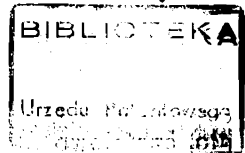


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26319.

Kl. 62 c, 6/01.

Robert Richard Gobereau
(Le Parc du Perreux, Francja).

Śmigło o zmieniającym się samoczynnie skoku.

Zgłoszono 31 marca 1936 r.

Udzielono 10 marca 1938 r.

Pierwszeństwo: 17 kwietnia 1935 r. (Francja).

Wynalazek niniejszy dotyczy śmigła o zmieniającym się samoczynnie skoku i o wzajemnej kompensacji siły odśrodkowej i sił aerodynamicznych.

Śmigło według wynalazku zaopatrzone jest w karter, otaczający wał napędowy śmigła i dźwigający śmigły, które mogą obracać się względem karteru dookoła swych osi podłużnych; karter połączony jest z wałem napędowym za pomocą urządzenia, które poddane jest jednocześnie działaniu kilku sił, a mianowicie działaniu momentu obrotowego, wywieranego przez silnik, działaniu siły odśrodkowej i działaniom aerodynamicznym, i to w ten sposób, że przekręcenie karteru względem wału śmigła może ulegać zmianom, przy czym śmigły

połączone są ze swej strony z wałem w ten sposób, że ustawienie ich określone jest przez wspomniane wyżej przekręcenie karteru względem wału. Połączenia te mają na celu zapewnienie w każdej chwili najwyższej możliwej wydajności pracy śmigła, co osiąga się przez to, że kąt natarcia śmigła wyznaczony jest zarazem przez moment obrotu silnika i przez szybkość obrotową tegoż. Wspomniane wyżej działania siły odśrodkowej i działania aerodynamiczne uzyskuje się dzięki zastosowaniu specjalnych pomocniczych małych śmigła o zmiennym skoku, przy czym skok ten, jak to będzie opisane dalej, zmienia się samoczynnie pod wpływem tych działań, wpływając ze swej strony na ustawienie karte-

ru względem wału śmigła. Zastosowanie tych pomocniczych małych śmigł, opisanych bardziej dokładnie w dalszym ciągu opisu, stanowi właśnie główną znamioną cechę wynalazku.

Na rysunku przedstawiony jest przykład wykonania śmigła o zmiennym skoku według wynalazku. Fig. 1 przedstawia śmigło, częściowo w widoku bocznym, częściowo w przekroju; fig. 2 — śmigło w widoku czołowym po usunięciu przykrywy zewnętrznej, częściowo zaś w przekroju wzdłuż linii II — II fig. 1; fig. 3 — przekrój osiowy przez urządzenie termostacyjne; fig. 4 — widok perspektywiczny urządzenia tłumiącego, z uwidocznionym częściowo przekrojem przez to urządzenie; fig. 5 — widok zewnętrzny czołowy śmigła.

Według wynalazku piasta śmigła zawiera w sobie walec 1, nałożony na nie uwidoczniiony na rysunku wał napędowy śmigła i związany z nim nieruchomo np. przy pomocy żłobków 2. Dookoła tego walca może obracać się swobodnie karter 4, ułożyskowany na nim za pośrednictwem łożysk kulkowych 3. Na karterze osadzone są ruchomo śmigły 8 w liczbie w zasadzie dowolnej; w przedstawionym na rysunku przykładzie wykonania jest ich trzy. Śmigły związane są z karterem przy pomocy tulei 5, osadzonych w karterze centrycznie za pośrednictwem łożysk wałkowych 6 i opierających się zarazem na karterze za pośrednictwem promienisto ustawionych łożysk wałkowych 7. Każda tuleja 5 jest ze swej strony uchwycona obracalnie za pośrednictwem łożyska wałkowego 9 o cienkich wałkach i łożyska kulkowego 10 na trzonku prowadniczym 11, związanym nieruchomo z mufą 12, która może obracać się na zewnętrznej powierzchni walca 1. Każda tuleja 5 zakończona jest także stożkowym uzębieniem 13, zazębiającym się z uzębieniem 14 walca 1, tak iż dwa te uzębienia wiążą ruchomo każdą śmigłę 8 z wal-

cem 1. Na przedłużeniu 15 walca 1 zaklinowana jest mufa 16, zaopatrzona w czopy osiowe 17 (fig. 2), których liczba równa jest liczbie śmigł 8 i które rozmieszczone są w ten sam sposób, jak śmigły. Każdy z czopów 17 połączony jest obracalnym dookoła niego drążkiem 18 z przegubem 19, na którego czop nałożony jest obracalnie jeden z końców kolankowej dźwigni 20, obracalnej dookoła czopa 21, zamocowanego na karterze. Drugie ramię dźwigni 20 wykonane jest w postaci małej śmigły 22, posiadającej odpowiedni profil śrubowy, przy czym zwrot tego profilu jest zgodny ze zwrotem linii śrubowej śmigł napędowych 8.

Łatwo zrozumieć, że jeżeli walec 1, związany nieruchomo z wałem śmigła, dozna pewnego przekręcenia względem karteru 4, to przekręcenie to zmusi z jednej strony, za pośrednictwem uzębień 13 i 14, każdą śmigłę 8 do obrócenia się dookoła siebie, z drugiej zaś strony spowoduje za pośrednictwem drążka 18 pewien obrót małej śmigły 22, tworzącej zakończenie dźwigni kątowej 20, który to obrót zmienia oczywiście skok linii śrubowej tej małej śmigły 22.

Wewnątrz przedłużenia 15 walca 1 umieszczony jest zewnętrzny cylinder 23 urządzenia tłumiącego (fig. 1 i 4); cylinder ten jest związany nieruchomo z walcem 1, a więc i z wałem śmigła. Urządzenie to ma na celu odpowiednie hamowanie wzajemnych ruchów piasty śmigła i wału napędowego, które wobec swobodnie obracalnego osadzenia piasty na wale, mogłyby przybierać niedopuszczalne rozmiary przy rapidownych zmianach szybkości obrotowej wału lub oporu aerodynamicznego. Urządzenie tłumiące składa się w zasadzie z komory 24, w której umieszczone są dwie ścianki przedzielające 25, przymocowane do cylindra zewnętrznego 23. W każdej z powstałych w ten sposób półkomór może poruszać się ścianka przedzielająca 26, przy-

mocowana do osi 27, która z kolei związana jest nieruchomo z przykrywą 28, umieszczoną przez czopy 21 obrotu dźwigni kolankowych 20; oś 27 jest przeto związana nieruchomo z karterem 4.

Do urządzenia tłumiącego należy też komora 29, służąca jako zbiornik cieczy i ustawiona w szeregu względem komory 24; komory te połączone są ze sobą przewodami 30, przechodzącymi przez ścianki 25; każdy z tych przewodów zaopatrzony jest w zawór zwrotny np. w postaci kulki 31, która pozwala na przejście cieczy z komory 29 do komory 24, ale nie na odwrót, wskutek czego komora 24 pozostaje stale napełniona np. oliwą lub inną odpowiednią cieczą.

Połączenie pomiędzy komorami cząstkowymi (fig. 2) 32, tj. między komorą, zawartą pomiędzy jedną ze ścianek 25 a ścianką 26, oraz komorą 33, zawartą pomiędzy tą ścianką 26 a drugą ścianką 25, może być uskutecznione w sposób następujący (fig. 3).

Oś 27 posiada przewiercony otwór podłużny 34, do którego uchodzą kanały 35, 36; zewnętrzne wyloty tych kanałów uchodzą do komór cząstkowych 32 względnie 33. Celową jest rzeczą, aby te kanały 35 i 36 przesunięte były względem siebie w kierunku osiowym. W przewierceniu 34 umieszczona jest tuleja 37, przymocowana do puszki termostatycznej 38, napełnionej substancją o ujemnym współczynniku rozszerzalności cieplnej. W tuleję 37 wchodzi zawór stożkowy 39, którego trzpień 40 jest na końcu wydrążony i zaopatrzony w gwint wewnętrzny, nakreślony na gwintowany trzpień 41, którego koniec zewnętrzny ma postać głowicy w celu umożliwienia wkręcania i wykręcania go. Łatwo zrozumieć, że w zależności od położenia tulei 37 połączenie pomiędzy kanałami 35 i 36 jest bardziej lub mniej otwarte.

Gdy karter 4 ulega przekręceniu względem wału napędowego śmigła, ścianki 26

zmieniają swe położenie względem ścianek 25, przez co objętość komór cząstkowych 32 i 33 zmienia się, co z kolei powoduje przechodzenie oliwy, zawartej w tych komorach, z jednej komory do drugiej, przy czym ten ruch oliwy jest hamowany wskutek przechodzenia jej przez kanały 35 i 36.

Pomiędzy oś 27 a ściankę zbiornika 29 cieczy wstawiona jest spiralna lub jakakolwiek inna sprężyna 43, rozpierająca tę oś i tę ściankę i oddzielająca w ten sposób także i karter 4 od wału napędowego.

Urządzenie według wynalazku działa następująco:

Moment obrotu silnika działa na walec 1 i stara się obrócić go w kierunku strzałki f (fig. 2), przy czym kierunek obrotu śmigła jest np. taki, jak to wskazuje strzałka F . Ten moment obrotu działa z jednej strony na śmigło 8 w sensie wprawiania ich w obrót dookoła siebie, z drugiej zaś strony — na drążki 18 i na dźwignie kolankowe 20 dążąc do obrócenia małych śmigł 22 w kierunku przeciwnym strzałce f_1 . Gdy śmigło obraca się, na małe śmigła 22 działa siła odśrodkowa w kierunku strzałki f_2 tak, iż śmigła 22 ulegają pewnemu obróceniu się w kierunku strzałki f_1 . Całość znajduje się podczas pracy w równowadze pod działaniem trzech następujących sił:

Moment obrotu silnika, przekazywany przez walec 1.

Moment oporu, działający na śmigła napędowe 8 śmigła.

Siła odśrodkowa i siła aerodynamiczna, działające na małe śmigła 22.

W istocie małe śmigła 22 posiadają profil tak ukształtowany, że działanie aerodynamiczne, wywierane na nie przez otaczające powietrze wskutek ich obrotu wraz z całym śmigłem, zmienia się w zależności od ich położenia, przy czym położenie to warunkowane jest szybkością obrotową śmigła. Ażeby to osiągnąć, profilowi małych śmigł 22 nadaje się, jak to już zaznaczono wyżej, zasadniczo taki sam kształt,

jak profilowi głównych śmig 8, dzięki czemu przy zachowaniu szybkości obrotu, której normalnie odpowiada pewna określona szybkość postępowa całego śmigła, działanie aerodynamiczne na małe śmig 22 znika wskutek pewnej określonej wartości skoku tych śmig, wyznaczonej przez ich ustawienie się. Jeżeli silnik przyspiesza lub zwalnia swe obroty, to odległość środka ciężkości małych śmig 22 od osi obrotu całego śmigła zmienia się pod wpływem siły odśrodkowej, co pociąga za sobą ich przekręcenie, a przeto i zmianę ich skoku, a więc też i zmianę działania aerodynamicznego, wywieranego na nie przez otaczające powietrze. Wynikiem tego jest, że wspomniane działanie aerodynamiczne oraz, z drugiej strony, siła odśrodkowa powodują kompensację zmiany wartości siły odśrodkowej, która to zmiana spowodowana jest przez zmianę odległości środka ciężkości każdej z małych śmig 22 od osi obrotu śmigła.

Podczas rozruchu silnika moment obrotu jego powoduje pewne przekręcenie się walca 1 względem karteru 4, które to przekręcenie, działając za pośrednictwem drążków 18 na małe śmig 22 w kierunku strzałki f , powoduje pochylenie się tych śmig ku karterowi w kierunku przeciwnym strzałce f_1 . Jednocześnie przekręcenie to powoduje obrócenie się śmig 8 dookoła siebie samych, tak iż doprowadzane są one do położenia najmniejszego kąta natarcia; położenie to wyznaczone jest przez oparcie się ruchomych ścianek 26 o nieruchome ścianki 25 urządzenia tłumiącego.

Ponieważ całe śmigło obraca się, przeto siła odśrodkowa działa na każdą z małych śmig 22, powodując obrócenie się ich około osi 21 w kierunku strzałki f_1 , które to obrócenie się powoduje z kolei za pośrednictwem drążków 18 zmniejszenie przekręcenia karteru 4 względem walca 1. Wskutek tego śmig 8 napędowe 8 zostają obrócone dookoła siebie w kierunku przeciwnym,

tj. tak, że ich kąt natarcia stopniowo się powiększa; z drugiej strony, ponieważ skok śmig 22 powiększa się w miarę tych ruchów, przeto ruchy te doznają wzrastającego oporu, co powoduje poprawkę przekręcenia karteru, wyznaczoną co do swej wartości liczbowej przez konstrukcję śmig 8 oraz przez warunki aerodynamiczne, w których całość znajduje się w danej chwili. Wzrost kąta natarcia śmig napędowych 8 powoduje wzrost momentu oporu, wywieranego na śmigło, co trwa aż do chwili, w której moment oporu i moment obrotu silnika zrównoważą się dla tej szybkości obrotowej silnika, jaka w zasadzie jest dlań przewidziana. Wynika stąd, że przez nadanie małym śmigom 22 odpowiedniego ciężaru i odpowiedniego skoku można dla pewnej określonej szybkości obrotowej osiągnąć zrównoważenie wzajemne działającej na nie siły odśrodkowej i momentu obrotu silnika.

Jeżeli z jakichkolwiek powodów moment oporu zmniejsza się przy zachowaniu danej szybkości obrotowej silnika (np. z powodu zmiany wysokości, na jakiej śmigło pracuje), to silnik posiada tendencję powiększenia swej szybkości obrotowej; ten wzrost szybkości pociąga za sobą obrócenie się małych śmig 22 około osi 21, które powiększa kąt natarcia śmig napędowych 8, a więc i moment oporu, doprowadzanego w ten sposób do swej wartości pierwotnej.

Z drugiej strony postać małych śmig 22 pozwala osiągnąć lepszą poprawkę i lepsze dostosowanie skoku śmigła do warunków lotu w pewnej określonej chwili. Siła, powodująca poprawkę, a wywołana przez reakcję otaczającego powietrza na małe śmig 22, posiada mianowicie zwrot przeciwny, niż siła odśrodkowa dla szybkości małych, znika dla pewnej szybkości określonej i posiada w końcu zwrot zgodny z siłą odśrodkową dla szybkości znacznych. Zmiany tej siły są więc tego rodzaju, że przy małych szybkościach obrotowych kąt natarcia śmig 8 posiada mniejszą tendencję do wzra-

stania, wskutek czego podczas rozruchu silnik doznaje mniej silnego hamowania i osiąga szybkość nieco wyższą, niż jego normalna szybkość robocza.

Pojazd, poruszany przy pomocy takiego śmigła, np. samolot, może przeto łatwiej się oderwać od ziemi i łatwiej też wznosić się. Przy zachowaniu szybkości obrotowej roboczej silnika siła, powodująca poprawkę, znika. Natomiast dla szybkości większych, niż szybkość robocza, siła ta dodaje się do siły odśrodkowej; skok śmigła wzrasta, co powoduje niewielkie obniżenie szybkości obrotowej silnika i pozwala w ten sposób osiągnąć lepszą wydajność całości.

Zastosowanie urządzenia tłumiącego pozwala łagodzić uderzenia, które mogą powstawać przy zmianach warunków współpracy wału napędowego i śmigła.

Zastosowanie urządzenia termostatycznego, utworzonego z puszki 38 i stożkowego zaworu 39, pozwala też łagodzić wpływ zmian lepkości oliwy, znajdującej się w komorach cząstkowych 32 i 33, powodowanych przez zmiany temperatury. Poza tym obecność sprężyny 43, umieszczonej pomiędzy wałem napędowym a karterem 4, pozwala ułożyć podczas lotu, przy współdziałaniu wiatru, płaszczyzny śmigła 8 w kierunku wiatru, gdy silnik bądź z powodu zatrzymania go, bądź dla jakichkolwiek innych przyczyn nie wywiera na śmigło żadnego działania. W ten sposób można skrócić do minimum bieg jałowy śmigła.

W opisanym wyżej śmigle śmigła 8 mogą obracać się dookoła siebie o kąt 90° , kąt ten mógłby też jednak posiadać dowolną inną wartość. Podobnie też i urządzenie termostatyczne, opisane wyżej, mogłoby w praktyce być zastąpione jakimkolwiek innym o podobnym celu.

Wynalazek może znaleźć zastosowanie bądź do śmigieł powietrznych, bądź do innych i to do wszystkich celów, do których stosuje się śmigła.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Śmigło o skoku zmieniającym się samoczynnie, zawierające karter, nałożony za pośrednictwem walca na wał napędowy i dźwigający śmigła napędowe, obracalne na karterze, przy czym karter połączony jest z wałem napędowym przy pomocy urządzenia, poddanego jednocześnie działaniu momentu obrotu silnika, działaniu siły odśrodkowej i działaniu reakcji ośrodka otaczającego w ten sposób, iż pod wpływem tych sił zmienia się przekręcenie karteru względem wału napędowego, przy czym same śmigła połączone są w ten sposób z wałem napędowym, że położenie ich określone jest przez wspomniane przekręcenie, a to w tym celu, aby dzięki wyznaczeniu kąta natarcia śmigła napędowych przez łączne działanie momentu obrotu silnika i szybkości obrotowej silnika zapewnić w każdej chwili najwyższą możliwą wydajność pracy śmigła, znamienne tym, że urządzenie łączące walec (1) z karterem (4) posiada drążki (18), osadzone obrotowo na tym walcu, z których to drążków każdy działa na jedno ramię dźwigni kolankowej (20), osadzonej obrotowo na karterze, przy czym drugie ramię tej dźwigni posiada postać małej śmigła (22) o profilu śrubowym, takim samym, jak profil śmigła głównych (8), i o zwrocie zgodnym ze zwrotem tych śmigła napędowych (8), przy czym wspomniana mała śmigła (22) poddana jest podczas obrotu śmigła działaniu siły odśrodkowej i reakcji powietrza otaczającego tak, iż te dwa działania wyznaczają pewne określone położenie tej małej śmigła (22), które z kolei wyznacza za pośrednictwem opisanych połączeń mechanicznych (20, 18, 4, 1) pewne określone położenie, a przeto i skok, czyli też i kąt natarcia głównych śmigła napędowych (8), zależnie od szybkości obrotowej wału napędowego oraz od oporu aerodynamicznego.

2. Śmigło według zastrz. 1, znamienne

tym, że posiada urządzenie tłumiące, utworzone z komory (24), zawierającej ciecz, np. oliwę, związanej nieruchomo z walcem (1) i zaopatrzonej w wewnętrzne ścianki nieruchome (25), pomiędzy którymi mogą poruszać się ścianki ruchome (26), związane nieruchomo z karterem (4), przy czym wspomniane ruchome i nieruchome ścianki tworzą komory cząstkowe (32, 33), połączone ze sobą przewodami włoskowatymi (35, 36), a przekręcenie wzajemne wału napędowego i karteru powoduje zmiany objętości komór cząstkowych (32, 33).

3. Śmigło według zastrz. 2, znamienne

tym, że posiada urządzenie termostatyczne, składające się z puszki termostatycznej (38), działającej na zawór (37), umieszczony pomiędzy przewodami (35, 36), które łączą ze sobą komory cząstkowe (32, 33), przy czym zmiany temperatury powodują odkształcenia puszki, a przez to i przesuwanie się zaworu, który otwiera bardziej lub mniej szeroko przejście dla cieczy pomiędzy przewodami.

Robert Richard Gobereau.

Zastępca: K. Czempiński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

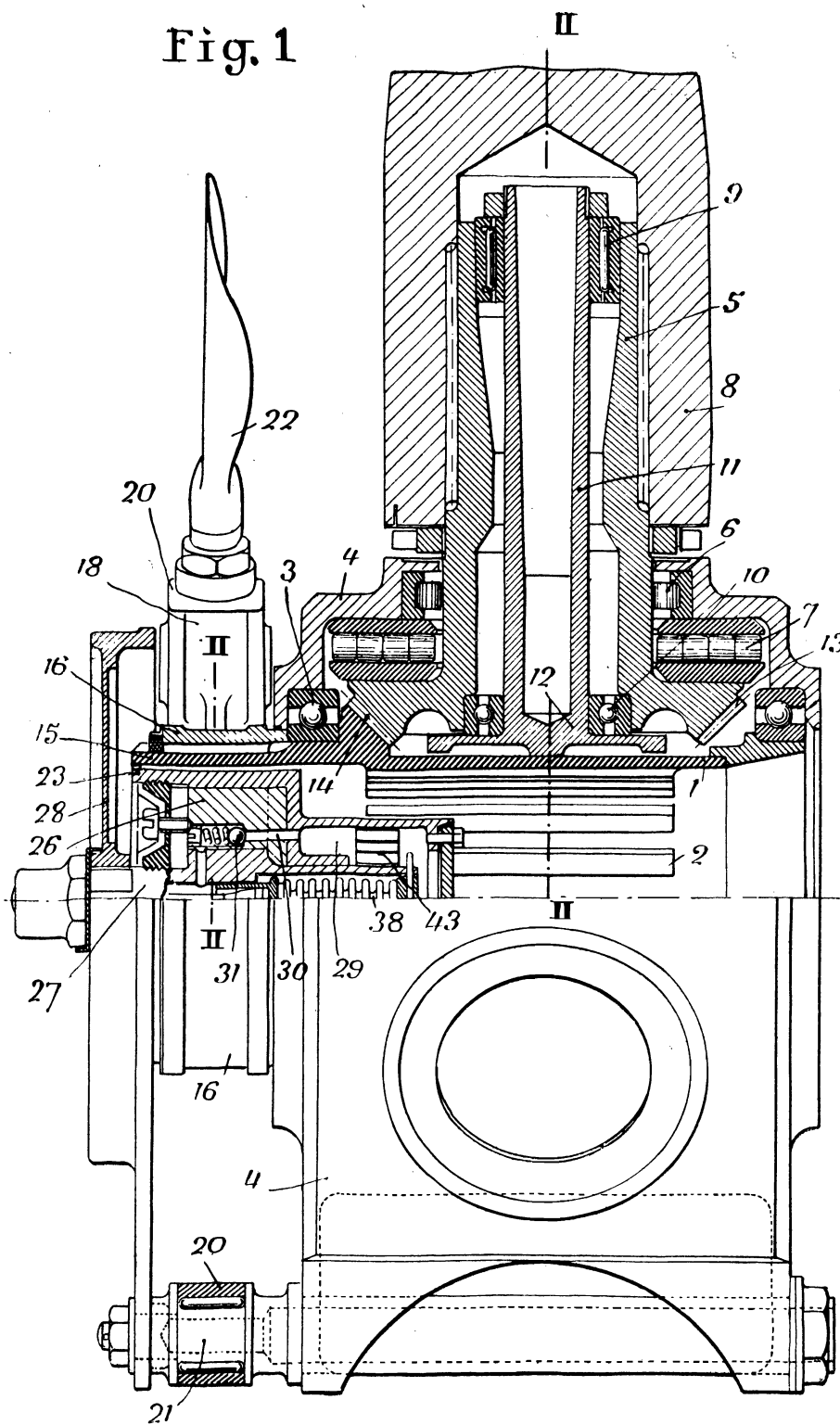


Fig. 2

