

Warszawa, 20 listopada 1933 r.

B64c 27/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18771.

Kl. 62 b, 25/02.

The Cierva Autogiro Company Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

Samolot ze swobodnie obracającymi się płaszczyznami nośnymi.

Zgłoszono 5 stycznia 1932 r.

Udzielono 16 sierpnia 1933 r.

Pierwszeństwo: 30 stycznia 1931 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy samolotu, unoszonego w powietrzu podczas lotu przez wirnik, składający się z kilku płaszczyzn nośnych. Płaszczyzny nośne są połączone przegubowo i niezależnie od siebie z piastą wirnika, osadzoną ruchomo na pionowej osi. To przegubowe połączenie płaszczyzn nośnych z piastą umożliwia poszczególnym płaszczyznom wykonywanie względem siebie ruchów wahadłowych w głównej płaszczyźnie obrotu, oraz w kierunku poprzecznym do tej płaszczyzny. Względny prąd powietrza, powstający podczas lotu samolotu, napędza wirnik. Tego rodzaju samolot jest zaopatrzony prócz tego w śmigie

pociągową napędzaną przez silnik i służącą do lotu naprzód.

Wynalazek dotyczy zwłaszcza urządzenia, nadającego szybkość początkową wirnikowi, zanim samolot wzniesie się w powietrze. W razie potrzeby urządzenie to można również uruchomić podczas lotu, aby przekazać wirnikowi niewielki moment obrotowy, któryby umożliwił podtrzymanie najkorzystniejszej liczby obrotów wirnika lub zapobiegał zmniejszeniu się jego liczby obrotów poniżej pewnej określonej granicy.

Znane jest urządzenie, za pomocą którego przenosi się moment obrotowy na wir-

nik samolotu od śmigi, podtrzymując w ten sposób korzystną szybkość obrotów wirnika. Urządzenie to składa się z przekładni zębatej, napędzanej przez silnik śmigi pociągowej, następnie z ręcznego sprzęgła, z urządzenia do wolnego biegu, które umożliwia luźny obrót wirnika, oraz z przekładni, która zmniejsza liczbę obrotów wału silnika.

Wiadomo również, że główny silnik napędowy tego rodzaju samolotu można połączyć w taki sposób z układem płaszczyzn nośnych, że na ten układ może być przeniesiony moment obrotowy, wskutek czego wirnik zaczyna się obracać. Wynalazek różni się jednak od tych znanych urządzeń szczegółami mechanicznymi i konstrukcją.

Według wynalazku sprężyste sprzęgło składa się z jednego lub kilku przegubów Cardan'a i z łącznika poślizgowego, włączonego pomiędzy dwa współosiowe wały i przenoszącego ruch z jednego wału na drugi.

Według wynalazku, urządzenia, nadające szybkość początkową wirnikowi samolotu wspomnianego rodzaju, w których piasta wirnika jest osadzona ruchomo na wierzchołku wspornika w kształcie ostrosłupowego rusztowania, składają się z zębatego wienca, przymocowanego do piasty wirnika i z koła zębatego, zazębiającego się z tym wieńcem i osadzonego na pionowym wale napędowym, którego górny koniec spoczywa w łożysku, umieszczonym w wierzchołku rusztowania wspornikowego. Koło zębate posiada średnicę znacznie mniejszą, niż wieniec.

Dzięki włączeniu przekładni pomiędzy koło zębate i wieniec zębaty, urządzenie posiada tę zaletę, że reakcyjny moment obrotowy wirnika przenosi się bezpośrednio na rusztowanie wspornikowe oraz, poza tem, że moment obrotu, który obciąża skierowany w górę wał wirnika, jest znacznie mniejszy od momentu obrotowego, przenoszonego na wirnik.

Wskutek zastosowania wyżej wymienionych elastycznych sprzęgieł urządzenie posiada tę zaletę, że sprzęgła te wyrównują samoczynnie wszystkie małe nierównomierne przesunięcia osi wirnika względem silnika, które występują wskutek przecięć przeciążonego rusztowania wspornikowego wirnika, oraz że równoważą wadliwe działania, spowodowane niedokładnem wykonaniem części urządzenia. Te zalety posiadają wielkie znaczenie, ponieważ wytrzymałość zwykłego rusztowania wspornikowego wirnika i łożyska silnika samolotu jest ograniczona ze względu na ciężar tych części, który nie może przekroczyć pewnej granicy.

Z poniższego opisu można wnioskować o korzyściach wynalazku, a zwłaszcza dotyczących zmniejszenia ciężaru, uproszczenia, ułatwienia rozbierania i składania, budowy, zajmującej mało miejsca, łatwości obsługi, pewności działania i usunięcia nadmiernego oporu powietrza.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania wynalazku.

Fig. 1 przedstawia schematycznie boczny widok samolotu, wykonanego według wynalazku, z wirnikiem, składającym się z kilku płaszczyzn nośnych, fig. 2 — część samolotu w wykonaniu według fig. 1 w nieco większej podziałce, a zwłaszcza uwidocznione położenie urządzenia według wynalazku w kadłubie samolotu w odniesieniu do siedzeń i silnika samolotu, fig. 3a i 3b — pionowy podłużny przekrój istotnych części pierwszej postaci wykonania wynalazku według fig. 1 i 2 w większej podziałce, przyczem przedstawiono również widok poszczególnych części, fig. 3c — poprzeczny przekrój samoczynnego sprzęgła urządzenia według fig. 3b w większej podziałce, fig. 4 — odmianę wykonania urządzenia, zbliżonego do urządzenia przedstawionego na fig. 3b, fig. 5 — odmianę wykonania urządzenia, podobnie jak w wykonaniu według fig. 3a i 3b, fig.

5a — połowę poprzecznego przekroju głowicy wirnika w wykonaniu według fig. 5, fig. 6 — łamany przekrój poprzeczny części sprzęgła do wolnego biegu w większej podziałce, jakie można stosować w postaciach wykonania, przedstawionych na fig. 3b, 4 lub 5 obok samoczynnych sprzęgieł lub zamiast nich, przyczem na fig. 6 przedstawiono jednocześnie osadzenie sprzęgła tuż przy napędzie i bębnie hamulcowym wirnika, fig. 7 — widok z góry na sprzęgło w wykonaniu według fig. 6.

W kadłubie 2 samolotu (fig. 1) umieszczony jest główny napędowy silnik 3 napędzający śmigło pociągowe 4 samolotu. Kadłub 2 jest zaopatrzony w podwozie 5 i ostrogę 6. Samolot posiada poza tem statecznik 7 i ster kierunkowy 8, jak również stery wysokościowe 9, 10. Kadłub samolotu zawiera siedzenia 11 i 11^a. Nad przednim siedzeniem 11 umieszczony jest wspornik 12 w kształcie ostrosłupowego rusztowania, dźwigający nośne płaszczyzny 13, napędzane z reguły przez prąd powietrza, powstający podczas lotu. Płaszczyzny nośne są osadzone na ruchomej piaście 14 zapomocą poziomych i pionowych czopów 15 i 16. Samolot jest zaopatrzony prócz tego w małe nieruchome nośne płaszczyzny 17.

W samolocie, przedstawionym na fig. 1, oś obrotu $a - a$ nośnych płaszczyzn 13 jest u góry odchylona nieco wtył względem pionowej linii $b - b$, prostopadłej do podłużnej osi $y - y$ samolotu, przez co główna płaszczyzna obrotu wirnika przy poziomem położeniu samolotu tworzy dodatni kąt natarcia. Oś $x - x$ śmigła pociągowej jest również pochylona w ten sposób, że przechodzi obok środka ciężkości z lub też przez ten ostatni.

W samolocie, przedstawionym na fig. 1, przednie cięgło 12^a i dwa tylne cięgła 12^b (na rysunku przedstawione jest tylko jedno z nich) rusztowania są zaopatrzone w osłony 12^c i 12^d. W osłonie 12^c, umieszczonej bezpośrednio przed zwykłym cięgłem

12^a, znajduje się pochyły wał 18 urządzenia napędowego wirnika. Ten wał łączy urządzenia A i B , opisane poniżej. Dolne urządzenie A jest połączone z silnikiem 3 zapomocą stałego lub wyłączalnego sprzęgła i znajduje się pod osłoną 2 kadłuba samolotu. Górne urządzenie B jest połączone z wirnikiem lub jego piastą 14 stale lub rozłącznie i znajduje się w odpowiedniej osłonie 12^c.

Jak wynika z fig. 2, na której nie przedstawiono osłony kadłuba samolotu, osłony rusztowania wspornikowego, wirnika, podwozia, oraz innych części, kadłub samolotu, składający się z górnych i dolnych podłużnic 19 i 20 i bocznych cięgła 21 (cięgła poprzeczne nie zostały przedstawione na rysunku), posiada na przednim końcu pierścieniowe łożysko 22, w którym osadzony jest silnik, wystający tylnym swym końcem 23 poza pierścień. Silnik jest przymocowany do pierścienia zapomocą trzpieni 24. Lotnik zajmuje, w zwykły sposób, miejsce na tylnym siedzeniu 25. Siedzenie dla pasażera znajduje się na przodzie. Oprócz tego samolot posiada pomieszczenie na ładunek, np. paliwo i oleje lub bagaże (np. zbiornik 26^a pod siedzeniem 26). Skoro samolot jest zaopatrzony w podwójne stery, wówczas w wewnętrznych pomieszczeniach umieszcza się również drążki 27, 28, 29 do włączania silnika oraz sterowe drążki 30, 31, 32. Samolot jest zaopatrzony również w rozrusznik C silnika oraz w silnik wielokrotny.

Opisane powyżej urządzenia ogólne pozostawiają stosunkowo niewiele miejsca i rozporządzalnego obciążenia na urządzenie do przenoszenia siły napędowej do wirnika. Okazało się, że silnik 3 i rozrusznik C należy osadzać na łożyskowym pierścieniu 22 w sposób, umożliwiający łatwe rozłączanie, przyczem rozrusznik C należy umieścić na tylnej stronie silnika w ten sposób, aby jak najmniej wystawał. Wszystkie te warunki zostają spełnione w konstrukcji samolotu

według wynalazku. W postaci wykonania, przedstawionej na fig. 2, 3a, 3b, 3c, rozrusznik C jest umieszczony w niewielkiej odległości od tylnej strony silnika. Pomiedzy tylną stroną 23 silnika i czołową stroną rozrusznika C znajduje się urządzenie do przenoszenia siły, umieszczone w kadłubie 33. Oś $p-p$ wałów tych urządzeń jest wyposażona w zgrubienie 3^b wału (fig. 3a) silnika 3, z którym rozrusznik C jest z reguły sprzęgnięty.

Do kadłuba 33 jest przymocowany za pomocą trzpieni, lub w inny sposób, kadłub 34 (fig. 2), skierowany w górę i pochylony w tył, w którym jest umieszczone ręczne sprzęgło. Sprzęgło włącza się i wyłącza za pomocą wału 35, którego drążek 36, znajdujący się pod działaniem sprężyny 37, utrzymuje sprzęgło w położeniu wyłączonym. Do tegoż wału jest przymocowana również dźwignia 38, służąca do włączania sprzęgła i połączona z ciągiem 39, które można obsługiwać z jednego lub też z obydwóch siedzeń. Do sterowej rękojeści 40 tylnego siedzenia prowadzą następujące narządy łącznikowe: 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 i 48. Wały 42 i 46 spoczywają w łożyskach na nieruchomych częściach kadłuba samolotu. Z powłoki kadłuba samolotu wystaje nazewnątrz wał 18, którego dolny koniec jest połączony z urządzeniem A za pomocą sprężystych narządów, np. takich, jak przegub Cardan'a 49. Z każdej strony urządzenia A (fig. 2) może być umieszczone przekątne cięgiło 50 drążka wspornikowego 12^a rusztowania. W ten sposób uzyskuje się skupioną konstrukcję, która zapewnia doskonałe wykorzystanie miejsca.

Odpowiadające sobie, lecz umieszczone na oddzielnych figurach, urządzenia według fig. 3a i 3b można złożyć wzdłuż linii 3—3; przedstawiają one szczegóły urządzenia napędowego piasty. Dolne urządzenie A, przedstawione szczegółowo na fig. 3a, składa się w zasadzie z narządów do przenoszenia siły z silnika i z wymienionego po-

wyżej sprzęgła ręcznego. Koniec 51 wału 52, zaopatrzony w kły, jest stale w zażebieniu z zębatym końcem 53 wału 3^b silnika (w tym celu stosuje się kliny 53^a). Wał 3^b silnika jest wałem pomocniczym i stanowi odgałęzienie wału korbowego. Zębaty koniec 54 wału rozrusznika silnika zostaje samoczynnie sprzęgany i wyłączany od wału 3^b. Wał 52, osadzony w łożyskowej tulejce 55 i w kulowym łożysku 56, 57, 58 posiada na swym tylnym końcu sprzęgło, składające się ze stożkowego koła zębatego 59 i kłowego narządu sprzęgłowego 60, współpracującego z narządem sprzęgłowym 54 w ten sam sposób, jak ten ostatni współpracuje z narządem 53.

Lewy koniec wału 52 i połączone z nim części są wpuszczone w zwykłe otwory tylnej ścianki kadłuba silnika, w którą jest również w zwykły sposób wmontowany zwykły rozrusznik C silnika. Do przymocowania służą trzpień 61. Z tego powodu nie ma potrzeby przebudowywać silnika, pomijając oczywiście umieszczenie klinów 53^a. Rozrusznik C może również zachować swą dotychczasową budowę, gdyż przesuwają się go prosto o tyle wstecz, aby umożliwić wbudowanie kadłuba 33, do którego tylnej strony rozrusznik zostaje przymocowany za pomocą trzpieni 62. Zwykłą prądnicę, umieszczoną zwykle równoległą do wału rozrusznika (oś $q-q$), osadza się na ramie 63 lub w tej ostatniej, która w przedstawionym przykładzie wykonania tworzy dodatkowy wspornik kadłuba 33. Niezależnie od tej postaci wykonania prądnica lub rozrusznik, albo obydwa te urządzenia razem, są połączone z wałem pomocniczym 3^b silnika, przyczem urządzenie A rozrusznika wirnika może być połączone z pomocniczym wałem silnika, napędzającym zwykle prądnicę. Korzyść połączenia rozrusznika wirnika z pomocniczym wałem silnika polega nie tylko na uproszczeniu i skupieniu osadzeniu silnika i uniknięciu jego przebudowy.

wy, lecz również na możliwości zastosowania mniejszej szybkości obrotów pomocniczego wału silnika, przez co zmniejsza się szybkość początkową rozrusznika. Inne wynikiające stąd korzyści zostaną opisane poniżej.

Stożkowe koło zębate 59 jest zaklinowane na wydrążonym wale 52 i zabezpieczone w swym położeniu na wale zapomocą nakrętki 64 i zatyczki 65. Stożkowe koło zębate 66, zamocowane zapomocą nakrętki 67 na dolnym końcu pochylonego wału 68, jest stale w zazębieniu ze stożkowym kołem zębatem 59. Wał ten spoczywa w kulkowych łożyskach 69, 70, 71, utrzymywanych w pewnej od siebie odległości zapomocą rozporowej tulei 72, kołnierzy 73, 74 i pierścienia 75. Łożyska są umieszczone poza tem w kołpakowej osłonie 76, zawierającej smar, doprowadzany przez otwór gwintowy zamknięty korkiem 77 i kanał 78. Dolny koniec wału 80 jest wpuszczony do wydrążonego wału 68, w którym spoczywa ruchomo w łożyskowej tulejce 79.

Wewnątrz płaszcz 34 na wale 68 znajduje się kołnierz 81, do którego przymocowana jest zapomocą nitów płyta 82. Do tej płyty przymocowana jest zapomocą trzpieni 85 płyta sprzęgłowa lub sprzęgłowy pierścień 84. Płyta 84, stanowiąca płytę napędzającą, jest zaopatrzona z obydwóch stron w sprzęgłowe zderzaki 86. Dolne i górne napędzające płyty 87, 88, oddzielone od siebie zwykle za pośrednictwem sprężyny 89, są umocowane na wale 80 w następujący sposób:

Nakrętka 90 przytrzymuje nieruchomo płytę 87 na tulei 91, zaklinowanej na wale 80, dzięki czemu płyta jest przymocowana do wału. Dookoła wału są umieszczone naprzemian kciuki 92 i sprężyste trzpienie 93, rozmieszczone w pewnej od siebie odległości, które wchodzą w otwory 94 płyty 88. Kciuki 92 powodują równomierny ruch obrotowy obydwóch płyt 87 i 88 i umożliwiają niezbędne zmiany ich wzajemnej odle-

głości. Sprężyny 95 umożliwiają przesuw płyt 88 wzdłuż kciuków 92. Trzpienie 93, zaopatrzone w łyby 96 i sprężyny 97, zapobiegają w zwykłych warunkach obrotowi łożyskowego pierścienia 98, który może być przestawiany zapomocą dźwigni dookoła przedłużenia 99 płyty 87, zaopatrzonego w gwint, tak że w zwykłych warunkach pierścień łożyskowy obraca się wraz z płytami 87 i 88, skoro te ostatnie zostają napędzane. Skoro jednak trzpienie 93 zostają podniesione po ugięciu sprężyn 97, wówczas pierścień 98 może się obracać na gwintowanej tulejce 99, tak że części sprzęgła można przez wzajemne przestawienie dociągnąć lub rozluźnić, jak również złożyć i rozebrać.

Włączanie sprzęgła odbywa się przez obrót wału 35 (na fig. 3a w kierunku ruchu wskazówek zegara) zapomocą zespołu drążków 38, 39 i rękojeści 40 (fig. 2). Widelkowe ramiona 100 przesuwają przytem pierścień 101 w górę i w ten sposób zapomocą kołnierza 103 pociągają poślizgową tulejkę 102. Zapomocą podwójnych widełek 104, połączonych z dźwignią 106 przegubem 107 i z tuleją 102 przegubem 105, dźwignia 106 zostaje przesunięta nazewnątrz; dolny koniec tej ostatniej jest przymocowany przegubowo do łożyskowego pierścienia 98 zapomocą trzpienia 108 i spoczywa swą stopą 109 na płycie 88. Wskutek dociskania płyt 87, 88 do ciernych powierzchni 86 zostaje wprowadzony w ruch obrotowy wał 80, połączony w poniżej opisany sposób z napędowym wałem 18.

Górny koniec wydrążonego wału 80 jest osadzony obrotowo w łożysku 110, 111, 112. Toczne pierścienie tego łożyska są unieruchomione zapomocą kołnierzy 113, 114, ramienia 115, nakrętki 116 i trzpienia 117. Widelki 118 połączone z wałem 80 i widelki 119 połączone z wałem 18 tworzą przegub Cardan'a 49. Widelki 118 są przymocowane zapomocą trzpienia 120 do wału

80, podczas gdy widełki 119 są połączone z wałem 18 zapomocą zaklinowanej tulejki oraz trzpieni 121, 122 i nitu 123. Sprzęgło Cardan'a składa się z ogniwa 124 i czopów 125, 126 oraz posiada również otwory 127, 128, służące do oliwienia.

Urządzenie sprzęgłowe jest łatwo dostępne dzięki temu, że płaszcz 34 posiada odchylną pokrywę 129, którą mała sprężyna 130 utrzymuje stale w stanie zamkniętym.

Aczkolwiek urządzenie A wraz z rozrusznikiem C jest osadzone nieruchomo na tylnej ścianie silnika 3 i tuż obok tego ostatniego, jasnym jest jednak, że na całym obwodzie pomiędzy urządzeniem A i urządzeniem B istnieje sprężyste połączenie. Jasnym jest również, że ręczne sprzęgło posiada zwartą budowę i zostaje wyłączone skoro sterowa rękojeść 40 (fig. 2) zostaje zwolniona. Wewnętrzne sprężyny 89 i 95 i zewnętrzne sprężyny 37 zapobiegają przytem wzajemnemu przyczepianiu się tarcz sprzęgłowych, co zmniejsza do minimum niebezpieczeństwo zahamowania swobodnych ruchów wirnika, napędzanego prądem powietrza podczas lotu, jeżeli poniżej opisane sprzęgło do wolnego biegu przestaje działać lub zacina się. Umieszczenie ręcznego sprzęgła tuż przy miejscu przenoszenia siły powoduje, że przy locie tylko niewielka liczba części zostaje napędzana przez silnik, skoro ręczne sprzęgło zostaje wyłączone.

Wielkość, warunki tarcia i obciążenie sprężyn sprzęgła można dobrać w ten sposób, aby przy danej szybkości kół zębatych przekładni sprzęgło przenosiło tylko siłę o określonej wielkości, która nie może być przekroczona. W ten sposób unika się uszkodzenia poszczególnych części urządzenia, ponieważ przy przenoszeniu większej siły sprzęgło zaczyna się ślizgać.

Z powyższego wynika, że urządzenie przenoszące siłę jest nadzwyczaj proste i może być obsługiwane bardzo szybko, gdyż

należy ręcznie przestawiać tylko jeden narząd sterowy.

Inne korzyści wynikają jasno z poniższego opisu urządzenia B. Odnosne tego urządzenia należy przedewszystkiem zaznaczyć, że urządzenie to jest oczywiście połączone zasadniczo z piastą wirnika albo z głowicą wirnika, składającą się z osi wirnika, wrzeczona i łba.

W wale 18, a mianowicie w górnym końcu tego wału, znajduje się przedstawione na fig. 3b połączenie poślizgowe, utworzone przez umocowanie klinowego narządu 131 zapomocą nitów 132 w wydrążeniu wału 18. W górnym końcu narządu 131 przymocowana jest zapomocą wyłączalnego trzpienia 134 tuleja 133, której wewnątrz posiada kształt klinowy. W tej tulei umieszczony jest przesuwnie dolny klinowy koniec przedłużenia 134. To przedłużenie posiada łeb 136 przymocowany nitom 137. W oczkach 138 łba 136 znajduje się czop 139 podatnego łącznika 140. Łącznik ten posiada drugi czop 141, osadzony w łbie 142, który jest przymocowany zapomocą nitu 143 do wałka 144. Ten ostatni wchodzi w kadłub 145 urządzenia B.

Wał 144 tworzy część składową sprzęgła do wolnego biegu i jest osadzony ruchomo zapomocą łożyskowej tulejki 146, łożyskowych pierścieni 147, 149 i łożyskowych kulek 148. W pobliżu dna kadłuba 145 znajduje się pokrywa 150 ze smarowem uszczelnieniem 151.

Zewnętrzny łożyskowy pierścień 152 łożyska kulkowego i przytrzymujące narządy 153, 154 są przymocowane zapomocą trzpienia 155 do pokrywy 150. Wewnętrzny toczny pierścień łożyska kulkowego jest w odpowiedni sposób unieruchomiony zapomocą kołnierza 156, sztućca 157 i ustalającej nakrętki 158.

W podwójnych łożyskach kulkowych 161, 162, 163 osadzony jest obrotowo wydrążony wał 159, w którego wnętrzu znajduje się łożyskowa tuleja 146, i który z ze-

wewnątrz dźwiga napędowe stożkowe koło zębate 160. Oprócz tego znajdują się jeszcze w tym miejscu zabezpieczające i utrzymujące dane odległości narządy rozporowe 164, 165, 166, 167, 169 i 170.

Na dolnym końcu wydrążonego wału 159 zaklinowane jest urządzenie przytrzymujące sprzęgło wałkowe, składające się z narządów 171, 172 i 173 połączonych zapomocą nitu 174. Narząd 171 posiada na zewnątrz pochyłe powierzchnie, z których jedna jest oznaczona liczbą 175. Pomiędzy temi powierzchniami i wewnętrzną ścianką sztućca 157 umieszczone są wałki 176 sprzęgła. Jak to przedstawiono na fig. 3c, na której zaznaczono sprężyny 176a wałków sprzęgłowych, pochyłe powierzchnie 175 posiadają takie nachylenie, że sprzęgło wałkowe jest włączone i napędza wydrążony wał 159, skoro wałek 144 obraca się w kierunku zaznaczonym strzałką 144a. Wydrążony wał 159 może jednak swobodnie obracać się szybciej od wałka 144, co następuje w poniżej opisanych warunkach. Urządzenie to posiada poza tem zamykające korki gwintowe 177 i 178 do otworów, służących do wlewania smarów.

Kadłub 145 urządzenia B, przedstawiony na fig. 3b, jest przymocowany zapomocą kołnierza 179, klina 180 i czopów, trzpieni 181 lub tym podobnych narządów do przedniej strony głowicy 182 rusztowania wspornikowego. W tem miejscu górny koniec przedniego drążka wspornikowego 12^a rusztowania (fig. 1) jest przymocowany zapomocą silnych uch i trzpieni 183. Zanim opisane zostanie przeniesienie ruchu obrotowego stożkowego koła zębatego 160 na zębaty wieniec 184 oraz zanim zostaną podane inne szczegóły, poniżej podano krótki opis głowicy wirnika.

W głowicy 182 (osadzonej na samolocie zapomocą przedniego drążka wspornikowego 12^a i dwóch tylnych drążków wspornikowych 12^b, jak to przedstawiono na fig. 1) znajduje się tuleja 185, w którą

jest wpuszczony wydrążony wał albo wrzeczono 186. Ten wydrążony wał posiada kołnierz lub żeberko 187 do przenoszenia nacisku wirnika na głowicę oraz nakrętkę 188 do przenoszenia napędu wirnika na głowicę. Na górnym przedłużeniu wrzeczona 186 znajduje się piasta 14 osadzona w łożyskach 186^a, 186^b, zaopatrzona w kilka przegubowych łożysk płaszczyzn nośnych (na rysunku przedstawiono tylko jedno łożysko). Te przegubowe łożyska składają się z poziomych i pionowych czopów 15, względnie 16, służących do ruchomego osadzenia lub podpierania nasad 13^b nośnych płaszczyzn 13 na ruchomej piaście 14 (fig. 1). Zapomocą odpowiednich narządów np. lin 13^c (fig. 1) zapobiega się zbyt niemu opadnięciu wdół płaszczyzn nośnych w położeniu spoczynku. W ten sposób nie tylko zapobiega się zetknięciu nośnych płaszczyzn 13 ze śmigłą 4, lecz również zapewnia dostateczny odstęp pomiędzy nasadami 13^b i kadłubem 189. Pokrywa 12^c (fig. 1) osadzona na głowicy wirnika, otacza, chroni i osłania według zasady linii prądów powietrznych całe urządzenie w wykonaniu według fig. 3b.

Według fig. 3b do dolnego końca piasty 14 przymocowany jest zapomocą trzpieni 190 hamulcowy bęben 191, w którym znajduje się hamulec 192. Otwarte dno bębna jest zamknięte zapomocą ogniwa 193 przymocowanego zapomocą czopów 194 do górnej strony 182^a głowicy i zapomocą nitów 195 i tulei 196 do nieruchomej tulei 185. Hamulec jest uzupełniony wałem 197 (który jest osadzony ruchomo w górnej i dolnej płycie 182^a, 182^d kołpakowej tulei), dźwignią 198 i kablem 199 biegnącym po tarczy 200, umieszczonej na kołnierzu 201 i biegnącym wdół do kierowniczego otworu 202, skąd biegnie do siedzeń wzdłuż wewnętrznych stron osłon 12^c (fig. 1).

Poniżej podano dalszy ciąg opisu napędowego stożkowego koła zębatego 160 i jego zależność od innych części urządzenia.

To koło jest stałe w zazębieniu ze stożkowym wieńcem zęba 184, osadzonym z zewnątrz na hamulcowym bębnie 191 i przy mocowanym na zewnętrznym kołnierzu 203 bębna zapomocą trzpieni 204. Wirnik obracany podczas lotu przez prąd powietrza z szybkością od 110 do 150 obrotów na minutę (dokładna liczba obrotów jest zależna od poszczególnych postaci wykonania), zostaje w ten sposób napędzany zapomocą przekładni zębatej przez silnik, który wykonywa np. przy pełnym dławieniu 1600 obrotów na minutę lub więcej. Wał 18 wykonywa 800 obrotów na minutę, a wał (rozsuszniaka) 3⁶ silnika około 1400 obrotów na minutę (fig. 3a).

Powyższe wartości, przytoczone tylko tytułem przykładu, uzyskuje się zapomocą przekładni w pobliżu dolnej części napędu (przekładnia pomiędzy wałem korbowym i pomocniczym wałem silnika i zapomocą pierwszego stopnia przekładni kół zębatych) i zapomocą przekładni w pobliżu górnej części napędu (zapomocą drugiego stopnia przekładni kół zębatych), przyczem powyższe wartości mogą ulec zmianie przy innym silniku i wirniku i innych warunkach pracy. Przy właściwym obliczeniu kół zębatych wirnikowi można oczywiście nadać każdą pożądaną szybkość, a mianowicie aż do pełnej szybkości lotu lub jeszcze wyżej. Tem niemniej przy wszelkiej postaci wykonania należy jednak mieć na uwadze, aby siłę przenosić na wirnik zapomocą wału, któryby obracał się szybciej od wirnika, o ile pozwalałby mu na to jego niewielki ciężar, jednakże nie tak szybko, aby nie nastąpiło nadmierne wstrząśnienie lub zakłócenie pracy.

Umieszczenie samoczynnego sprzęgła do wolnego biegu w pobliżu miejsca, gdzie kończy się przenoszenie siły, to jest w pobliżu głowicy wirnika, zmniejsza podczas lotu niebezpieczeństwo zatrzymania lub zmniejszenia liczby obrotów wirnika do minimum z powodu nieczynności lub zacięcia

się poszczególnych części. Umieszczenie kół zębatych nazewnątrz na piaście, prócz korzyści ścisłego współdziałania z hamulcem i z innymi urządzeniami oraz korzyści przenoszenia siły zapomocą względnie lekkiego urządzenia, posiada również i tę zaletę, że ewentualnie odłamane zęby i inne obce części zostają odrzucone nazewnątrz i nie mogą uszkodzić wirnika.

Ogólne rozmieszczenie poszczególnych urządzeń, a więc osadzenie urządzenia A na silniku lub w jego pobliżu, umieszczenie urządzenia do przenoszenia siły pomiędzy silnikiem i rozsuszniakiem oraz umieszczenie urządzenia B na wirniku lub w jego pobliżu i wzajemne połączenie urządzeń A i B za pośrednictwem wału, umieszczonego u góry lub u dołu w przegubie Cardan'a, w który to wał włączony jest łącznik poślizgowy i który znajduje się tuż przed przednim drążkiem wspornikowym ostrosłupowego rusztowania wspornikowego, można osadzić również z punktu widzenia ułatwienia dostępu, niewielkiego ciężaru, uproszczenia konstrukcji, zmniejszenia oporu powietrza, dobrego pola widzenia, możliwości wykonywania przez rusztowanie, wirnik i płaszczyzny nośne samodzielnych ruchów, zmniejszenia konieczności ograniczenia miejsca, zajmowanego przez podróżnych i bagaż, krótszej drogi przenoszenia siły, celowości i wytrzymałości osadzenia poszczególnych części i t. d.

Inna zaleta wynalazku, omawiana poniżej, polega na łatwej wymienności części. Szczególnie wyraźnie to wynika z układu według fig. 4, na której przedstawiono odmienną postać wykonania urządzenia B, oznaczonego poniżej jako B', przyczem napędowy wał połączony z tem urządzeniem jest wykonany również w sposób odmienny. W tej postaci wykonania zastosowano znane już łożysko 179 z klinami 180, zapomocą którego umieszcza się kadłub 145⁶ na kołpakowej tulei głowicy ostrosłupowego rusztowania wspornikowego. Na wydrą-

żonym wale 159 znajduje się stożkowe koło zębate 160, podobnie jak w powyżej opisanej postaci wykonania. Budowa łożyska jest również podobna do budowy odpowiedniego łożyska w powyżej opisanym przykładzie wykonania, tak że można te szczegóły w tem miejscu pominąć. Natomiast samoczynne wzajemne sprzęganie i rozłączanie wałów 144 i 159 odbywa się zapomocą sprzęgła kłowego zamiast sprzęgła wałkowego według fig. 3b.

Na dolnym końcu wydrążonego wału 159 (fig. 4) osadzona jest nieruchomo zapomocą nakrętki 206 tuleja 205, zaopatrzona w kły. Wał 144 posiada stromy gwint 207. Z tym gwintem współpracuje nakrętka 208, zaopatrzona w kły, która przy przesuwaniu się bądź zazębia się z tuleją 205, bądź też rozłącza się od niej. Nakrętka 209 ogranicza skok ruchomej nakrętki. Przy obrocie wału 144 w kierunku strzałki 144 nakrętka 208 (zabezpieczona przed obrotem np. zapomocą małej sprężyny 210 lub zapomocą kuli obciążonej ciężarkiem lub sprężyną) przesuwa się w górę i zazębia się z tuleją 205 przez co wirnik zostaje napędzany za pośrednictwem stożkowego koła zębatego 160. W ten sposób urządzenie to umożliwia wolny bieg wirnika. Prawie pionowe położenie tego sprzęgła powoduje zeslizgnięcie się ruchomej nakrętki w jej najniższe położenie, skoro wał napędowy nie przenosi siły lub skoro wirnik wyprzedza wał napędowy.

W opisanej postaci wykonania urządzenie jest wyposażone w urządzenie smarowe 211, działające pod ciśnieniem oraz pokrywę wziernikową 212, którą można oczywiście również zastosować w postaci wykonania, przedstawionej na fig. 3b.

Napędowy wał 18^a tej postaci wykonania posiada podobne podatne łączniki, lecz różni się od powyżej opisanej postaci wykonania łącznikiem poślizgowym, wykonanym w następujący sposób:

Do tulei 215 wpuszczona jest część wału

213, zamocowana zapomocą odejmowalnych trzpieni 214 w wale 18^a. Tuleja 215 jest sprzęgnięta z głowicą 136^a wpustkami i sprężynami. Głowica ta służy jako wewnętrzne łożysko przedłużenia 216 wału 213. Łącznik utrzymuje się w położeniu roboczym zapomocą sprężyny 217, działającej pomiędzy kołnierzem 218 tulei 216 i kołnierzem 219 wieńca 220 i przejmuje luz w kierunku podłużnej osi tych części oraz zapobiega wstrząsom. Z rysunku można wnioskować o sposobie składania i rozbierania urządzenia.

W postaci wykonania, przedstawionej na fig. 5, dolne urządzenie przenoszące siłę jest umieszczone tak nisko, że znajduje się na równej wysokości ze śmigłą lub wałem korbowym silnika. Dzięki temu środek ciężkości leży niżej, niż poprzednio. W kadłubie znajduje się podobny łożyskowy pierścień 22 silnika oraz usztywnienia 20, 21 kadłuba samolotu, a prócz tego poprzeczki 221. Natomiast urządzenia A' i inne części są wykonane odmiennie z poniżej przytoczonych powodów. Kadłub 222 urządzenia A' jest przymocowany częściowo np. zapomocą trzpieni 223 do tylnej ścianki silnika, częściowo zapomocą łożyska 224 do poprzeczki 221 i częściowo zapomocą drążka 225 o zmiennej długości do innej poprzeczki 221. Rozrusznik C' silnika jest na tyle przesunięty do tyłu, że pomiędzy nim i silnikiem pozostaje dość miejsca do umieszczenia sprzęgła 226.

Połączenie rozrusznika C' z silnikiem stanowi samoczynne sprzęgło 227 dowolnej budowy. Połączenie to składa się z wału 228, osadzonego w łożyskach 229, 230 oraz sprzęgła kłowego 231, stale zazębianego z wałem korbowym silnika. Przy przenoszeniu siły z głównego wału 228 należy obracać poprzeczny wał 232 (za pośrednictwem układu łączących drążków, zaczynającego się przy siedzeniu lotnika, jak w postaci wykonania, przedstawionej na fig. 2), przez co jedno lub kilka ramion 233 odrzu-

ca wtył tuleję 234, przyczem dźwignie 235 i 236 poruszają się, a para obracających się tarcz sprzęgłowych dociska się jednocześnie do sprzęgłowego pierścienia 237, przymocowanego zapomocą trzpieni 238, panewkowej płyty 239 i nitów 240 do zębatego koła 241, które jest osadzone obrotowo i luźno na wale 228. Koło 241 napędza zębate koło 242, zaklinowane na wale 243. Wał 243 osadzony w łożyskach 244, 245, obraca się w ten sposób wolniej od głównego wału 228 (stanowiącego w zasadzie przedłużenie wału korbowego silnika), wał 243 zaś napędza zapomocą sprzężystego sprzęgła 247 wał 246, tak że ten wał i pozostałe części, położone bliżej wirnika i połączone z silnikiem, posiadają pewien wzajemny luz i mogą wykonywać niewielkie ruchy względne, co ma zwykle miejsce w kadłubie samolotu i rusztowaniu wirnika podczas lotu. Jednocześnie w ten sposób następuje wyrównanie wadliwych położzeń katowych poszczególnych części.

Łącznik 247 jest wykonany w postaci rozłącznego łącznika poslizgowego. Części 248 wału 246 mogą się przesuwac pomiędzy nasadami 249 kołpakowej tulei 250, osadzonej na wale 243. Skoro cięgła 224 i 225 zostaną rozłączone, wówczas można zdjąć silnik, urządzenie A' i rozrusznik C', jako jedną całość.

Do kadłuba samolotu przymocowany jest oddzielny kadłub 254, 254^a zapomocą poprzeczek 251 i 252 i cięgła 253, które w razie potrzeby może posiadać pewną sprzężystość. Wał 246, osadzony w łożyskach 255 i 256, napędza krótki wydrążony wał 257 (osadzony w łożyskach 258, 259) zapomocą układu stożkowych kół zębatych 260, 261. Górny koniec wału 257 jest połączony ruchomo zapomocą wpustu i wpustki z dolnym końcem rury 262, dzięki czemu zębate koło 263 (zaklinowane na górnym końcu wydrążonego wału 262) napędza zębate koło 264, osadzone na piaście 265. Piaśta, podobnie jak w poprzednio opisanej po-

staci wykonania, jest osadzona obrotowo w łożyskach 266, 267; podobnie osadzone są nasady 13^d powierzchni nośnych na poziomych i pionowych czopach 15^a, 16^a. W rusztowaniu wspornikowym, podtrzymującym wirnik, składającym się z czterech cięgieł, można stosować kołpakową tuleję 268 i urządzenie napędowe tak samo, jak w rusztowaniu wspornikowym, składającym się z trzech cięgieł, w którym np. jedno cięgło umieszczone jest ztyłu, a dwa pozostałe po obu stronach urządzenia napędowego. Ponieważ wały 262, 272 są umieszczone w przedniej części przestrzeni, znajdującej się pod rusztowaniem wspornikowym, a rozrusznik i urządzenie A' leżą z przodu, więc pasażera można umieścić w przednim fotelu, w tylnym końcu przestrzeni znajdującej się pod rusztowaniem.

W urządzeniu, przedstawionem na fig. 5, powstaje możność natychmiastowego rozłączenia napędu i piasty, co może być skutecznie opisanym sposobem.

Tuż pod zębatem kołem 263 znajduje się wał 262, osadzony w łożysku 269, spoczywającym na kadłubie 270. Kadłub 270 jest osadzony ruchomo w kadłubie 271 i połączony z górnym końcem przesuwnej rury 272. W dolnym końcu rury 272 ślizga się w tulejce 273. Rura 272 jest zaopatrzona w zębatkę 274, zazębiającą z zębatem kołem 275. Skoro zębate koło 275 zostaje napędzane przez obracający się wał 276 zapomocą odpowiedniej dźwigni lub urządzenia sterowego (nieprzedstawionego na rysunku), wówczas koła zębate 263, 264 zostają włączone lub wyłączone.

Chociaż opisana postać wykonania może być zaopatrzona w hamulec i urządzenie do wolnego biegu, to jednak szczegółów tych nieprzedstawiono na rysunku, ponieważ w danym przykładzie wykonania silnik stanowi hamulec wirnika. Skoro w tej postaci wykonania urządzenia wirnik ma być uruchomiony, wówczas obraca się wał 276 tak, aby zębate koło 263 zazębiało się z

zębata kołem 234. Następnie wolno włącza się ręcznie sprzęgło wału 228 przez obrót wału 232 (na fig. 5 w kierunku ruchu wskazówek zegara). Szybkość silnika reguluje się następnie zapomocą zwykłych zaworów dławiących. Skoro wirnik osiągnął lub przekroczył odpowiednią szybkość, wówczas wyłącza się sprzęgło oraz zębate koło, poczem samolot rusza z miejsca. W celu zatrzymania wirnika przy lądowaniu zatrzymuje się silnik; koło zębate 263, 264 wprowadza się w zazębienie, poczem stopniowo włącza się sprzęgło. Sprężanie silnika hamuje całe urządzenie i zatrzymuje wirnik.

Na fig. 6 i 7 przedstawiono odmianę wykonania urządzenia do wyłączania i do wolnego biegu, umożliwiającego wyprzedzanie. To urządzenie można stosować łącznie z jednym lub drugim urządzeniem opisanym powyżej, lecz w zwykłych przypadkach to urządzenie do wolnego biegu może zastępować urządzenia B lub B' albo wyłączalne zębate koło 263 (fig. 5). Na zewnętrznej stronie hamulcowego bębna 191 (fig. 3b) osadzony jest ruchomo stożkowy wieniec zębaty 184^a (fig. 7). Pomiedzy tym wieniec i bębniem włączone jest sprzęgło krążkowe. Stożkowe koło zębate 160 wału 159 zazębia się, jak to opisano powyżej, z tym zewnętrznym wieńcem. Na obwodzie wienca zębatego znajdują się krążki 277 sprzęgła krążkowego. Sprzęgło i układ kół zębatach są zabezpieczone przed przesuwaniem się w dół i w górę przez kołnierz 203 i pierścien 278, zaopatrzony w trzpienie 279.

Trzpienie, przedstawione na fig. 6, przechodzą przez pierścien 278 (nieprzedstawiony na fig. 7), następnie przez otwory 280 nieruchomego sprzęgłowego pierścienia 281 i wkońcu przez kołnierz 203. Pierścien 281 posiada pochyłe powierzchnie lub występy 282; pomiędzy te występy i wewnętrzną ścianę zębatego koła 184^a wchodzi krążki 277, skoro zębate koło 184^a napędzane jest w kierunku strzałki 283. Wła-

ściwą wzajemną odległość krążków na obwodzie urządzenia utrzymuje stale pierścien 284, zaopatrzony w dolne i górne wycięcia 285, tworzące małe wydrążenia, w które wchodzi krążki 277.

Główna zaleta tej konstrukcji polega na tem, że urządzenie napędowe bez zastosowania poślizgowych kół zębatach odłącza się samoczynnie i natychmiast od piasty, oraz że wirnik obracany przez pęd powietrza podczas zwykłego lotu nie napędza żadnych części zębatach przekładni lub tym podobnych.

Wszystkie odmiany wykonania odznaczają się powierzchniami o kształcie linii prądów powietrza. Chociaż na fig. 1 wał 18 i przednie cięgło 12^a są zaopatrzone w zwykłą osłonę 12^c o kształcie linii przepływu powietrza, to jednak urządzenie napędowe może być zaopatrzone w oddzielną osłonę o kształcie linii prądów powietrza. W tym celu urządzenia A i B posiadają na kadłubach 34 i 145 ramiona 34' i 145', w celu podparcia dolnych i górnych końców blachy lub innej osłony, nadającej się do wytworzenia osłony o kształtach zbliżonych do linii prądu powietrza (fig. 3a i 3b).

Wszystkie postacie wykonania są zaopatrzone w urządzenia do regulowania lub ograniczania przesuwania powierzchni nośnych w ten sposób, że siła napędowa działa na wirnik za pośrednictwem piasty. Ta siła jest stosunkowo duża, tak że zużycie jest dość znaczne. Nasady 13^a powierzchni nośnych, jak to przedstawiono szczegółowo na fig. 5a, są zaopatrzone w tym celu w kołnierze 286, przytrzymywane trzpieniami 287 (te trzpienie powodują zaklinowanie, zaopatrzonej w szczelinę nasady na końcu dźwigara powierzchni nośnych, zaopatrzonych w gwint według fig. 5). Oprócz tego urządzenie posiada pomocnicze trzpienie 288. Kołnierze 286 (fig. 5a) mogą się wahać wraz z powierzchnią nośną i przylegają do gumowych poduszczonek 289, osadzonych obrotowo na poprzecznych czo-

pach 15°. Szczególne urządzenie łożysk 266, 267 stanowi celowy środek do przejmowania sił napędowych rozrusznika wirnika (fig. 5).

Smarowanie tych łożysk zapewnia zbiornik smaru, umieszczony w stożku 265^a piasty oraz smarownica 290. Do smarowania czopów powierzchni nośnych służą odpowiednie smarownice 291. Wkońcu urządzenie jest zaopatrzone w kilka zabezpieczających nakrętek 292, zabezpieczających wirnik, oraz sprzęgłowe urządzenie 293 do napędu wałka 294 sprzęgniętego z tachometrem, tak że wirnik można wyjąć jako jedną całość (koła zębate wirnika na piastie można poprostu wyłączyć z zazębienia). Piasta wirnika posiada kształt linii prądu powietrza, jak to przedstawiono na fig. 5.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Samolot ze swobodnie obracającym się wirnikiem, składającym się z kilku płaszczyzn nośnych, napędzanym prądem powietrza podczas lotu i obracanym przy starcie samolotu przez silnik śmigła pociągowej zapomocą przekładni zębatej i urządzenia sprzęgłowego, znamienne tem, że przekładnia zębata szybkości i urządzenie sprzęgłowe stanowią wraz z silnikiem (3) jedną całość (A) odłączalną od silnika, drugie zaś urządzenie sprzęgłowe wraz z przekładnią zębatą jest połączone z wirnikiem (13) również w jedną całość (B), przynajmniej częściowo osadzoną na dźwigarze (12) wirnika, przyczem przekazywanie siły napędowej pomiędzy utworzonymi w ten sposób zespołami (A i B) odbywa się zapomocą sprężystego wału (18), skierowanego w górę.

2. Urządzenie do napędu wirnika samolotu według zastrz. 1, znamienne tem, że sprzęgło zespołu (A) połączonego z silnikiem (3) jest włączane i wyłączane ręcznie, drugie zaś sprzęgło (B) działa samoczynnie

w jednym tylko kierunku, umożliwiając przyspieszenie biegu wirnika (13) względem wału silnika.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że narząd napędowy ostatniej przekładni zębatej w taki sposób napędza wirnik (13) zapomocą urządzenia do wolnego biegu, że wirnik może się obracać szybciej od przekładni zębatej.

4. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że sprzęgło (B), działające tylko w jednym kierunku, jest sprzęgłem poślizgowo-kłowym, napędzanem przez napęd wrzecionowy i jest tak zbudowane, że ciężar poślizgowych kłów usiłuje wyłączyć sprzęgło.

5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że zespół napędowy (B) połączony z wirnikiem składa się z czołowego koła zębatego (264) osadzonego na wirniku i zazębionego z napędowym kołem zębatem (263), które można przesuwając osiowo zapomocą ręcznej dźwigni, w celu włączenia lub wyłączenia czołowego koła zębatego.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że rozrząd przesuwanego zębatego koła (263) składa się z zespołu przekładni zębatkowej (274, 275).

7. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że napędowy zespół (A) połączony z silnikiem (3) składa się z przekładni stożkowych kół zębatych (59, 66) i ręcznie rozrządzanego ciernego sprzęgła (84), osadzonego współosiowo ze skierowanym w górę wałem (18), przenoszącym siłę napędową na napędowe urządzenie (B) połączone z silnikiem (13).

8. Urządzenie według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że piasta wirnika składa się z bębna (191), na którego zewnętrznym obwodzie jest osadzone zębate koło (184), służące do napędu wirnika (13), przyczem wewnętrzna powierzchnia tego bębna współpracuje z hamulcowymi narządami (192), umieszczonymi wewnątrz bębna.

9. Urządzenie według zastrz. 1 — 8,

znamiennie tem, że w napęd, przenoszący się między zespołami (A i B) połączonemi z silnikiem (3) i wirnikiem (13), jest włączony narząd łącznikowy, który może być z łatwością wyłączany.

10. Samolot z urządzeniem napędowem do wirnika według zastrz. 1 — 9, znamienny tem, że napędowe urządzenie (A), połączone z silnikiem (3), posiada rozrusznik (C), tak że silnik może być napędzany przez część urządzenia napędowego wirnika.

11. Samolot z urządzeniem napędowem do wirnika według zastrz. 1 — 4, 7, 8, znamienny tem, że wirnik (13) i jego napędowe urządzenie (B) są umieszczone na wierzchołku ostrosłupowego wspornikowego rusztowania (12), a skierowany w górę

wał (18) napędzający wirnik jest równoległy do jednego z cięgieł (12^a) rusztowania wspornikowego i znajduje się wraz z niem pod wspólną osłoną (12^c).

12. Samolot z urządzeniem napędowem do wirnika według zastrz. 1 — 4, 7, 8, znamienny tem, że skierowany w górę wał (18) napędzający wirnik jest pochylony oraz że poniżej piasty wirnika, wewnątrz kadłuba samolotu, znajduje się wolna przestrzeń.

The Cierva Autogiro Company
Limited.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

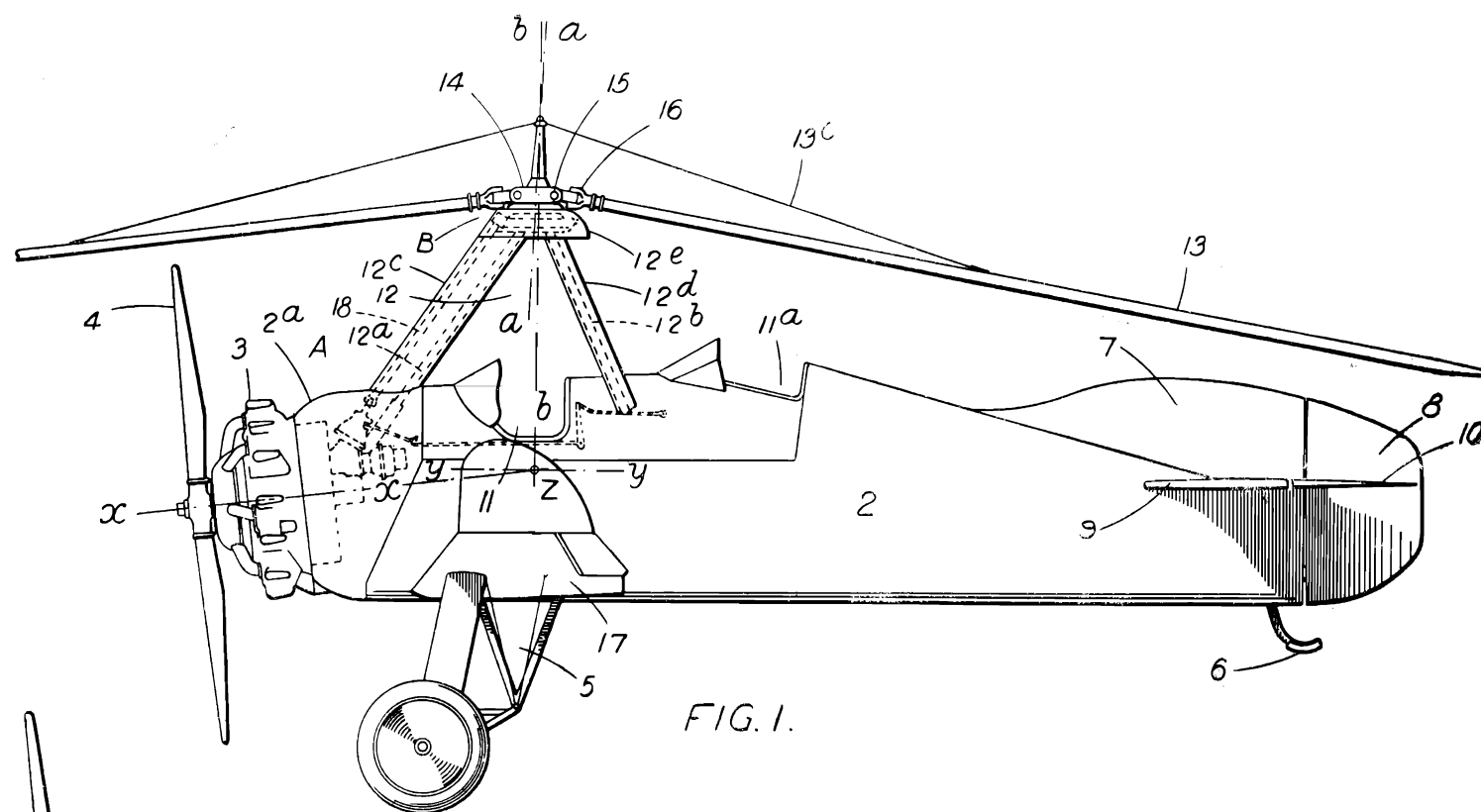


FIG. 1.

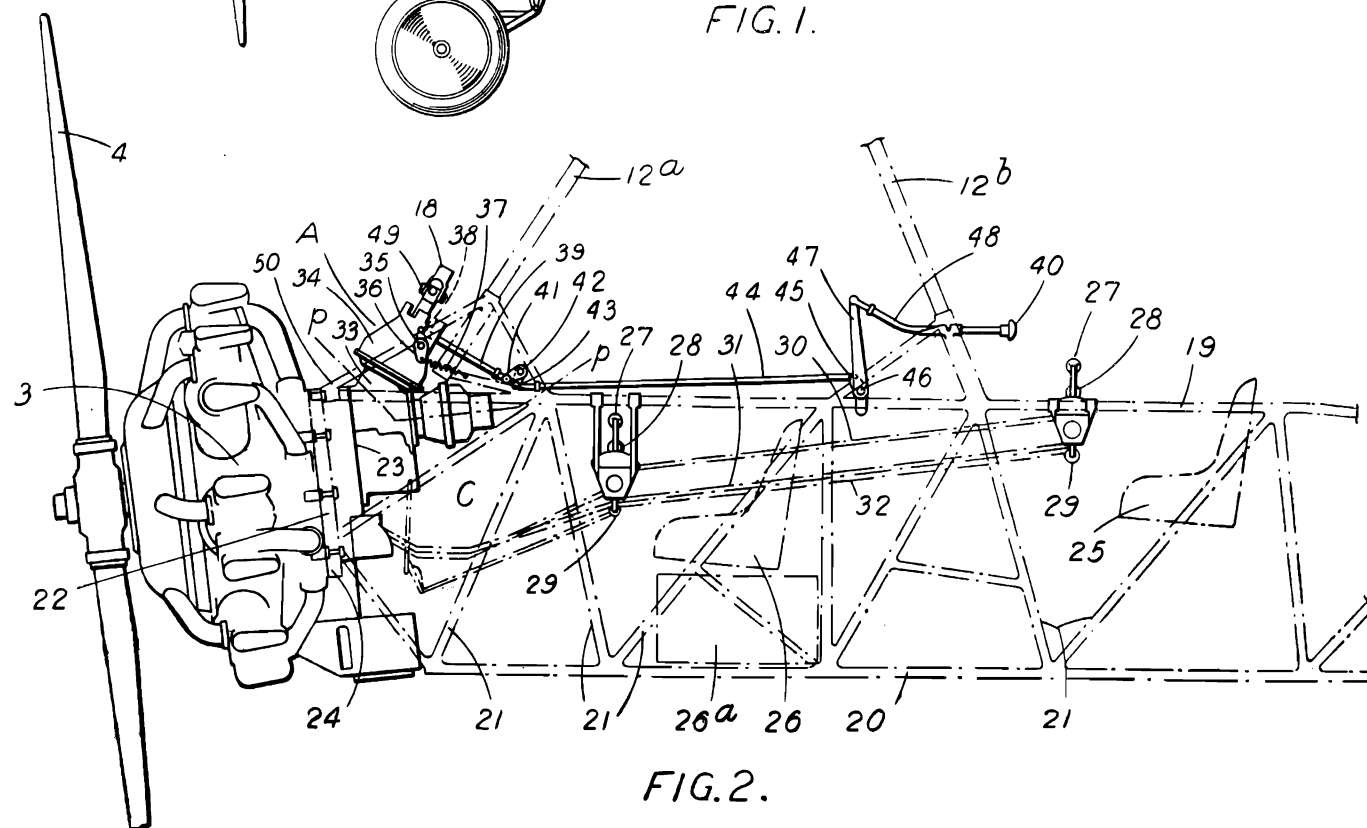


FIG. 2.

