymi do steru pomocniczego 3. Te ciągi linowe przechodzą przez krążki 31, 31' obsady 29 oraz przez dalsze krążki 32, 32', osadzone na osi obrotu 28, i biegną do środkowego wycięcia w osi obrotu.

Suwak 30 łączy się drążkami 33 z nożycami przegubowymi 34, zbudowanymi na

wzór nożyc norymberskich, osadzonemi swobodnie i obracalnie na osi 28 i prowadzonemi w łwycięciu 29' obsady 29. Nożyce te są nierównoramienne tak, że podczas ściągania nożyc do położenia kreskowanego, przeguby końcowe 35, 35', poruszając się po łuku, przechodzą w boczne położenie 35°, 35°¹⁰. Na przeguby końcowe 35, 35' działają ciągi linowe 36, 36', prowadzące do steru wysokości 1, które działają na ster wysokości 1 zapomocą dźwigni 37 w kształcie wycinka, trzonu korbowego 38 i dźwigni 39.

Przebieg sterowania samolotu podczas lotu i w chwili niebezpieczeństwa jest następujący.

Jeżeli pilot przyciągnie do siebie kierownicę 25 przy normalnem położeniu samolotu podczas lotu, wówczas ruchy sterownicze przenoszą się na ramiona 27, 27', które się obracają około osi 28 i za pośrednictwem obsady 29, suwaka 30 i drążków 33 wychylają odpowiednio nożyce przegubowe 34 tak, że ruchy sterownicze przenoszą się ciągami linowymi 36, 36', połączonemi z nożycami, na ster wysokości 1, zależnie od nastawienia płatów 23. Odwrotne stosunki zachodzą przy odchylaniu kierownicy, a zatem przy sterowaniu na opuszczanie się.

Jeżeli zatem, np. wskutek zbyt silnego, ciągłego ciągnięcia steru wysokości lub wskutek innych okoliczności, zbliży się kąt nastawienia płatów do granicy uznanej za dopuszczalną, wówczas podnosi się ster pomocniczy 3, wystawiony na wiatr powstający podczas ruchu, wskutek czego ciągami linowymi 24, 24' suwak 30 zostanie przesunięty w kierunku strzałki (fig. 3), zaś nożyce przegubowe 34 zostaną ściągnięte. Wynikające z tego przesunięcie się punktów zaczepienia 35, 35' ciągów linowych 36, 36' w położenia 35°, 35°¹⁰ spowoduje, wskutek zbliżenia się ich końców, ciągnięcie ciągów linowych 36, 36' w kierunku upierzonych strzałek, nakreślonych na fig.

3, zatem dążenie do powrotu steru wysokości 1 w normalne położenie. Jeżeli pilot zechce nacisnąć dźwignię steru wysokości (kierownicę), wówczas nie napotka na przeszkodę ze strony przyrządu wyrównawczego, gdyż ten nie ma wpływu na ten ruch sterowniczy. Nożyce prostują się zpowrotem wskutek działania sterowniczego steru pomocniczego 3, jeżeli samolot oddala się od położenia niebezpiecznego.

Przy zbliżaniu się kąta nastawienia płatów do niepożądaney i niebezpiecznej wielkości, zmienia się zapomocą urządzenia objętego danym wynalazkiem połączenie kinetyczne między sterem wysokości a kierownicą pilota w ten sposób, że ster wysokości nie da się dalej pociągnąć, jak tylko do tego położenia, w którym dla dopuszczalnego największego kąta nastawienia następuje tego rodzaju wyrównanie momentów podłużnych, działających na samolot, że samolot leci dalej z niezmienną prędkością przy największym kącie nastawienia. Pilot nie może zatem przez dalsze ciągnięcie kierownicy ustawić samolot jeszcze bardziej stromo. Natomiast może on w każdej chwili ustawić ster wysokości bardziej płasko tak, że samolot polecie od tej chwili prędzej z mniejszym kątem nastawienia.

Dla kontynuowania lotu w warunkach równowagi, przy dopuszczalnie największym kącie nastawienia, niezależnie od właściwego nastawienia kierownicy 25, musi być zachowany związek kinetyczny między sterem wysokości 1 a sterem pomocniczym 3, który przybiera pod działaniem prądów powietrznych przy każdym kącie nastawienia ściśle określone położenie, ażeby stery: wysokości i pomocniczy tworzyły razem układ sztywny ze względu na zewnętrzne prądy powietrza. O ile ster wysokości został tuż przed osiągnięciem największego kąta nastawienia płatów przez silne ciągnięcie kierownicy bardziej wychylony, niż to odpowiada stanowi równowagi przy największym kącie nastawienia, wówczas

ster wysokości powraca samoczynnie, to znaczy pod działaniem ciśnień powietrza, przedstawiających zpowrotem ster pomocniczy 3 do tego położenia, które odpowiada równowadze wszystkich momentów podłużnych podczas lotu z największym dopuszczalnym kątem nastawienia.

Oczywiście, wszystkie masy steru wysokości 1, steru pomocniczego 3, kierownicy 25, jako też części łączących te części, muszą być w ten sposób rozmieszczone, przystosowane lub zapomocą mas dodatkowych zrównoważone, ażeby uniemożliwiły wzajemne przesuwanie się tych części z powodu przyspieszeń, którychby one mogły nabyć pod działaniem ruchów, albo położenia samolotu.

Zamiast opisanych urządzeń wyrównawczych mogą być zastosowane i inne kinematyczne urządzenia, np. układy zębatach kół różniczkowych albo prowadnic krzywiznowych. Oczywiście, ster pomocniczy może być utworzony, zamiast z części płatu, przez płaszczyznę sterową, umieszczoną w innym odpowiednim miejscu samolotu.

Ażeby pod działaniem prądów powietrznych ster pomocniczy przyjmował ściśle określone położenie, stosownie do każdorazowego kąta nastawienia, musi on oczywiście być przymocowany do samolotu w takim miejscu i w ten sposób, ażeby nie działał na niego prąd powietrza, wytworzony śmigłem, ani też żaden inny wpływ uboczny, jak np. umieszczona przed nim chłodnica, albo inna większa część, wywołująca opór powietrza. Ażeby uzyskać dobre nastawienie także i przy lotach po krzywych, musi być ster pomocniczy, ze względu na przekrój podłużny samolotu, umieszczony blisko płatu, względnie jego poziomej osi ciężkości.

Dalszą myślą wynalazku jest to, że samolot posiada także urządzenie zaryglowujące, umożliwiające pilotowi w każdej chwili wyłączenie steru pomocniczego,

wskutek czego może on rozmyślnie osiągnąć wielkie kąty nastawienia (lot nurkowy), prowadzące do spadnięcia, co w normalnych warunkach jest niemożliwem. Jako takie urządzenie zaryglowujące może np. służyć trzpień, przytrzymujący suwak 30 w jego obsadzie 29; trzpień ten winien być zaplombowany, aby umożliwić kontrolę nad wyłączeniem urządzenia zabezpieczającego.

Oddziaływanie steru pomocniczego na przyrząd wyrównawczy winno być uniemożliwione, gdy samolot zajmuje położenie w granicach dopuszczalnych kątów nastawienia. Jest to w ten sposób łatwem do osiągnięcia, że nadaje się drażkom 33, w położeniu normalnem nożyc, układ wydłużony, przez co dopiero przy większem wzajemnem odchyleniu drażków i nożyc powstaje praktycznie dostrzegalne przesunięcie punktów zaczepienia 35, 35'.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Samolot ze sterowaniem bezpiecznem, znamieny tem, że posiada ster pomocniczy (3), nastawiany wolnemi prądami powietrza, który nie działając na normalny przebieg sterowania, wywołany przez pilota albo przez samoczynnie działające urządzenia, pozostaje jednak w łączności z urządzeniem, zapobiegającym zbyt stromemu nastawieniu płatów tuż przed osiągnięciem tego położenia.

2. Samolot według zastrz. 1, znamieny tem, że bezpośrednio działająca część urządzenia sterowanego sterem pomocniczym (3) składa się ze steru wysokości (1), któremu nadaje się ruch skierowany nadół.

3. Samolot według zastrz. 2, znamieny tem, że między części łączące ster wysokości z kierownicą pilota (25), włączony jest przyrząd wyrównawczy (34) dla ruchów sterowniczych, pochodzących od pi-

lota, pozostający pod działaniem steru pomocniczego.

4. Samolot według zastrz. 3, znamieny tem, że przyrząd wyrównawczy nastawiany sterem pomocniczym jest sprzęgłem, zapobiegającym dalszemu przestawieniu steru wysokości, po osiągnięciu największego dopuszczalnego kąta nastawienia płatów.

5. Samolot według zastrz. 3 i 4, znamieny tem, że przyrząd wyrównawczy, włączony przed sterem wysokości, składa się z dwóch silnie sprzęgniętych układów dźwigni dwuramiennych, osadzonych wahadłowo na wspólnej osi (28), przyczem jeden z tych układów posiada sztywne ramiona (27, 27'), połączone zapomocą ciągów linowych (26, 26') z kierownicą pilota, a drugi układ ukształtowany jest jako nożyce przegubowe (34) o nierównych ramionach, połączonych z jednej strony ze sterem wysokości (1), zaś z drugiej strony — ze sterem wysokości (3), którego wychylenia powodują wydłużanie i skracanie tego układu, przesuając przytem w bok punkty zaczepienia, z których uruchomiane są stery.

6. Samolot według zastrz. 5, znamieny tem, że ciągi linowe (24, 24') steru pomocniczego połączone są z suwakiem (30), połączonym zapomocą drążków przegubowych (32) z nożycami przegubowymi, przyczem suwak ułożony jest w obsadzie (29) sztywnego układu dźwigni.

7. Samolot według zastrz. 6, znamieny tem, że ciągi linowe, biegnące od steru pomocniczego do suwaka, przeprowadzone są przez osiowe wycięcia osi obrotu, która jest połączona ze sztywnym układem dźwigni, względnie obsadą dźwigni.

8. Samolot według zastrz. 1—7, znamieny tem, że ster pomocniczy, ustawiający się swobodnie według prądów powietrza, utworzony jest z części płatu.

9. Samolot według zastrz. 3 — 8, znamieny tem, że jako przyrząd wyrównawczy służy układ różniczkowy kół zębatach lub tor krzywiznowy.

10. Samolot według zastrz. 1—9, znamieny tem, że posiada urządzenie, znoszące wpływ steru pomocniczego na ruchy sterownicze pilota.

11. Samolot według zastrz. 1 — 10, znamieny tem, że wszystkie części, należące do urządzenia zabezpieczającego, są tak umieszczone, dostosowane lub zrównoważone, że nie mogą zostać przesunięte ze swego wzajemnego położenia z powodu przyspieszenia mas, wywołanego ruchem lub położeniem samolotu.

12. Samolot według zastrz. 1 — 11, znamieny tem, że ster pomocniczy jest umieszczony tak blisko pionowej osi ciężkości samolotu, że ostre krzywizny lub inne obroty pozostają bez wpływu na prawidłowe działanie swobodnego wiatru, powstającego podczas lotu.

13. Samolot według zastrz. 1 — 12, znamieny tem, że urządzenie zabezpieczające tworzy podczas działania wraz z kadłubem samolotu i sterem wysokości układ stały, zapewniający spokojny lot prostoliniowy, przy przewidzianym, możliwie największym kącie nastawienia płatów.

Adolf Rohrbach.

Zastępca: Dr. techn. A. Bolland,
rzecznik patentowy.





