

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

60263

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 12.I.1968 (P 124 659)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1970

Kl. 62 b, 26/01

MKP B 64 c, 27/48

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Stanisław Trębacz, inż. Bartłomiej Koper, mgr inż. Bronisław Skwara, mgr inż. Zbigniew Gimpel

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Przedsiębiorstwo Państwowe, Świdnik (Polska)

Piasta wirnika nośnego śmigłowca

1

Wynalazek dotyczy piasty wirnika nośnego śmigłowca z łopatami przegubowymi i przegubami rozstawionymi mimośrodowo, składającej się z głowicy i łączników pośrednich zawieszonych ruchomo w głowicy za pomocą oddzielających członów kulistych.

Przy napędzie mechanicznym łopat za pośrednictwem piasty, przekazywanie mocy wytwarzanej przez silnik odbywa się przy stosunkowo niewielkich obrotach wirnika nośnego, wobec czego piasta obciążona jest dużym momentem obrotowym. Na niej również skupiają się wszystkie siły aerodynamiczne i bezwładnościowe powstające na łopatach zarówno stałe, jak też okresowo zmienne. Siły te przekazywane piastce przez każdą łopate za pośrednictwem przegubów przejmowane są dalej przez kadłub śmigłowca.

Dotychczas znane są wykonania piast wirnika nośnego, w których siły aerodynamiczne, siły bezwładnościowe i momenty przekazywane są za pośrednictwem przegubów elastomerycznych. Stanowią one jednak połączenie nietrwałe i mało sztywne. Główną niedogodność tego rodzaju połączenia polega na powstawaniu w elastomerze naprężeń ścinających, rozciągających i ściskających powodujących jego dość szybkie niszczenie. Wklejenie odpowiednich przekładek metalowych lub z innego nierozciągliwego materiału, pomiędzy oddzielające człony materialne zwiększa w zasadzie sztywność połączenia na działanie sił odśrodkowych nie wpływa je-

2

dnak na odkształcenia elastomeru w kierunku poprzecznym do podłużnej osi łopaty. Jako przyczynę tego zjawiska należy wymienić dość duże momenty i siły wzdłużne, które występują podczas pracy wirnika nośnego.

W nowszych wykonaniach piast, przegub elastomeryczny w swojej części chwytowej tworzy jedną całość ze sprężynującą parą kulistą i jest wahlwie osadzony w gnieździe głowicy wirnika. Wkładka elastomeryczna włożona we wgłębienie głowicy i przyklejona do tulei umieszczonej na chwytowej części członu przegubowego spełnia tutaj rolę ciała oporowego o mniejszym lub większym działaniu w kierunku poprzecznym do podłużnej osi łopaty i całkiem miękkim przejmowaniu ruchów, związanych ze zmianą jej kąta nastawienia oraz wahań pionowych i poziomych. Przy tego rodzaju układzie uzyskuje się tylko częściowe zrównoważenie sił promieniowych i bocznych, wskutek tego łopata może zajmować różne położenia względem swojej osi.

Znane są także piasty w których okucie łopaty zawieszono jest, za pomocą łożysk tocznych w kształtowej tulei podtrzymującej, połączonej z kulą umieszczoną w sferycznym gnieździe łącznika pośredniego. Tego rodzaju rozwiązania podatne są na uszkodzenia, gdyż występujące w nich zamocowanie kuli i tulei, oparte na wzajemnym tarciu, nie zawsze odpowiada wszystkim stawianym mu wymaganiom. Specjalnie niekorzystne jest przy tym to, że para kulista tworząca ruchome połączenie dwóch

członów materialnych, posiada na swoich powierzchniach roboczych skąpe miejsca styku spowodowane osadzeniem od strony łopaty tulei podtrzymującej, co przy skojarzeniu przegubu z układem sterowania prowadzi do występowania nadmiernych sił w całym łańcuchu kinematycznym. Inną z kolei wadą tej piasty, poza skomplikowaną budową systemu smarowania czopa i panwi kulistej jest to, że okresową zmianę kąta nastawienia łopaty uzyskuje się przez osadzenie ich na odrębnym przegubie podłużnym.

Wynalazek ma na celu usunięcie wszystkich tych niedogodności, przy czym osiągnięto to w ten sposób, że w ramionach głowicy ukształtowano odpowiednie wydrążenia zakończone cylindrycznym wybraniem, zaopatrzoną w nakrętkę kulistą i sprzężono obrotowo z czopem kulistym, którego część chwytowa jest sztywno zamocowana w kwadratowej lub prostokątnej obsadzie, połączonej z ramionami łącznika pośredniego. Takie skojarzenie podanych środków technicznych zapewnia każdej łopacie możliwość odchylania się we wszystkich kierunkach względem podstawy piasty oraz pozwala na długotrwałą pracę wirnika pod obciążeniem.

Dalszą zaletą konstrukcji piasty jest stosunkowo prosta budowa zapewniająca łatwy montaż i tanie jej wykonanie. Zgodnie z wynalazkiem umieszczenie pomiędzy ramionami łącznika pośredniego, kwadratowej lub prostokątnej obsady, jako elementu oporowego, umożliwia wzajemne wychylenie łopat w płaszczyźnie wirowania. Dodatkową cechą wynalazku jest również to, że we wszystkich warunkach lotu zapewniony jest pełny styk powierzchni roboczych czopa i panwi kulistej.

Przykład wykonania wynalazku jest uwidocznił schematycznie na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia aksonometryczny widok piasty wirnika, trzyłopatowego, przy czym dla przejrzystości pokazany jest częściowy przekrój poprzez ramię i łącznik pośredni, fig. 2 — tę samą piastę w przekroju wzdłuż linii A-A zaznaczonej na figurze 3 i widok boczny nasady łopaty, a fig. 3 — piastę w widoku z góry z częściowym przekrojem.

W celu uproszczenia i dla większej przejrzystości rysunku piasta na fig. 2 i fig. 3 posiada tylko jeden łącznik pośredni 8 z nasadą 27 i częścią łopaty 18.

Głowica 1 piasty osadzona jest na wielowypuszcisku, za pomocą którego moment obrotowy przekazywany jest wirnikowi nośnemu. W płaszczyźnie prostopadłej do osi wielowypustu głowica posiada kształtowe wybrania 4 rozstawione pod kątem np. 120° w trzyłopatowym wirniku nośnym i zakończone cylindrycznym wydrążeniem 24, umieszczonym symetrycznie w stosunku do osi k łopaty 18.

W to cylindryczne wydrążenie 24 wkręcony jest element w postaci nakrętki 2 posiadającej sferyczne wgłębienie stanowiące oparcie dla czopa kulistego 5, który jako miejsce styku połączonych ogniw, współpracuje względem czaszy obrotowo. Część chwytowa 20 tego czopa jest zamocowana za pomocą nakrętki 6 do kwadratowej lub prostokątnej obsady 7, skręconej śrubami 9 i połączonej z ramionami 21 łącznika pośredniego 8. Siły obciążające piastę, powstające na łopatach, przenoszone

są na obsadę 7 za pośrednictwem połączenia wielokarbowego, którego trójkątne ząbki 25, nacięte na dwóch płaszczyznach przylegających do ramion 21 łącznika pośredniego 8 wykazują stosunkowo małą głębokość karbu i najmniej osłabiają połączenie. Naciski powierzchniowe wywołane potężnymi siłami odśrodkowymi są w tym przypadku szczególnie niskie, a to ze względu na dużą liczbę karbów.

W celu uzyskania znacznie lepszego smarowania pomiędzy powierzchniami czopa kulistego 5 i wklęsłej gładzi nakrętki 2, we wgłębieniu nakrętki 2 umieszczono wygiętą wkładkę 3, wykonaną np. z brązu, tworzywa sztucznego lub innego materiału, posiadającego znaczną wytrzymałość na ściskanie oraz duże własności samosmarujące. Ułatwienie smarowania pracujących części przegubu zwiększa jego trwałość oraz zmniejsza siły tarcia mające równoczesny wpływ na cały układ sterowania.

W celu ograniczenia wychyleń łopaty w górę oraz jej zwisu do dołu, głowica 1 jest zaopatrzona w zderzaki 14, o które swoimi wystęпами 15 opiera się łącznik pośredni 8.

W nieco inny sposób ukształtowane są ograniczniki wahań poziomych. W układzie według fig. 3 kształtowe wybranie 4 posiada obrobione powierzchnie oporowe 16, obsada 7 natomiast wraz ze swoimi końcami 17 stanowi element oddziaływujący na te powierzchnie 16 wybrania 4. Wychylenie więc łopat 18 w płaszczyźnie wirowania zostaje wzajemnie określone przez powierzchnie 16 i końce 17.

W celu umożliwienia regulacji kąta nastawienia łopaty, na łączniku pośrednim 8 znajduje się ramię 13, zakończone na swym swobodnym końcu uchem 12 i połączone nie pokazanym na rysunku cięgiem z tarczą sterującą. Ramię 13 umieszczone jest po stronie krawędzi natarcia łopaty, co ma na celu zbliżenia jego końca do osi obrotu wirnika i uzyskanie pionowego położenia cięgła łączącego ramię 13 z tarczą sterującą.

Połączenie łopat z piastą odbywa się za pomocą sworzni 11 przetkniętych przez łapy 10, ukształtowane na łączniku pośrednim 8 oraz na nasadzie 27. Liczba łopat wirnika w piaście według wynalazku nie jest ograniczona i wobec tego można zastosować w niej więcej niż dwie łopaty.

Piasta według wynalazku jest prosta pod względem konstrukcji i wykonania, a wmontowane w głowicę kuliste przeguby eliminują dużą liczbę części, związanych z ruchami łopat i polepszają resurs.

Zastrzeżenia patentowe

1. Piasta wirnika nośnego śmigłowca z łopatami przegubowymi i przegubami rozstawionymi mimosłowo, składająca się z głowicy i łączników pośrednich zawieszonych ruchomo w głowicy za pomocą oddzielających członów kulistych, **znamienna tym**, że każde ramię głowicy (1) jest zaopatrzone w kształtowe wybranie (4) zakończone cylindrycznym wydrążeniem (24), nakrętkę kulistą (2) umieszczoną w tym cylindrycznym wydrążeniu (24), oraz w czop kulisty (5), który z jednej strony osadzony jest obrotowo we wgłębieniu nakrętki kulistej (2),

a z drugiej strony jest sztywno zamocowany w kwadratowej lub prostokątnej obsadzie (7) skręconej śrubami (9) i połączonej z ramionami (21) łącznika pośredniego (8), przy czym obsada (7) jest zaopatrzona w trójkątne ząbki (25) nacięte na dwóch płaszczyznach przylegających do ramion (21).

2. Piasta wirnika nośnego śmigłowca według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jej kształtowe wybrania (4) zawierają powierzchnie oporowe (16), o które opierają się końce (17) obsady (7) w celu ograniczenia wychYLENIA łopat (18) w płaszczyźnie wirowania.

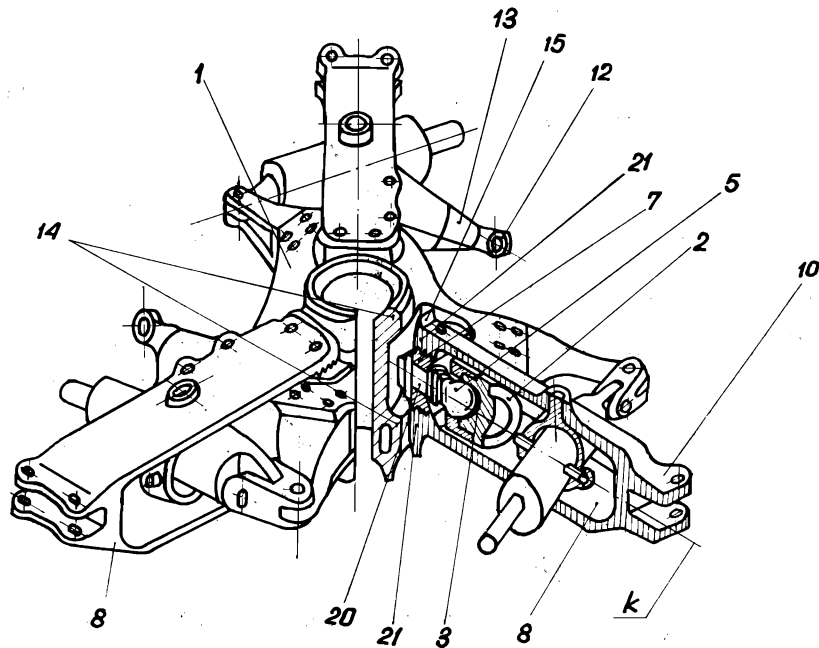


Fig. 1

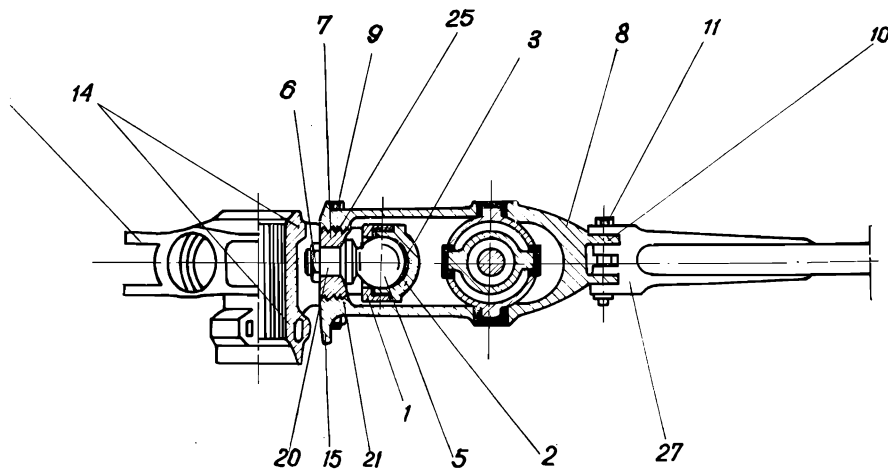


Fig. 2

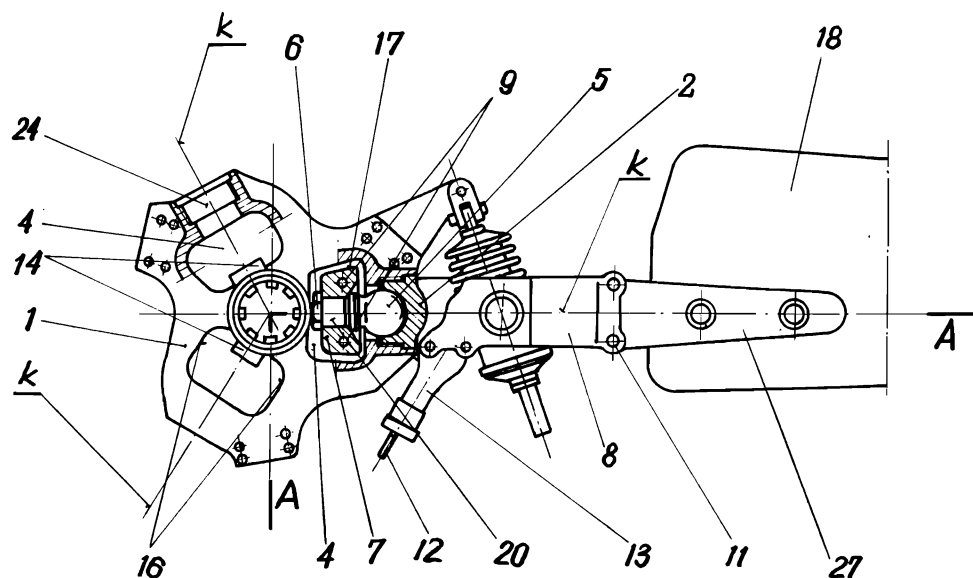


Fig. 3