

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43193

Kl. 62 b, 25/01

Wýzkumný a zkušební letecký ústav

Letnany koło Prahy, Czechosłowacja

Urządzenie ustateczniające do śmigłowców z wirnikami wielołopatowymi

Patent trwa od dnia 7 marca 1957 r.

Wynalazek dotyczy ustateczniającego urządzenia do śmigłowców z wirnikami wielołopatowymi działającego ewentualnie jako sztuczny pilot.

Urządzenia ustateczniające są dotąd głównie stosowane w śmigłowcach z dwułopatowymi wirnikami. Stosowanie ustateczniających urządzeń, jak w dwułopatowych wirnikach tj. z giroskopem lub serwo-silnikiem, przewidzianym na zewnątrz kadłuba, w przypadku wielołopatowych wirników jest konstrukcyjnie trudne, a częstokroć niemożliwe. Dlatego też w wielkich śmigłowcach często stosowany jest tzw. sztuczny pilot, specjalnie przystosowany do tej pracy. Takie urządzenia są jednak bardzo kosztowne i ciężkie, co jest niepożądane zwłaszcza w śmigłowcach średniej wielkości.

Według wynalazku mechanizm okresowego sterowania śmigłowców i wiatrakowców zostaje ustateczniony za pomocą urządzenia, gdzie tar-

cza sterująca może sterować nośny wirnik bez względu na liczbę łopat wirnika. W tym urządzeniu ustateczniającym stosuje się hydrauliczne rozpory okresowego sterowania, w których przestrzeń z cieczą jest połączona z hydraulicznym dźwignikiem, którego tłok jest regulowany przez urządzenie regulacyjne, sterowane za pomocą giroskopu, przy czym wspomniany układ rozpór znajduje się wraz z hydraulicznym dźwignikiem w płaszczyźnie głównego kierunku lotu, lub też w płaszczyźnie prostopadłej do głównego kierunku lotu.

Przykład wykonania urządzenia według wynalazku jest uwidoczniiony schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia boczny widok z boku całego układu okresowego sterowania nośnego wirnika śmigłowca. W rysunku nie jest zaznaczone sterowanie skoku ogólnego (podnoszenie całego uchwytu wraz z tarczą sterującą). Fig. 2 uwidocznia przekrój wzdłuż linii A—A z widokiem wspornika z kciukiem redukcyjnym do sterowania tarczy sterującej. Dalsze figury pokazują schematycz-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Richard Schön.

nie sposób działania mechanizmu ustateczniającego. Fig. 3 pokazuje ten mechanizm w położeniu środkowym, fig. 4 — mechanizm z wychylonym giroskopem (przy nachyleniu śmigłowca w locie naprzód), a fig. 5 — działanie urządzenia ustateczniającego przy zmianie położenia lotu.

Urządzenie ustateczniające uzupełnia okresowe sterowanie śmigłowców i wiatrakowców posiadających tarczę sterującą. W tym mechanizmie (fig. 1 i 2) można z korzyścią stosować jako rozpory hydrauliczne redukcyjne rozpory 3 pomiędzy przewidzianym do regulowania słupkiem 1 piramidy a tarczą sterującą 2. Cylindry hydrauliczne rozpór 3 posiadają u dołu większy tłok 4, u góry zaś mniejszy tłok 5 i są ułożyskowane we wsporniku 6. Rozpory 3 są umieszczone symetrycznie do osi tarczy sterującej z przestawieniem o 90° tak, że rozpory znajdują się w głównym kierunku lotu, a drugie dwie — w kierunku prostopadłym do tego pierwszego kierunku.

Tarcza sterująca 2 jest połączona za pomocą drążków 7 z dźwigniami 8 łopat wirnika 9, za wieszonych na głowicy 10 wirnika. Mechanizm okresowego sterowania podtrzymuje podporę 11, przez którą przechodzi oś 12 wirnika. Słupki 1 piramidy zostaje przez pilota przestawiony w kierunku bocznym za pomocą sterowniczej dźwigni 13 i drążka 14, (w celu zachowania przejrzystości, ruch poprzeczny odcinka piramidy nie jest na rysunku zaznaczony).

Właściwe urządzenie ustateczniające może być przewidziane bądź tylko dla kierunku podłużnego, bądź też dla kierunku poprzecznego. Oba urządzenia są zasadniczo jednakowe i stanowią dźwignik 15, połączony przewodami 16 i 17 z wewnętrznymi przestrzeniami do cieczy dwóch przeciwległych rozpór 3. W dźwigniku 15 znajduje się tłok 18 połączony drążkiem 19 z tłokiem 20 cylindra 21. Tłoczona ciecz przechodzi z pompy 22 przewodem 23 do hydraulicznego urządzenia sterowniczego składającego się z rozdzielacza 24, cylindra 25, cylindrycznej zasuwy 26 połączonej z giroskopem 27, dwóch dławiących zaworów 28 uruchamianych za pomocą ręcznej dźwigni 29 oraz z przewodu powrotnego 30. W celu cofania sterowania przewidziana jest dwuramienna dźwignia 31 połączona przegubowo z drążkiem prowadzącym 32 przestawianym i zabezpieczanym przez drążek 33 połączony z dźwignią sterującą 34. Za pomocą sprzęgła i urządzenia zabezpieczającego, dźwignie sterujące 13 i 14 mogą być łączone i razem przestawiane.

Fig. 3 przedstawia schematycznie tarczę sterującą 2 sterowaną przez redukcyjne rozpory 3 oraz urządzenie ustateczniające w położeniu środkowym. Widoczne jest z rysunku, że przy środkowym położeniu giroskopu, również w środkowym położeniu znajduje się cylindryczna zasuwa 26, rozdzielczy cylinder 25, tłok 20, a zatem też dźwignia 31 oraz tłok 18. W tym położeniu, tłok 18 dzieli na dwie równe części przestrzeń cieczy w obydwóch przeciwległych hydraulicznych rozporach 3. Przez zamknięcie dławiących zaworów 28 ustalone zostaje położenie tłoków 18 i 20, a na sterowanie przez tarczę sterującą nie ma wpływu przypadkowe zakłócenie w hydraulicznym sterowaniu.

Fig. 4 przedstawia schematycznie wyrównanie hydraulicznego sterowania przy wychylonym położeniu giroskopu 27. Położenie to powstaje w śmigłowcach przy zmianach prędkości lotu, w których następuje pochylenie całego śmigłowca. Po otworzeniu zaworów 28 tłoczna ciecz zaczęłaby dochodzić przez mimośrodowe położenie cylindrycznej zasuwy 26 do cylindra i tarcza sterująca 2 zaczęłaby się pochylać. Aby temu zapobiec, pilot przestawia za pomocą dźwigni 34 drążek prowadniczy 32 i wskutek tego — czop dźwigni 31 na ruch wstecz. Ponieważ górna część dźwigni 31 jest przytrzymywana przez drążek tłokowy 19, przeto dolna część dźwigni przesuwają się i zarazem przesuwają rozdzielczy cylinder 25, aż do usunięcia mimośradowości cylindrycznej zasuwy 26 w stosunku do rozdzielczego cylindra 25. Z tego wynika również możliwość sterowania tarczy sterującej przez dźwignię 34, co może być wykorzystane w ciężkich śmigłowcach.

Fig. 5 pokazuje właściwe działanie urządzenia ustateczniającego, w którym giroskop 27 wykazuje odchylenie w stosunku do pozostałego mechanizmu. W rzeczywistości, giroskop pozostaje w swym pierwotnym położeniu, natomiast pochylił się cały śmigłowiec. Giroskop przesunął cylindryczną zasuwę 26 na lewo, co spowodowało przepływ tłocznej cieczy, przez lewy zawór dławiący, do lewej przestrzeni cylindra 21. Tłok 20 zaczął przesuwać się na prawo i precyzyjnie tłoczył ciecz z prawej przestrzeni cylindra 21 do zbiornika pompy 22. Przy tym ruchu tłoka 20, tłokowy drążek 19 nachylił dźwignię ruchu wstecznego dokoła czopa zamocowanego na końcu prowadniczego drążka 32, wskutek czego rozdzielczy cylinder 25 przesunął się na lewo, powodując zamknięcie przez cylindryczną zasuwę 26 przepustowych

otworów rozdzielczego cylindra 25 i zakończenie dalszego ruchu tłoka 20. Drażek tłokowy 19 spowodował również przesunięcie tłoka 18 w dźwigniku 15 w kierunku na prawo i wskutek tego nastąpiło przepłynięcie tłocznej cieczy z cylindra do prawej hydraulicznej rozporcy 3, podczas gdy taka sama ilość cieczy została z lewej rozporcy 3 wessana do dźwignika 15. Zawartość cieczy w dwóch przeciwnych rozporach 3 zmienia się więc odwrotnie proporcjonalnie do ruchu tłoka 18, a ponieważ duży tłok 4 rozporcy 3 opiera się zawsze poprzez słupek 1 piramidy o stałą podstawę, mały tłok 5 musi przesuwać się, wskutek czego nachyla tarczę sterującą 2 do położenia równoległego z obrotem giroskopu 27 tzn. do jej pierwotnego położenia. Gdy jest dostateczne ciśnienie i ilość cieczy wtłaczanej przez pompę 22 do cylindra 21, wtedy mechanizm jest w stanie podobnie jak sztuczny pilot, utrzymać śmigłowiec w jego pierwotnym położeniu. Za pomocą dźwigni 29 (patrz fig. 1) i dławikowych zaworów pilot może zmienić ilość przepływającej cieczy tłocznej i tym samym zmienić opóźnienie rozpoczęcia działania urządzenia ustaleczającego w obrębie lotu bez ustalecznienia O, przez ustaleczniony lot S, aż do lotu ze sztucznym pilotem A.

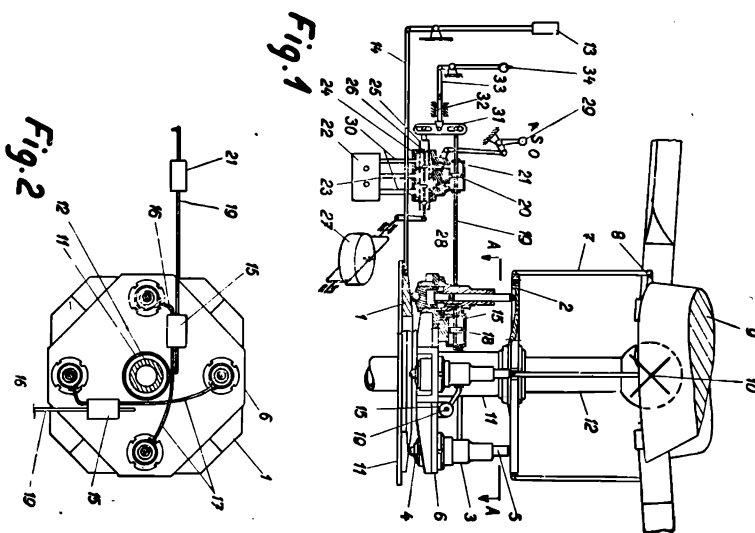
Podobnie jak w opisanym przypadku, wspomniane urządzenie ustaleczające może być zastosowane w innych okresowych sterowaniach śmigłowców, w których do sterowania użyte są hydrauliczne rozporcy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie ustaleczające do śmigłowców z wirnikami wielołopatowymi, znamienne tym, że przy okresowym sterowaniu przewidziane są hydrauliczne rozporcy (3), których przestrzenie cieczy połączone są z hydraulicznym dźwignikiem (15), którego tłok (18) jest połączony z regulującym urządzeniem (19 do 26), sterowanym przez giroskop (27), przy czym wspomniany układ rozporcy (3) z dźwignikiem (15) znajduje się w płaszczyźnie głównego kierunku lotu w płaszczyźnie prostopadłej do tego kierunku.
2. Urządzenie ustaleczające według zastrz. 1, znamienne tym, że w przewodzie dopływowym do regulującego urządzenia przewidziany jest dławikowy zawór (28) z dźwignią sterującą (29).
3. Urządzenie ustaleczające według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że dźwignia (31) ułożyskowana jest wadliwie na prowadniczym drażku (32) połączonym ze sterowniczą dźwignią (34) w celu doprowadzenia cylindra rozdzielczego (21) do położenia obojętnego

V ý z k u m n ý a z k u š e b n í
l e t e c k ý ú s t a v

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy



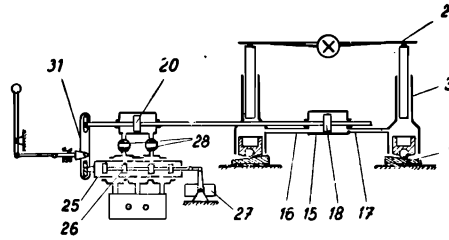


Fig. 3

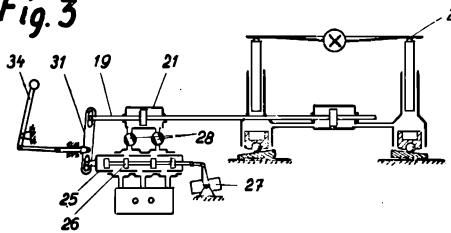


Fig. 4

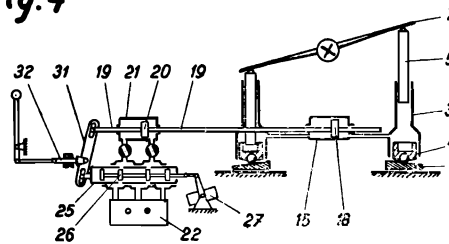


Fig. 5