

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

71429

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 62a², 27/54

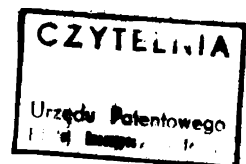
Zgłoszono: 18.12.1969 (P. 137 636)

Pierwszeństwo: _____

MKP B64c 27/54

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 16.09.1974



Twórca wynalazku: Stanisław Kamiński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakład Doświadczalny przy Wytwórni Sprzętu
Komunikacyjnego, Świdnik k/Lublina (Polska)

Tarcza sterująca śmigłowca do sterowania z uwzględnieniem wyższych harmonicznym cyklicznym kątem nastawienia łopat wirnika nośnego

Przedmiotem wynalazku jest tarcza sterująca śmigłowca do sterowania z uwzględnieniem wyższych harmonicznym cyklicznym kątem nastawienia łopat wirnika nośnego, przeznaczona szczególnie dla śmigłowców o dużej prędkości lotu oraz sztywnym zamocowaniu łopat w piaście wirnika.

Znana tarcza sterująca do sterowania kątem nastawienia łopat według wyższych harmonicznym zestawiona jest z tarczy sterującej typu pierścieniowego, współśrodkowo z tarczą usytuowanej krzywki, oraz sprzężonych z tą krzywką popychaczy, łączących tarczę sterującą z dźwigniami zmiany kąta nastawienia łopat.

W czasie obrotu wirnika popychacz wykonuje ruch złożony, na który składają się przesunięcia wynikające z określonego pochylenia tarczy sterującej oraz dodatkowe przesunięcia, wynikające z kinematycznego powiązania popychacza z rolką toczącą się po krzywce. Inna znana tarcza sterująca, realizująca wymienione sterowanie, składa się z tarczy sterującej typu pierścieniowego, w której na zewnętrznym, nieobrótającym się pierścieniu wykonane jest uzębienie oraz z obiegowych kół zębatach obtaczających się po tym uzębieniu, osadzonych na osiach w obrótającym się razem z wałem wirnika korpusie. Do wyprowadzonych poza płaszczyznę korpusu górnych zakończeń osi przyłączone są obracające się razem z kołami korby, z ramionami których związane są dolnymi końcami popychacze sterujące zmianą kąta nastawienia łopat. W tej konstrukcji dodatkowy ruch składowy popychaczy wynika z obtaczania się kół obiegowych po uzębieniu zewnętrznego pierścienia. W płaszczyźnie tarczy sterującej, w czasie obrotu wirnika, punkt przyłączenia popychacza do tarczy zatacza ruch po epicykloidzie lub krzywej zbliżonej do niej.

Zasadniczą wadą wymienionych rozwiązań tarcz sterujących do sterowania według wyższych harmonicznym jest brak możliwości całkowitego wyrugowania dodatkowego ruchu składowego popychaczy w tych fazach lotu, kiedy występuje jedynie osiowy przepływ powietrza przez płaszczyznę wirnika. Mianowicie, w czasie pionowego wznoszenia, lub w czasie zawisu w wyniku sterowania z uwzględnieniem wyższych harmonicznym, mimo wykorzystania istniejących możliwości regulacji układu tarczy sterującej, nie uzyskuje się optymalnych wielkości kątów nastawienia łopat, skutkiem czego następuje spadek siły nośnej uzyskiwanej na wirniku.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionej wady, a tym samym uzyskanie szerokich możliwości regulacji układu tarczy sterującej gwarantujących w określonych fazach lotu całkowite wyeliminowanie dodatkowego ruchu składowego popychaczy.

Cel ten według wynalazku osiągnięto dzięki temu, że tarcza sterująca, typu pierścieniowego, jest wyposażona w popychacze, które przyłączone są jednymi końcami, korzystnie dolnymi, do obracającego się pierścienia lub ramienia tarczy a przeciwnymi — do ramion umieszczonego wewnątrz drażonego wału napędowego znanego mechanizmu mimośrodowego, obracającego się razem z tym wałem, przy czym popychacze w punktach ich przyłączenia do ramion mechanizmu mimośrodowego połączone są za pośrednictwem znanych przegubów, na przykład kulowych z dźwigniami zmiany kąta nastawienia łopat, zamocowanymi wahliwie w piaście łopaty.

Dzięki takiemu zestawieniu środków technicznych wyeliminowano, w przypadku ustawienia głowicy mechanizmu mimośrodowego w osi wirnika, dodatkowy ruch składowy popychaczy, niepożądany w fazach zawisu lub pionowego wznoszenia. Natomiast każde przesunięcie z osi wirnika głowicy mechanizmu mimośrodowego powoduje płynną zmianę dodatkowego ruchu składowego popychacza, przy czym azymutalne położenia wywołanych tym ruchem zmian cyklicznych kąta nastawienia łopaty uzależnione są jedynie od kierunku przesunięcia z położenia osiowego wymienionej głowicy. Tak więc tarcza sterująca według wynalazku pozwala na uzyskiwanie optymalnych kątów nastawienia łopat zarówno w warunkach niesymetrycznego opływu wirnika, wynikających z istnienia określonej prędkości postępowej śmigłowca, jak również w warunkach opływu symetrycznego w fazie zawisu lub pionowego wznoszenia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje tarczę sterującą w widoku perspektywicznym, a fig. 2 w rzucie poziomym.

Przedstawiona na rysunku tarcza sterująca składa się z nieobracającego się i obracającego się pierścieni 1 i 2, które połączone są łożyskiem 3 i osadzone poprzez przegub Cardana 4 i tuleję 5 na drażonym wale 6 wirnika. Wewnątrz tego wału, na nieobracającej się z wałem tulei 7 jest zabudowany mimośrodowy mechanizm 8, złożony z głowicy 9 osadzonej na osi 10, która jest przestawnie zamocowana do tulei 7, oraz z przyłączonych do głowicy poprzez przeguby Cardana 11 ramion 12. Głowica 9 dla przeniesienia momentu obrotowego połączona jest z wałem 6 wirnika dźwignią przegubową 13, zaś ustalanie jej położenia wewnątrz tulei 7 przebiega przy użyciu znanych środków, nie pokazanych na rysunku i jest sterowane elementem sterującym 14.

Do obracającego się pierścienia 2 przyłączone są popychacze 15, których drugie końce połączone są z ramionami 12 mechanizmu mimośrodowego 8 oraz dźwigniami 16 zmiany kąta nastawienia łopat. Dźwignie 16 zmiany kąta nastawienia łopat przyłączone są do piast 17 łopat 18 za pośrednictwem przegubów 19 umożliwiających ich wahania w płaszczyźnie przechodzącej przez wzdłużną oś łopaty. Połączenia popychaczy 15 z obracającym się pierścieniem 2 ramionami 12 i dźwigniami 16 dokonane są za pośrednictwem przegubów kulowych 20.

Do nieobracającego się pierścienia 1 przyłączone są również za pośrednictwem przegubów kulowych, odpowiednie prowadzone od nie pokazanego na rysunku drążka pilota, popychacze 21, 22 sterowania podłużnego i poprzecznego, zaś popychacz 23 sterowania skokiem ogólnym przyłączony jest do tulei 5 suwliwie osadzonej na wale 6 wirnika.

Działanie tarczy sterującej, w przypadku ustawienia głowicy 9 w osi wału 6 wirnika, w punkcie 0, jest zgodne z działaniem znanej tarczy sterującej typu pierścieniowego. Natomiast, każde przemieszczenie głowicy 9 z punktu 0 do określonego położenia, na przykład punktu A, wynikające z założonych warunków pilotażowych, następujące w drodze oddziaływania pilota na element 14 sterujący wywołuje odpowiednie przemieszczenia ramion 12 i dźwigni 16.

Jak pokazano na fig. 2 dźwignie 16 na azymucie $\psi = 0^\circ$ i $\psi = 180^\circ$ obróć się bardziej w stronę osi przekreśń łopat 18 (w stosunku do położenia dźwigni 16 zaznaczonych linią kreskową dla przypadku głowicy usytuowanej w punkcie 0) niż na azymucie $\psi = 90^\circ$ i $\psi = 270^\circ$. Prowadzi to do wydatnego zmniejszenia efektywnych, mierzonych prostopadle do osi przekreśń, ramion dźwigni 16 na azymucie $\psi = 0^\circ$ i $\psi = 180^\circ$ oraz do niewielkiego zmniejszenia efektywnych ramion tych dźwigni na azymucie $\psi = 90^\circ$ i $\psi = 270^\circ$.

W czasie wału 6 wirnika, głowica 9 wobec związania jej z wałem przegubową dźwignią 13 obraca się na osi 10 wywołując tym samym cykliczną zmianę efektywnych ramion dźwigni 16. Przekazywane, również cyklicznie, przez popychacze 15 wychylenia wewnętrznego pierścienia 2 tarczy przenoszone są za pośrednictwem dźwigni 16 na piasty 17 łopat 18. W związku z odpowiednią, uzależnioną od położenia głowicy 9, zmianą ramion tych dźwigni, obrót łopat wokół osi przekreśń, a tym samym zmiana cyklicznego kąta nastawienia jest funkcją nie tylko wychylenia pierścienia 2 tarczy ale również położenia głowicy 9 mechanizmu mimośrodowego 8. Charakter tych zmian jest szczególnie korzystny w czasie lotu do przodu, gdyż prowadzi to do zwiększenia kątów nastawienia łopat tylko w strefach przyległych do azymutów $\psi = 0^\circ$ i $\psi = 180^\circ$, i zmniejszenia kątów nastawienia łopat w strefach przyległych do azymutów $\psi = 90^\circ$ i $\psi = 270^\circ$, przez co unika się niepożądanych zjawisk związanych z kryzysem falowym i oderwaniem strug, co pozwala na zwiększenie prędkości lotu śmigłowca.

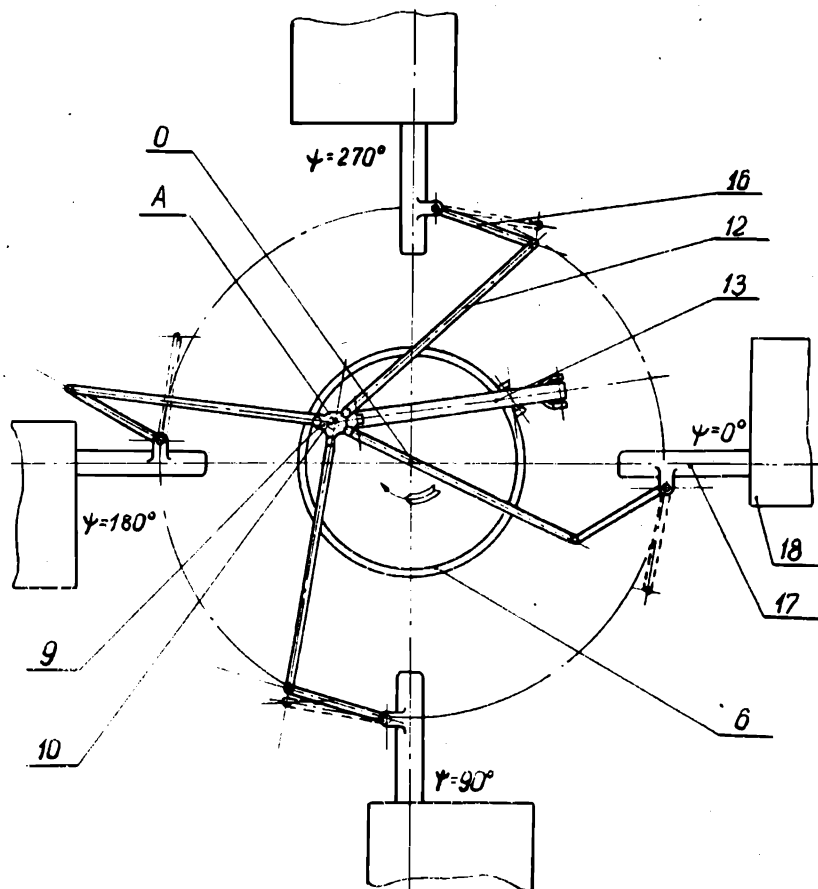


Fig. 2