

Warszawa, 20 października 1934 r.

URZĄD PATENTOWY

B 63h 1/26



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20465.

Kl. 65 f³, 11.

Hans Martinius Riis
(Oslo, Norwegja).

Śmigło.

Zgłoszono 7 maja 1931 r.

Udzielono 11 września 1934 r.

Pierwszeństwo: 7 maja 1930 r. dla zastrz. I—9, II; 16 września 1930 r. dla zastrz. 10 (Norwegja).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest śruba wodna i śmigło do statków napowietrznych. Wynalazek ma na celu utrzymanie śmigła o takim ukształtowaniu śmig, które mogłyby otrzymywać równomierne ciśnienie na całej powierzchni naciskowej śmigła i które nie miałyby żadnego uślizgu, przez co siła napędu ku przodowi, proporcjonalna do ilości obrotów, i siła napędu ku tyłowi byłyby większe niż przy zwykłych śmigłach.

Na rysunkach dla przykładu przedstawiono śmigło według wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematycznie konstrukcję powierzchni naciskowej śmig, widzianą z boku; fig. 2 — to samo w widoku z przodu;

fig. 3 — to samo w widoku od końca; fig. 4 — 5 przedstawiają, również schematycznie, obliczenie kąta, który tworzy styczną do powierzchni naciskowej przy krawędzi odpływu; fig. 6 przedstawia widok odpowiadający fig. 1, przyczem powierzchnia naciskowa śmig wykonana jest według linii śrubowych, nałożonych na powierzchnie kuliste o równych średnicach; fig. 7 przedstawia w widoku z góry szablon do śmig, a fig. 8 — gotowe śmigło trójsmigowe, widziane z przodu.

Według wynalazku oblicza się i buduje śmigło od tylnej krawędzi śmig, która to krawędź jest zawsze prostopadła do osi śmigła.

Najpierw wykreśla się oś śmigła $m-n$, a potem prostopadle do niej linię $r-s$. Linia ta wpada w linię tylnej krawędzi śmigła, a punkt o , gdzie linia ta przecina oś $m-n$, tworzy środek dla kulistych powierzchni, zapomocą których ma się ustalić profil naciskowej powierzchni śmigła.

Teraz ustala się średnicę piasty śmigła i kreśli się, poczynawszy od linii $r-s$, łuk kołowy 1 ku górze z punktu o jako środka. Z tego samego środka rysuje się potem, najlepiej w równych odstępach od siebie, kilka takich łuków kołowych, np. 2—7. Odległość między łukami jest dowolna, lecz im ona będzie mniejsza, tem dokładniejsza będzie konstrukcja.

Przez powierzchnie kuliste, przedstawione zapomocą łuków 1—7, przeprowadza się pewną ilość w równych odstępach od siebie ułożonych siecznych $a-f$, równoległych do linii $r-s$. Odległość między siecznymi $a-f$ dobiera się również dowolnie, lecz i w tym przypadku będzie tem większa dokładność, im ona będzie mniejsza.

Następnie wybiera się kąt dla stycznej do powierzchni naciskowej na tylnej części śmigła w punkcie 1 i ten kąt tworzy podstawę do obliczenia i konstrukcji śmigła. Dla śmigła o dużej ilości obrotów wybiera się stosunkowo duży kąt, a dla śmigła o małej liczbie obrotów mały kąt.

Gdy się przyjmie w punkcie 1 pewną wartość, np. kąt 60° , wówczas kąt ten zmniejsza się w dalszych punktach 2—7 zależnie od odległości tych punktów od osi $m-n$. Kąt ten nie zmniejsza się proporcjonalnie do tej odległości. Zapomocą doświadczeń znaleziono, że wspomniany kąt w każdej odległości od osi śmigła $m-n$ odpowiada wzorowi $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{x}{R}}$, przyczem R przedstawia odległość od osi, a x przedstawia współczynnik, który można zastąpić wzorem $x = R_1 (\operatorname{tg} \alpha_1)^2$, gdzie R_1 równa się promieniowi piasty lub odległości pierwszej

powierzchni kulistej od osi, zaś α_1 oznacza wybrany w tym punkcie kąt. Jeżeli przyjmując np. $\alpha_1 = 60^\circ$, wówczas kąty, np. w punktach 3, 5 i 7, wyniosą 45° , $37^\circ 40'$ i $33^\circ 10'$, jak to na fig. 4 przedstawiono.

Po ustaleniu kątów dla rozmaitych promieni kul w punktach 1—7 na tylnej krawędzi śmigła, wykreśla się w każdym punkcie linię śrubową o odpowiednim nachyleniu i to wzdłuż łuków kołowych, przyczem nachylenie lub kąt każdej linii śrubowej zwiększa się w miarę zmniejszenia odstepu od osi $m-n$, jak to niżej dokładniej opisano.

Dla uproszczenia opisano określenie tylko jednej z tych linii śrubowych, mianowicie linii z_3 w punkcie (powierzchni kuli) 3, gdy kąt, który tworzy styczna, wynosi 45° .

W przypadku, gdy odstęp między siecznymi $a-f$ równa się y (fig. 4), to punkt, gdzie linia z_3 przecina sieczną a , znajduje się w odległości k_a od osiowej siecznej, przechodzącej przez punkt 3, przyczem

$k_a = \frac{y}{\operatorname{tg} \alpha_3}$; k_a jest więc cięciwą w kole o promieniu r_a .

Centralny kąt tej cięciwy dany jest przez wzór $\sin \beta_3 = \frac{k}{r_a}$. Jeżeli wyobrazić sobie największe koło, przechodzące przez punkt, gdzie linia z_3 przecina sieczną a , jak to na fig. 5 przedstawiono, to cięciwa dla rozmaitych siecznych zmniejsza się odpowiednio do odległości odnośnej siecznej, a wszystkim odstępom odpowiada równanie $r_n \sin \beta_n$.

Jeżeli nakreślić na powierzchni kuli 3 pewną ilość dużych kół, poczynawszy od tylnej krawędzi śmigła nazewnając (fig. 2), z wzajemnie równymi środkowymi kątami, odpowiadającymi β_3 , to znaczy kąt pomiędzy tylną krawędzią $r-s$ i pierwszym wielkiem kołem $= \beta_3$, pomiędzy tylną krawędzią $r-s$ i drugim wielkiem kołem $= 2\beta_3$, i t. d., to linia z_3 będzie przechodziła przez

punkty przecięcia między pierwszym wielkim kołem i kołem obwodu siecznej a , pomiędzy drugim wielkim kołem i kołem obwodu siecznej b i t. d. Nachylenie tej linii zwiększa się w kierunku przedniej krawędzi śmigła przy zmniejszającej się cięciwie i zwiększającej się długości łuków między sieczniami.

Rzuty wyżej wspomnianych linii profilu przedstawiono na fig. 1—3.

W przedstawionym tutaj przykładzie zastosowano cylindryczną piastę, a profil powierzchni naciskowej śmigła zostaje tak połączony z obwodem piasty, iż koła wykreślone około punktu o , które przedstawiają powierzchnię kulistą, przechodzą przez punkty przecięcia między piastą a rozmaitymi sieczniami $a—f$, jak to na fig. 1 przedstawiono. Ponieważ promień tych powierzchni kulistych oblicza się według wzoru $R = \sqrt{R_1^2 + yn^2}$, gdzie R_1 — promień piasty, yn — wysokość cięcia pomnożona przez ilość cięć, przeto oblicza się kąt, który tworzy styczna do każdej kulistej powierzchni, zapomocą wyżej podanego wzoru, przyczem zapomocą wykreślenia lub obliczenia każdej linii śrubowej, należącej do każdej kulistej powierzchni można znaleźć punkt na obwodzie cylindrycznej piasty, gdzie owe linie śrubowe stykają się z cylindrem.

W wyżej opisanym przykładzie ukształtowano powierzchnię naciskową śmigła według linii, nakreślonych na współśrodkowych powierzchniach kulistych. Wynalazca doszedł do przekonania, że nie jest konieczne, by powierzchnie kuliste posiadały ten sam środek, gdyż osiągnięto również zadowalające wyniki przy śmigłach, których powierzchnie naciskowe ukształtowane są według linii śrubowych, nakreślonych na powierzchniach kulistych o równych promieniach, których środki leżą w płaszczyźnie, wpadającej w tylny brzeg śmigła.

Obliczenie i budowa śmigła odbywa się, jak wyżej opisano, z tą różnicą, że gdy osie $m—n$ i $r—s$ są ustalone, a średnica śmigła i kąt α_1 są w tym punkcie oznaczone, to kreśli się od punktu 1 obwodu piasty ku górze koło, którego środek leży na siecznej, zlewającej się z linią $r—s$ (fig. 6). Promień tego koła oblicza się według wzoru $Rb = \frac{tg^2 \alpha_1 \cdot R_1}{2} + R_1$, przyczem R_1 przed-

stawia promień piasty, a α_1 przyjęty tam kąt nachylenia stycznej.

Na równych odstępach wzdłuż linii $r—s$ kreśli się pewną ilość podobnych łuków, wszystkie o promieniu R oraz o środku leżącym na linii $r—s$, poczem dalszą budowę poszczególnych powierzchni kulistych wykonywa się, jak wyżej opisano.

Należy zwrócić uwagę, że przy użyciu powierzchni kulistych o równych promieniach, kąt α_1 na rozmaitych powierzchniach kulistych zmienia się według innego wzoru.

Kąt α_1 powinien w każdym odstępie od osi $m—n$ odpowiadać równaniu $tga = \frac{\sqrt{x_1 - R}}{R}$, przyczem literą R oznaczono odstęp od osi, a literą x_1 — współczynnik, który może być zastąpiony równaniem $x_1 = \frac{tg^2 \alpha_1 \cdot R_1}{2} + R_1$, przyczem literą R_1 oznaczono promień piasty, a literą α_1 kąt nachylenia stycznej, przyjęty w tym punkcie.

By podczas sporządzania lanych modeli śmigła według wyżej opisanego wynalazku otrzymać dokładną naciskową powierzchnię w sposób prosty, używa się następującego sposobu. Model składa się z płyt, których grubość odpowiada odstępowi y między sieczniami $a—f$. Na tych płytach oznacza się zapomocą szablonów punkty dla rozmaitych linii z , a potem formuje się płyty według tych punktów.

Fig. 7 przedstawia taki szablon dla siecznej c na fig. 1. Na szablonie oznaczono linię $r—s$ i obwód piasty. Oprócz tego oznaczone są łuki $c_2—c_7$ o promieniach, od-

powiadających odstępom na siecznej c , gdzie ją powierzchnie kuliste 2—7 przecinają. Potem odmierza się na fig. 2 na odpowiednich łukach 2—7 długości cięciw na linii $r-s$ i przenosi się je na łuki na szablonie. Przeciąga się teraz przez znalezione punkty linię i otrzymuje się linię obwodową naciskowej powierzchni śmigła na siecznej c . Ów szablon można nałożyć na górną powierzchnię trzeciej płyty i na dolną powierzchnię czwartej płyty i tam go odbić. Po naznaczeniu i wykrojeniu w ten sposób wszystkich płyt oraz po złożeniu wzdłuż linii $r-s$ wszystkich płyt na tej samej siecznej, otrzymuje się dokładnie uformowaną naciskową powierzchnię.

Grubość śmigła wykonywa się według zwykłych obliczeń, a stronie ssącej nadaje się profil, najlepiej odpowiadający stronie naciskowej.

Przy obliczaniu możliwości napędzania, sprawności i t. d. śmigła, które to obliczanie jest takie samo, jak i przy zwykłych śmigłach, wychodzi się ze środkowego kąta nachylenia powierzchni naciskowej przy średniej średnicy. Największa szerokość śmigła oznaczona jest automatycznie przez kąt α_1 , a sprawność śmigła reguluje się dobrze przez nadawanie śmigłom mniejszej lub większej długości.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Śmigło, znamienne tem, że powierzchnia naciskowa śmigła wykonana jest wzdłuż linii śrubowych, nakreślonych na powierzchniach kulistych.

2. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tem, że środki powierzchni kulistych znajdują się w płaszczyźnie prostopadłej do osi śmigła.

3. Śmigło według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że tylna krawędź śmigła tworzy linię, idącą w kierunku promieni i wpadającą w płaszczyznę, w której leżą środki powierzchni kulistych.

4. Śmigło według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że powierzchnie kuliste posiadają rozmaite promienie o wspólnym środku na osi śmigła.

5. Śmigło według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że powierzchnie kuliste posiadają jednakowe promienie.

6. Śmigło według zastrz. 1 — 5, znamienne tem, że kąt między styczną do powierzchni naciskowej śmigła przy krawędzi odpływu a rotacyjną sieczną zmniejsza się zależnie od odległości od osi śmigła.

7. Śmigło według zastrz. 4 — 6, znamienne tem, że wspomniany kąt w dowolnym odstępzie od osi śmigła odpowiada wzorowi $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{x}{R}}$, przyczem R równa się odległości od osi, a x jest to współczynnik, odpowiadający równaniu $x = R_1 (\operatorname{tg} \alpha_1)^2$, przyczem R_1 równa się promieniowi piasty, a α_1 oznacza wybrany w tym punkcie kąt.

8. Śmigło według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że nachylenie linii śrubowej, a tem samem również powierzchni naciskowej wzdłuż tej linii, powiększa się w kierunku od krawędzi odpływu ku krawędzi natarcia śmigła.

9. Śmigło według zastrz. 8, znamienne tem, że to nachylenie linii śrubowej wzrasta proporcjonalnie do zmniejszenia się odległości tej linii od osi śmigła.

10. Śmigło według zastrz. 5 i 6, znamienne tem, że kąt między pewną styczną do tylnej części powierzchni naciskowej i sieczną rotacyjną odpowiada w każdym odstępzie od osi śmigła wzorowi $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{x-R}{R}}$, przyczem R oznacza odległość od osi, a x — współczynnik, wyrażony za pomocą równania $x = \operatorname{tg}^2 \alpha_1 \cdot R_1 + R_1$, przyczem R_1 oznacza promień piasty, a α_1 — przyjęty w tym punkcie kąt.

11. Sposób sporządzania odlewniczego modelu dla śmigła według zastrz. 1 — 10, znamienne tem, że płyty, w ilości odpowia-

dającej ilości siecznych ($a-f$) i o grubości odpowiadającej odległości (y) między wspomnianymi siecznami, wykonywa się z części okrągłej, odpowiadającej piaście śmigła, skąd wybiega w kierunku promienia jedna z bocznych krawędzi płyty, przyczem punkty przecięcia pomiędzy śrubowymi linjami i sieczną, odpowiadające powierzchni naciskowej wspomnianej płyty, oznacza się na powierzchniach płyty i łączy zapomocą linji, odpowiadającej podłużnej wielkości naciskowej wspomnianej

siecznej, tak iż krawędzie płyty po ukształtowaniu ich zgodnie ze wspomnianymi linjami, kiedy płyty leżą jedna na drugiej, nadają prawidłowy kształt powierzchni naciskowej, poczem powierzchnię ssącą kształtuje się odpowiednio do powierzchni naciskowej.

Hans Martinus Riis.
Zastępca: Dr. techn. A. Bolland,
rzecznik patentowy.



Fig. 1.

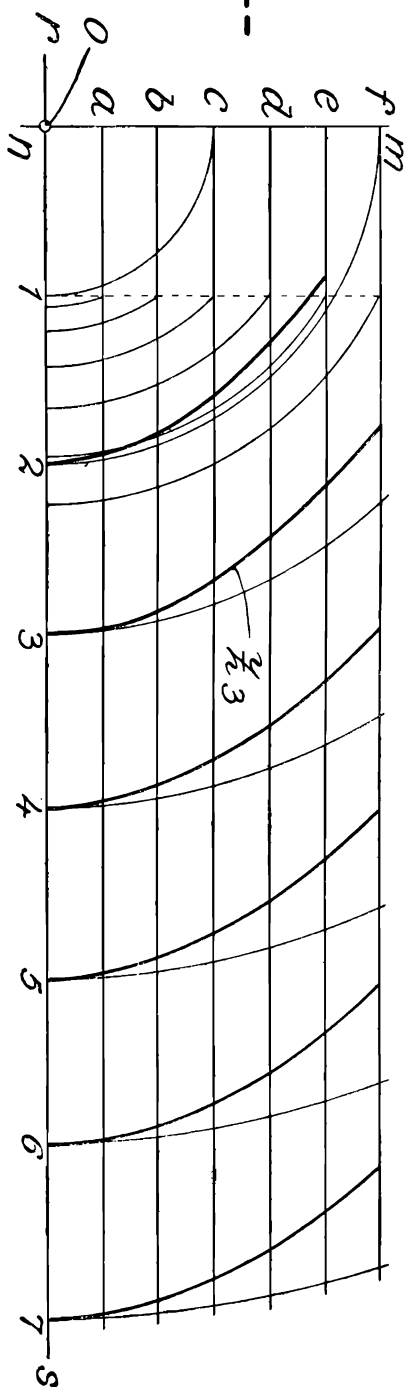
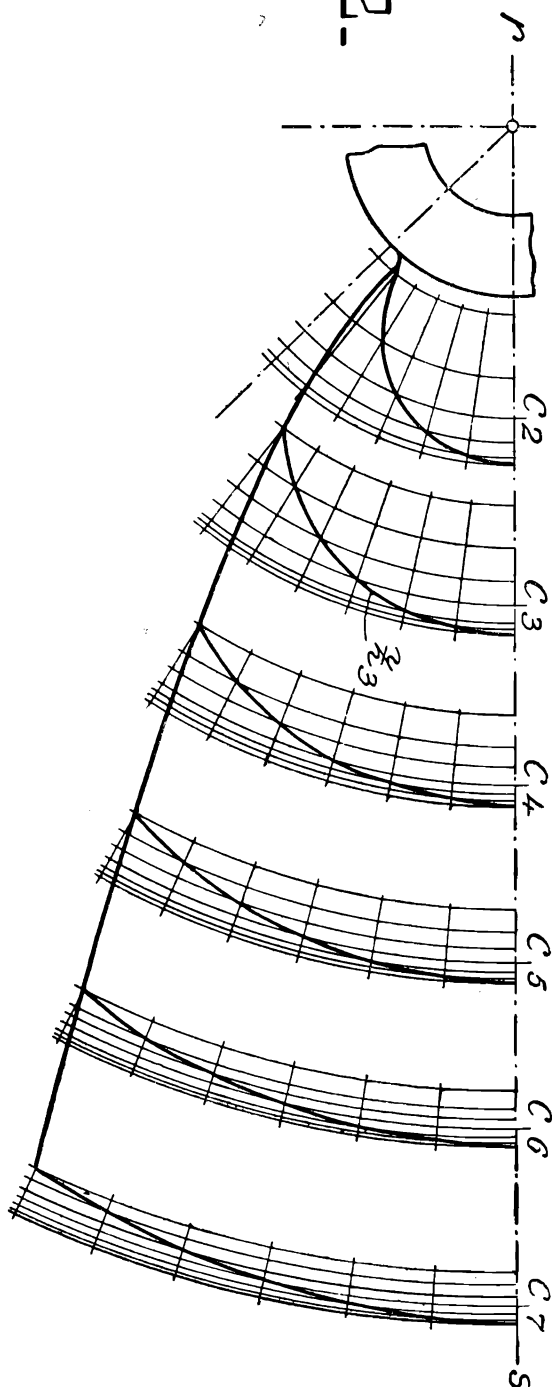


Fig. 2.



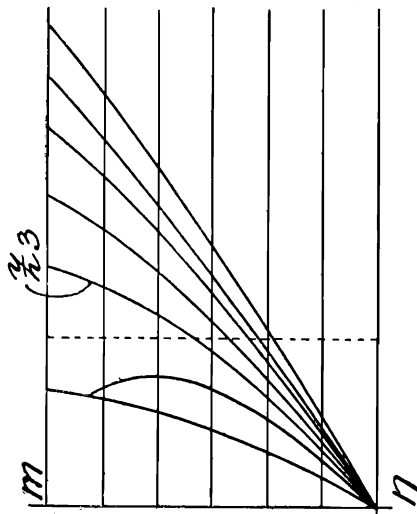


Fig. 3.

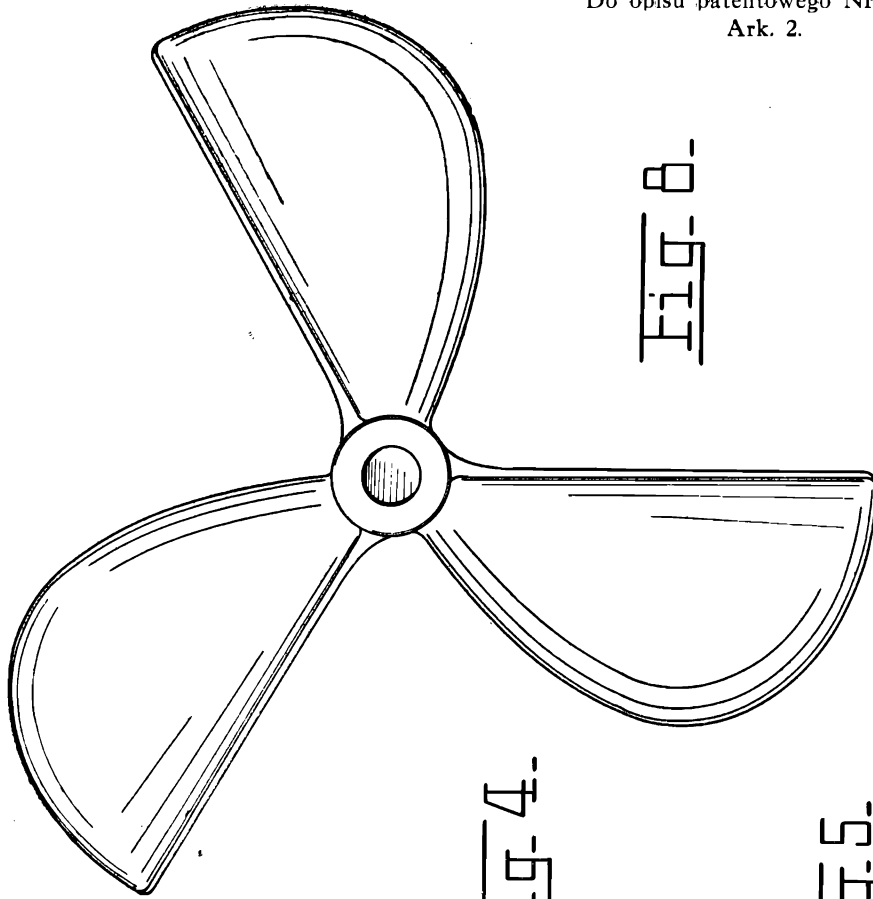


Fig. 8.

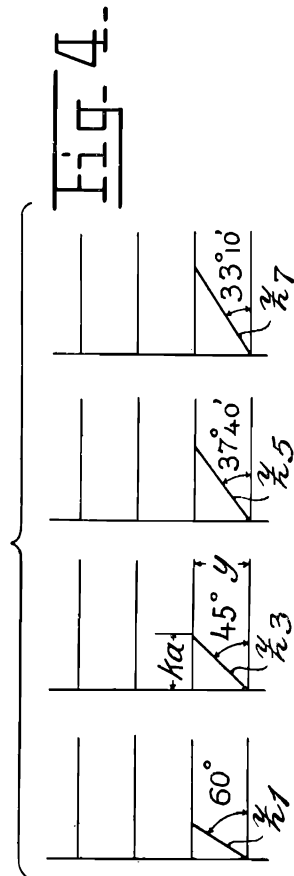


Fig. 4.

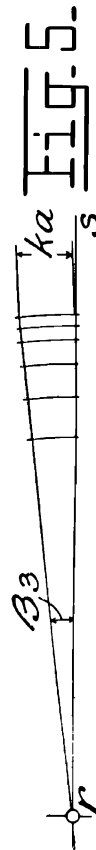


Fig. 5.