

URZĄD PATENTOWY



## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 18498.

Kl. 65 f<sup>3</sup>, 9.

Joseph Jeremiah Callahan  
(Cornwells Heights, Pennsylvania, Stany Zjednoczone Ameryki).

### Śmigło.

Zgłoszono 23 października 1930 r.

Udzielono 30 maja 1933 r.

Celem wynalazku jest najkorzystniejsza budowa śmigieł śrubowych i tłoczących, umożliwiającą zmniejszenie w kierunku promieni i osi strat przy zamianie możliwie największej części siły skręcającej na siłę podłużną, przez wyrównanie ciśnienia ośrodka na całej długości śmigła i zmniejszenie w ten sposób nierównych największych ciśnień warstwy ośrodka przez wprowadzenie sił dośrodkowych, na skutek odpowiedniego ukształtowania śmigla celem uniknięcia w kierunkach promieni i osi strat siły, wynikających zwykle z działania siły odśrodkowej i nierównego ciśnienia, wytworzonego przez obrót śmigła około jego osi, przez zastosowanie na śmigłach tyl-

nych powierzchni, których stosunek do powierzchni czynnych jest tak dobrany, że usuwają straty wskutek tarcia lub innego oporu, przez zastosowanie budowy śmigła, wprowadzających siły tłoczące w płaszczyznę obrotu śmigła i zmieniających je bez zasadniczej straty na siły podłużne, oraz zmniejszających znacznie opór, powstający z nierównych ciśnień ztyłu.

Na rysunku fig. 1 przedstawia pionowy rzut śmigła, fig. 2 — jego rzut poziomy częściowo w przekroju; fig. 3—6 — szereg przekrojów jednej ze śmigła, dokonanych prostopadle do jej osi od nasady do wierzchołka, fig. 7 — przekrój poprzeczny śmigła odmiennej postaci wykonania.

Śmigło przedstawione na fig. 1 i 2 składa się z piasty 11 oraz śmig 12. Piasta jest cylindryczna i posiada rowek 13 na klin, którym śmigło przytwierdza się do wału napędowego.

Posiada ono trzy śmig 12 — może jednak posiadać dowolną ich liczbę, stosownie do przeznaczenia oraz warunków pracy. Śmigło obraca się w kierunku, wskazanym strzałką na fig. 1, i wytwarza w ośrodku, w którym pracuje, podłużne ciśnienie w kierunku strzałki, oznaczonej na fig. 2. Oczywiście, kierunek podłużny ruchu śmigła będzie odwrotny do kierunku, oznaczonego strzałką na fig. 2.

Śmig (fig. 1 i 2) są wygięte w kierunku obrotu i odgięte od podłużnego kierunku drogi śmigła. Okazało się bowiem, że przy zastosowaniu takiej budowy można zmniejszyć promieniowe i podłużne straty. Jest to szczególnie ważne ze względu na budowę poniżej opisanych elementów śmigła. Oprócz tego brzegi śmig są względem siebie wypukłe tak, iż śmigło jest najszersze pośrodku. Powyższa cecha jest korzystna, lecz nie jest istotna.

Strona czynna każdej śmigi obejmuje kątową powierzchnię napędzającą 14 i powierzchnię tłoczącą 15. Powyższe części śmigi są ze sobą połączone pośrednią poprzecznie wygiętą częścią; obie te płaszczyzny stanowią w rzeczywistości wzajemne przedłużenie, lecz w działaniu śmigła mają do spełnienia oddzielne i odrębne czynności. Krawędź 16 powierzchni napędzającej 14 tworzy krawędź wejściową każdej śmigi, a krawędź 17 powierzchni tłoczącej — krawędź przeciwną. Jak widać ze schematycznych przekrojów (fig. 3 — 6), pochyłość płaszczyzny napędzającej każdej śmigi zmniejsza się od końca śmigi ku piastce. Te stopniowanie pochyłości okazało się użyteczne łącznie z innymi konstrukcyjnymi cechami śmigła w celu zapewnieniażądanego wysokiego stopnia jego sprawności. Wskutek konstrukcyjnych

zmian część śmigi, przyległa do piasty, przyjmuje postać śruby (fig. 3).

Płaszczyzna tłocząca 15 wykonana jest zasadniczo pod kątem prostym do kierunku obrotu w celu wprowadzenia sił sprężających ośrodek, w którym śmigło działa, a takie siły obwodowe zostają zmienione na siły podłużne, celem spowodowania uchodzenia ośrodka w kierunku strzałki (fig. 2).

Okazało się, że jeżeli tylna powierzchnia śmigi jest zasadniczo na całej swej szerokości płaska, wówczas ztyłu powierzchni tłoczącej tworzy się przestrzeń niskiego ciśnienia, powodująca istotne straty przy obrocie. Ażeby temu zapobiec, część 18 tylnej powierzchni, t. j. część, rozpościerającą się od krawędzi wejściowej śmigi, można wykonać zasadniczo płasko lub nieco wypukło, podczas gdy część 19 tylnej powierzchni, leżąca obok drugiej krawędzi śmigi, jest wygięta poprzecznie na całej długości śmigi, jak to uwidoczniiono na rysunku. Obie części tylnej powierzchni śmigi są zasadniczo równe powierzchni napędowej i tłoczącej czynnej strony śmigi.

Jak zaznaczono, pochyłość powierzchni napędzającej zmniejsza się ku wewnętrznemu końcowi śmigi podobnie, jak główna część 18 tylnej powierzchni śmigi. Zmiany w pochyłości nie są stałe i różnią się odpowiednio do zastosowania śmigła. Na fig. 3 — 7 przedstawiono schematycznie powierzchnię napędzającą jednej śmigi, celem wykazania różnych kątowych pochyłości powierzchni napędzających, korzystnych w niektórych układach.

Przy obrocie występują znaczne straty, jeżeli część tylnej powierzchni śmigi znajduje się pod kątem prostym do płaszczyzny obrotu, t. j. zasadniczo równoległe do powierzchni tłoczącej 15. Jednakże wygięta część 19 tylnej powierzchni wytwarza skutek swego układu strumień, działający na tylną powierzchnię śmigi, zmniejszając w ten sposób przestrzeń o niskim ciśnieniu i powodując straty przy skręceniu.

Postać wykonania śmigła według fig. 7 jest podobna do poprzednio opisanej. Zależy między nimi tylko ta różnica, że powierzchnia napędzająca 23, rozciągająca się do drugiego brzegu śmigła, jest stopniowo wygięta, a jej tylna część 24 tworzy tłoczącą powierzchnię śmigła.

Ponieważ działanie obu postaci wykonania jest zupełnie takie samo, wyjaśniono poniżej działanie jednej tylko postaci według fig. 1 — 6. Powierzchnia napędzająca 14 dąży do wywarcia bezpośredniego ciśnienia na ośrodek w kierunku, przedstawionym strzałką na fig. 2. Wygięcie powierzchni tłoczącej w kierunku obrotu śmigła, jak również zagięcie śmigła jako całości ku jej końcowi od podłużnego kierunku ruchu zmniejsza w znacznym stopniu promieniowe i podłużne straty, powstające wskutek siły odśrodkowej i dośrodkowej oraz innych przyczyn. W ten sposób zasadniczo największa strata, powstająca na powierzchni napędzającej 14, przechodzi wzdłuż śmigła w kierunku powierzchni tłoczącej 15. Ośrodek, odpływający z powierzchni napędzającej w kierunku obwodowym, jak również ośrodek, zabierany bezpośrednio przez powierzchnię tłoczącą 15, znajduje się pod działaniem tej powierzchni ze względu na dążność jej do wytworzenia istotnego ciśnienia obwodowego, które oczywiście zmienia się na ciśnienie podłużne w kierunku strzałki (fig. 2), przyczem ośrodek odpływa ze śmigła wzdłuż osi obrotu.

Pochyłość śmigła zapewnia niezbędną długość powierzchni tłoczącej oraz zmniejsza straty ztyłu śmigła. Najidealniejsza jest pochyłość, która w najmniejszym stopniu zmniejsza straty ztyłu śmigła i pozostawia dostateczną długość dla części tłoczącej. Powierzchnia tłocząca 15 ma również na celu ustalenie działania powierzchni napędzającej.

Oprócz tego, że powierzchnia napędzająca 14 wytwarza bezpośrednie ciśnienie

wzdłuż osi obrotu, znaczna ilość siły, wytworzonej przez powyższą powierzchnię napędzającą, znajduje się w płaszczyźnie obrotu śmigła. W ten sposób powierzchnia napędzająca w istocie współdziała ze stosunkowo węższą powierzchnią tłoczącą w wytworzeniu powyżej wspomnianych sił sprężających. W związku z tem okazało się, że w praktyce powierzchnia napędzająca, najkorzystniej, lecz nie koniecznie, winna być w rzeczywistości szersza niż powierzchnia tłocząca, oraz że linja, łącząca jakikolwiek punkt na brzegu wejściowym 16 z odpowiadającym mu punktem wzdłuż brzegu następnego 17, musi być nachylona do płaszczyzny obrotu pod kątem  $45^{\circ}$  lub mniejszym. Przedmiot wynalazku niniejszego nie ogranicza się do poszczególnych stosunków i przedstawionych kątów, które mogą ulegać różnym zmianom.

Powyższe śmigło opisano jedynie jako najkorzystniejszą postać, zbudowaną w myśl wynalazku, który nie ogranicza się wyłącznie do szczegółów opisanej konstrukcji. Np. część tylnej powierzchni śmigła przyległa do brzegu wejściowego oraz część powierzchni tłoczącej opisano jako zasadniczo płaskie, lecz śmigło działa zupełnie dobrze i działanie jego jest zupełnie sprawne bez wprowadzenia takich konstrukcyjnych ograniczeń.

Dalej nie jest rzeczą istotną, aby śmigła zawierały poprzeczne powierzchnie płaskie, ponieważ czynna powierzchnia śmigła może posiadać ciągłe wygięcie poprzeczne od brzegu wejściowego do następnego, przyczem tylna powierzchnia śmigła może być również odpowiednio ukształtowana, w celu zapewnienia żądanej linii. Przy użyciu takiego ciągłego poprzecznego wygięcia pożądanem jest, aby tylny koniec powierzchni tłoczącej kończył się pod kątem prostym stycznie do kierunku obrotu śmigła, jak wskazano w przedstawionej na rysunku postaci wykonania.

## Zastrzeżenia patentowe.

1. Śmigło, znamienne tem, że składa się ze śmig, kórych powierzchnia tylna jest pochylona zasadniczo na całej swej długości, przyczem pochyłość jej zmniejsza się od końca śmigła w kierunku osi obrotu, a skutkiem tego ich czynna powierzchnia wywiera ciśnienie na ośrodek, w którym pracują pod kątem prostym w kierunku obrotu.

2. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tem, że składa się ze śmig, których tylna powierzchnia jest wpoprzek zasadniczo prosta w każdym miejscu przyległem do ich brzegu wejściowego.

3. Śmigło według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że składa się ze śmig, posiadających szeroką powierzchnię napędzającą oraz stosunkowo wąską powierzchnię tłoczącą, znajdującą się zasadniczo pod kątem prostym do płaszczyzny obrotu, przyczem powyższa powierzchnia napędzająca i powierzchnia tłocząca są w ten sposób w stosunku do siebie umieszczone,

iż linja, pociągnięta poprzecznie do śmigła od krawędzi wejściowej powierzchni napędzającej do odnośnego punktu na oddalonym brzegu powierzchni tłocznej, tworzy kąt nie przekraczający  $45^{\circ}$  w stosunku do pionu.

4. Śmigło według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że składa się ze śmig, których powierzchnie czynne są wygięte zasadniczo na całej swej długości w kierunku obrotu.

5. Śmigło według zastrz. 1 — 4, znamienne tem, że składa się ze śmig, posiadających powierzchnię tylną, której większa część leżąca obok brzegu wejściowego jest pochylona tak, iż zwiększa się jej kąt z pionem od końca śmigła ku osi obrotu, przyczem w pozostałej części powierzchni tylnej są śmigła wygięte zasadniczo na całej swej długości w kierunku obrotu.

Joseph Jeremiah Callahan.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,  
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

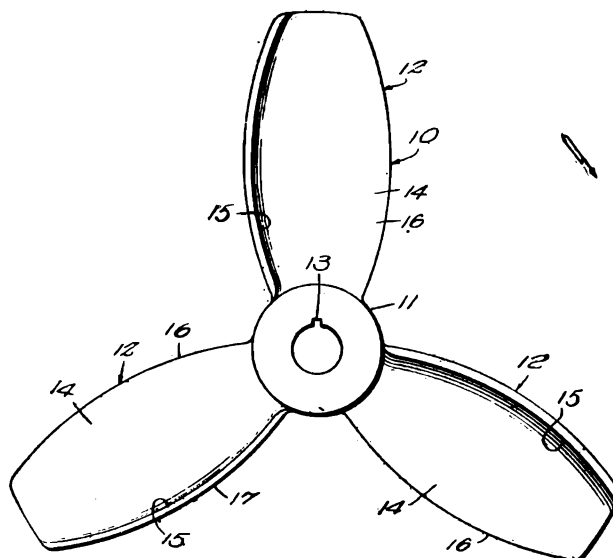


Fig. 2.

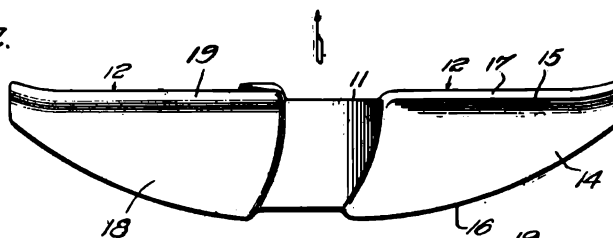


Fig. 3.

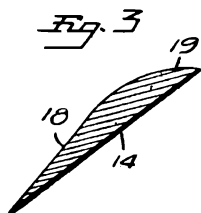


Fig. 4.

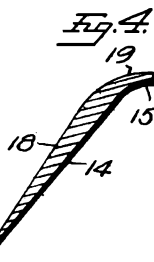


Fig. 5.

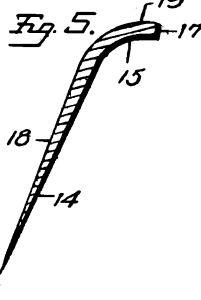


Fig. 6.

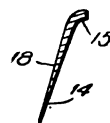


Fig. 7.

