

25 września 1928 r.

2



B64C 11/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 8553.

Kl. 62 c 3.

Jean Comte
(Neuilly-sur-Seine, Francja).

Śmigło metalowe i sposób jego wyrobu.

Zgłoszono 14 maja 1925 r.

Udzielono 8 marca 1928 r.

Pierwszeństwo: 15 maja 1924 r. (Francja).

Wynalazek niniejszy dotyczy metalowych śmigieł powietrznych, stanowiących jedną całość, to jest śmigieł o łopatkach i piastach wykonanych z jednolitej bryły metalu, oraz sposobu ich wyrobu.

Sposób ten znamionują następujące czynności zasadnicze:

1. W środkowej części bryły wytłacza się na gorąco, zapomocą jednej czynności piastę i przyległe do niej zaczątki łopatek śmigła.

2. Końce tych łopatek kształtują się na gorąco, bądź przez wytłaczanie, bądź odkuwanie pod młotem lub pod prasą pozostawionych zaczątków.

Ponieważ pod określeniem „koniec łopatki” należy rozumieć część tej łopatki, stanowiącą przedłużenie zaczątków, łączące-

go łopatkę z piastą a otrzymanego podczas pierwszej czynności, więc w końcu drugiej czynności otrzymuje się już śmigło, które należy jedynie wygładzić, celem wykończenia powierzchni łopatek i ich zrównoważenia.

Wygładzanie i wykańczanie śmigła odbywa się zapomocą jednego ze sposobów, przyjętych w technice wyrobu śmigieł, bądź ręcznie, bądź maszynowo.

Metal, z którego ma się wykonać śmigło w sposób opisywany tu w zarysie, powinien być oczywiście plastyczny. Może to być więc stal o wysokich charakterystykach mechanicznych, ale dla przyczyn, które dało się poznać podczas praktyki dotychczasowej wyrobu i użycia śmigieł metalowych, lepiej jest stosować mało spoiste

stopy kowalne, a z pośród nich stopy glinu z czynnikiem dobrze wiążącym glin, lub też stopy magnezu z czynnikiem silnie wiążącym magnez.

Śmigła metalowe, wykonane w sposób stanowiący przedmiot niniejszego wynalazku, posiadają następujące doniosłe zalety:

1. Zaczątki łopatek śmigła przy piastie nie podlegają podczas kształtowania skręcaniu względem piasty, co mogłoby wywoływać pękanie włókien zewnętrznych z metalu. Skręcanie to jest tem szkodliwsze, im grubszy jest skręcany przekrój. Wszystkie włókna metalu, biegnące do siebie równolegle w tym samym przekroju podłużnym każdej łopatki oraz w kierunku długości śmigła, pracują w kierunku ich wywalcowywania, co powiększa współczynnik bezpieczeństwa przeciw działaniu siły odśrodkowej i gięcia. Zaleta ta posiada doniosłe znaczenie dla obsady, łączącej gotową już łopatkę z piastą;

2. możliwem jest doprowadzenie powierzchni czynnej czyli roboczej łopatek w pobliże samej piasty, przyczem łopaska staje się użyteczną już w odległości około 6 cm od osi obrotu, czyli że zyskuje się na każdej łopasce około 20 do 25 cm jej długości, niezużytkowanych w znanych dotychczas śmigłach metalowych. Całkowita sprawność śmigła wzrasta wobec tego w znany ogólnie stosunku;

3. poza wygładzaniem łopatek i wytożnieniem piast nie potrzeba stosować żadnej innej obróbki oprócz odkuwania;

4. kształtowanie łopatek jest ogromnie ułatwione, dzięki zaczątkom łopatek, otrzymanym przy pierwszej czynności;

5. podczas wytłaczania piasty dopływa do niej metal, usiłujący uchodzić wskutek stłaczania przekroju, w którym odgałęziają się zaczątki łopatek.

Wynika stąd, że oprócz wysokich zalet mechanicznych śmigła, osiągniętych przez odkuwanie metalu, otrzymuje się również przy tym sposobie wytwarzania większą

wysokość piasty. To odtłaczanie metalu umożliwia więc użycie początkowej bryły metalu o mniejszym przekroju do wytworzenia piasty tej samej wysokości.

Załączony rysunek przedstawia, jedynie jako przykład, rozmaite rodzaje wykonania sposobu, stanowiącego przedmiot niniejszego wynalazku.

Fig. 1 do 9 dotyczą pierwszej postaci wykonania śmigła, a mianowicie fig. 1 przedstawia połowę widoku zgóry zarysu śmigła po wykonaniu pierwszej czynności, fig. 2—przekrój poprzeczny wzdłuż linii A—A na fig. 1, fig. 3—widok podobny do fig. 1, lecz przedstawiający pewną odmianę wykonania, fig. 4 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii B—B na fig. 3, fig. 5—połowę widoku, wziętego z profilu na fig. 3, gdzie oznaczono częściowy przekrój, celem pokazania wklęsłości piasty, fig. 6 — połowę widoku zgóry wykonanego śmigła, fig. 7 — widok podobny do fig. 4, przedstawiający pewną odmianę w wykonaniu, fig. 8 i 9 — szczegóły odmian wykonania, fig. 10 — 66 przedstawiają w sposób szczegółowy początkowe kształty brył metalu, z których wytwarza się śmigła sposobem, stanowiącym przedmiot wynalazku, oraz rozmaite odmiany wykonania piast i łopatek.

Śmigło, jak to już zaznaczono, wyrabia się z bryły metalu kowalnego, posiadającej kształt i wymiary odpowiadające wytwarzanemu śmigłu, tak aby nie było znaczniejszych odpadków tworzywa.

Podczas pierwszej czynności bryłę tłoczy się na gorąco, zapomocą dowolnego, lecz odpowiadającego celowi narzędzia, a mianowicie tak, aby część środkowa bryły utworzyła po wyjściu z prasy piastę o ostatecznym już kształcie zewnętrznym i posiadającą wgłębienia t (fig. 2 i 8). Obsady łączące łopatki z piastą otrzymują również swój kształt ostateczny. Wgłębienia t mogą być stożkowe lub innego odpowiedniego kształtu; mają one na celu, poza ułatwie-

niem centrowania śmigła, podniesienie metalu do miejsca t , umożliwiając tem wytworzenie piasty o określonych wymiarach z bryły metalu o mniejszym przekroju, zmniejszają one przeto pracę, potrzebną do odkucia łopatek.

W wykonaniu według fig. 1—6, piasta posiada w płaszczyźnie przechodzącej przez oś obrotu śmigła skos f .

Jeżeli $X-X$ oznacza płaszczyznę styku matrycy prasy, to pociętości f i f^1 nie konieczne muszą być sobie równe, jak to ma miejsce w przypadku, gdy łopatki są odsunięte w bok od płaszczyzny środkowej piasty (fig. 8).

Obsada, łącząca łopatkę z piastą (fig. 2 i 4), posiada pochylenie i , odpowiadające w tym przekroju krokowi śmigła. Wysokość h piasty (fig. 7) jest większa od grubości e łopatki w pobliżu miejsca jej połączenia z tą piastą; najlepiej, gdy ta wysokość jest większa od rzutu m łopatki w pobliżu piasty na płaszczyznę, równoległą do osi obrotu śmigła.

Na fig. 2 i 4 obsadom łopatek nadano przekrój prostokątny o krawędziach zaokrąglonych, aby jednak powiększyć sztywność piasty, lub w celu zmniejszenia oporu przy ruchu naprzód, można oczywiście nadać im przy wytłaczaniu przekrój w kształcie liter: T, U lub przekroje wskazane na fig. 8 i 9. Mając na uwadze powyższe dane charakterystyczne, przystępuje się do drugiej czynności, polegającej na kształtowaniu łopatek przez wytłaczanie lub odkuwanie ich młotami albo mechanicznie. Należy przytem zaznaczyć, że przekroje poprzeczne śmigła, poczynając od piasty aż do końca łopatek, mogą się zmieniać według jakiegokolwiek prawa, oraz że opisywany tu sposób ma na celu wytwarzanie śmigieł o łopatkach, posiadających dowolne profile, obliczone i sprawdzone doświadczalnie, jako wykazujące wielką sprawność.

Oś symetrii łopatek, jeżeli wogóle oś taka jest możliwa, może przechodzić przez

środek piasty, jak to widać na fig. 2 i 4, lub też może być odsunięta w bok od tego środka, jak na fig. 7.

Dobrze jest niekiedy nadać bryle czyli klockowi metalu pewne, pożądane obrysy jeszcze przed wprowadzeniem go do prasy. Obrysy to można bryle nadać jeszcze w odlewni lub też można bryłę odlaną o danym obrysie wyciągnąć lub skrócić zapomocą kucia. W razie potrzeby, gdy chodzi o to, aby nie przeciążać zbyt matrycy prasy lub dla innych powodów, można użyć najpierw matrycę, dającą obrysy przybliżone, przygotowując w ten sposób bryłę metalu do wprowadzenia jej, pod matrycę, nadającą jej kształt ostateczny.

Nadawanie obrysu początkowego można stosować przy wyrobie śmigieł bez względu na ilość łopatek.

Fig. 14 i 15 przedstawiają śmigło o obrysie przedstępnem, posiadające dla jasności rysunku dwie łopatki, a wykonane według niniejszego sposobu, przyczem fig. 15 podaje przekrój poprzeczny wzdłuż linii $m-n$ na fig. 14.

Części $A-B$ i $C-D$, przypadające po obu stronach części środkowej $O-O_1$ bryły, otrzymują najpierw, jak już powiedziano, obrysy przedwstępne zapomocą dowolnego lecz odpowiedniego narzędzia. Obie te części tworzą ze sobą, jak to widać na fig. 5 i 6, pewien kąt.

Przekroje x^1-y^1 części, posiadającej obrysy przedwstępne, mogą być dowolnego kształtu, np. wskazanego na fig. 16—21.

Przekroje te powinny jednak zbliżać się bardzo do przekrojów ostatecznych śmigła już wykończonego.

Część środkowa $B-C$ będzie więc służyła do wytłoczenia piasty wraz z zaczątkami łopatek, łączącymi je z nią.

Jeżeli się życzy nadać częściom $A-B$ i $C-D$ obrysy przedwstępne na całej długości łopatek jeszcze przed wytłoczeniem piasty, to oczywiście sposób ten stosuje się nadal w całości.

Można również, w razie życzenia, opilać czyli wyłuszczyć zapomocą pilnika lub specjalnej obrabiarki łopatek, ich obsady, a nawet samą piastę *B*, jeszcze przed wytłaczaniem tejże.

Dwa lub kilka śmigieł dwułopatkowych można połączyć zapomocą śrub, klina lub innym sposobem, celem wytworzenia śmigła o większej ilości łopatek.

Fig. 22 i 24 przedstawiają w widoku z przodu, z boku i w przekroju wzdłuż linii $z-t$ na fig. 22, śmigło o obrysie przedwstępnym, którego łopatki tworzą kąt 90° . Przekrój bryły początkowej bywa wówczas kwadratowy.

Do tych obrysów przedwstępnych można zastosować następnie matryce, które wykańczają je i przygotowują do wytłoczenia ostatecznego pod matrycami dokładniejszymi.

Matryce, wytłaczające zgrubsza, mogą być wykonane w taki sam sposób, jak i ostateczne.

Gdy kąt między łopatkami jest równy 90° i jeżeli pozwala na to ich kształt, to można, w razie życzenia, uczynić tak, aby dwie matryce stykały się wzdłuż linii $s-u$ (fig. 24). Fig. 25 przedstawia tytułem przykładu matrycę dolną, utworzoną w sposób opisany. Fig. 26—29 włącznie przedstawiają przekroje poprzeczne tej matrycy wzdłuż linii: 1—2, 3—4, 5—6 i 7—8 na fig. 25. Fig. 30 daje widok z końca odpowiadający fig. 25.

Matryca górna jest tegoż samego kształtu z wyjątkiem jedynie sposobu przymocowania jej do narzędzia odkuwającego, jak np. do masy taranu. Przekroje 7—8 i 3—4 matrycy, wskazanej na fig. 25, można tak obmyślić, aby dawały różne przekroje śmigła, a wówczas można, celem otrzymania jednakowych przekrojów łopatek po obu stronach piasty, odwrócić przeciwległe końce bryły.

Otrzymane w sposób powyższy śmigło o obrysie przedwstępnym wkłada się następ-

nie pod matrycę ostateczną i otrzymuje np. śmigło, wskazane na fig. 31, 32 i 33.

Jeżeli krok łopatki i jej szerokość w pobliżu piasty są znaczne, to wysokość piasty może być znacznie mniejsza od wysunięcia łopatki ponad płaszczyznę, przechodzącą przez oś obrotu śmigła (fig. 31—34, 47—51).

Łopatki mogą niekiedy posiadać przy piastce równą jej wysokość, jak na fig. 52, 53.

Fig. 54 i 55 przedstawiają przekroje poprzeczne wzdłuż linii $a-b$ i $c-d$ na fig. 52.

Na fig. 35, 36 i 37 uwidoczniono rozmaite przekroje matrycy, wykazujące, w jaki sposób powinno być urządzone narzędzie, przeznaczone do odkuwania zgrubsza lub wykańczania obrysów przedwstępnych śmigła, pokazanego na fig. 38 i 39.

Piastę można oczywiście zaopatrzyć w dowolne wgłębienie lub wypukłość dla osadzenia jej na wale, dźwigającym śmigło (fig. 40, 41 i 44).

Fig. 41 uwidocznia przekrój wzdłuż linii $m-n$, a fig. 44 — przekrój częściowy wzdłuż linii $m-n$ na fig. 40, dwu różnych sposobów osadzania wału, dźwigającego śmigło.

Kształt piasty może się nieco zmieniać, może ona mieć np. kształt spłaszczony (fig. 50 — 53), prostokątny (fig. 38, 39) lub wreszcie prostokątny lecz z wgłębieniami (fig. 40, 41).

Należy zaznaczyć, iż zapomocą wskazanych w przekrojach na fig. 35, 36, 37 matryc można wykonać śmigło wskazane na fig. 38 i 39, przyczem przyjmuje się, że płaszczyzny przekrojów przechodzą wzdłuż linii: 1—2, 3—4 i 5—6 na fig. 38.

Piasta może być symetryczna względem osi $x-y$, prostopadłej do osi obrotu, lub względem osi $z-t$, schodzącej się z osią obrotu (fig. 2, 4, 7, 8, 56 i 57).

Oś symetrii piasty, jeżeli wogóle jest możliwa, może być zupełnie dowolna. Pia-

sta może, w razie potrzeby, posiadać kształt skośny względem osi symetrii $s-v$ (fig. 58).

Dla każdego kształtu piasty trzeba wykonać oddzielne matryce, a powierzchnię styku matryc ukształtować w zależności od piasty i łopatek.

Styk matryc może biec wzdłuż linii prostej, łamanej lub krzywej.

Niektóre postacie wykonania tych styków pokazane są, tytułem przykładu, na załączonym rysunku.

Fig. 59 — 62 przedstawiają przekroje dwóch nałożonych na siebie matryc wzdłuż płaszczyzn, przechodzących przez oś wału, dźwigającego śmigło. Widoczne są tu skosy f , wzięte z fig. 2 i 8.

Fig. 62 przedstawia odmianę śmigła według fig. 61, w której obie łopatki tworzą ze sobą przy piaskie kąt 90° . W wypadku tym wytłaczanie można wykonać wzdłuż osi obrotu śmigła lub skośnie względem tejże.

We wszystkich tych wypadkach piasta posiada jedną lub kilka różnych skosów w płaszczyźnie, przechodzącej przez oś obrotu śmigła, o czym była już mowa poprzednio.

Na fig. 50 uwidoczniono piastę spłaszczoną, którą można przymocować na wale dźwigającym śmigło, zapomocą nasady, połączonej dwiema lub większą ilością śrub.

Fig. 42, 43, 45, 46 wskazują szczegóły konstrukcji płyt czyli blach rozmaitego rodzaju, które służą do przymocowania śmigła na wale.

Fig. 63 i 64 przedstawiają przekroje poprzeczne według płaszczyzn, przechodzących przez linie $a-b$ i $c-d$ na fig. 50.

Powiedziano już powyżej, że bryła metalowa, z której ma być wytworzone śmigło, może być również w zasadzie kształtu walcowego. Mając bryłę takiego kształtu, można wytworzyć piastę przez zwykłe spłaszczenie części środkowej tej bryły, a na-

stępnie wytworzyć po obu stronach tej części środkowej zaczątki łopatek, pozostawiając jednak tuż przy spłaszczonej części środkowej dwie krótkie części walcowe P (fig. 65, 66), które po wytłoczeniu czy też odkuciu ostatecznego kształtu śmigła, zachowują nadal swój walcowy kształt i wymiary tej części pierwotnej bryły, z której powstały.

Należy zaznaczyć jednak, iż te części P nie są w gruncie rzeczy częściami łopatek, lecz raczej pewnymi rezerwami tworzywa, pozostawionymi na piaskie, które umożliwiają przez ponowne odkuwanie, połączone z wytłaczaniem, zmienianie wymiarów łopatek dla zastosowania istniejącego już śmigła do innych lub naprawy śmigła uszkodzonego wskutek wypadku.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e.

1. Sposób wytwarzania śmigieł metalowych z bryły jednolitej, znamieny tem, że stosują się następujące zasadnicze czynności: a) z części środkowej bryły metalowej wytłacza się piastę śmigła i jednocześnie pozostawia rezerwy, z których następnie wyciąga się łopatki śmigła, b) następnie kształtuje się na gorąco każdą z łopatek bądź zapomocą wytłaczarki, bądź zapomocą odkuwania w prasie lub młotem, c) wreszcie powierzchnie czynne śmigła wygładza się i poleruje sposobem zwykłym.

2. Metalowe śmigło do samolotów ślizgowców i t. d., znamienne tem, że piastę i łopatki jego wytłacza się z jednej bryły, w sposób według zastrz. 1.

J e a n C o m t e.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig.1.

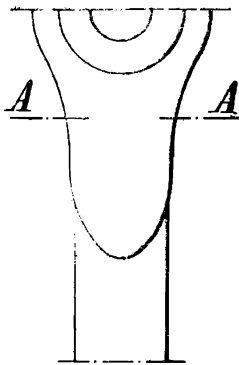


Fig.3.

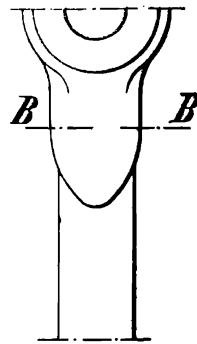


Fig.5.

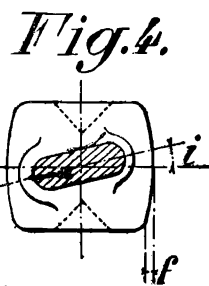
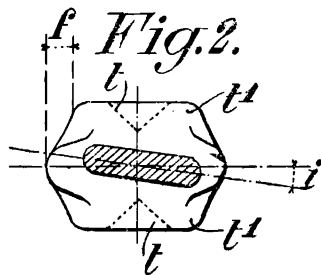
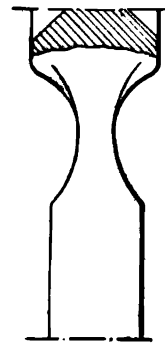


Fig.6.

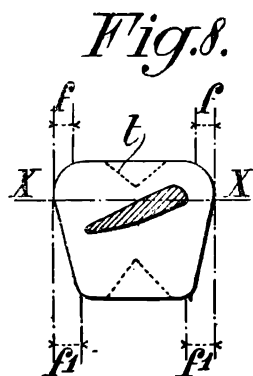


Fig.9.

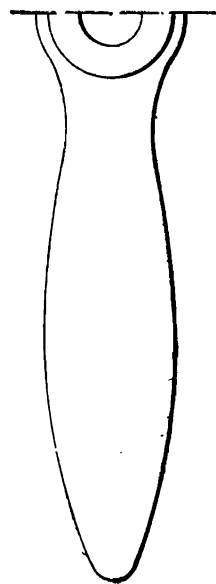


Fig.7.

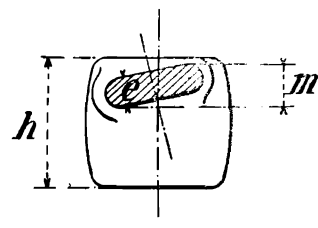


Fig.10 *Fig.11* *Fig.12* *Fig.13* *Fig.16*



Fig.17 *Fig.18* *Fig.19* *Fig.20* *Fig.21*



Fig.14

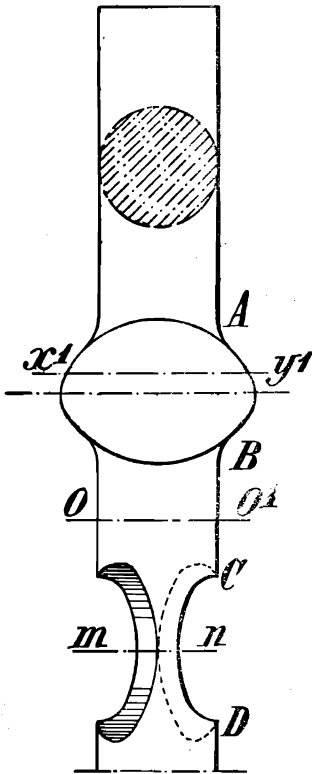


Fig.22

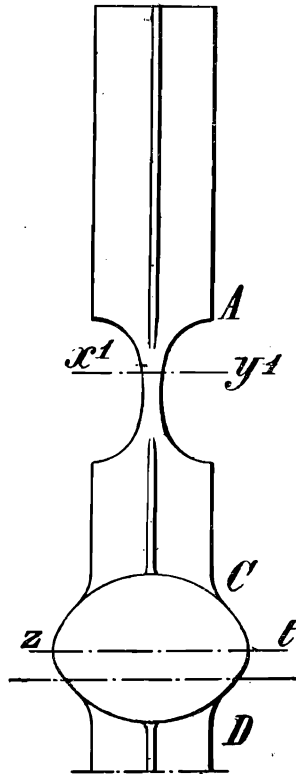


Fig.23

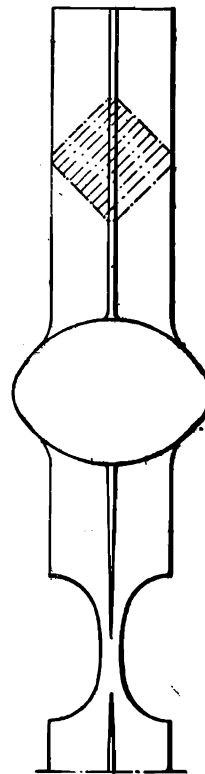


Fig.15

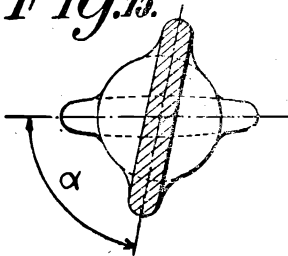
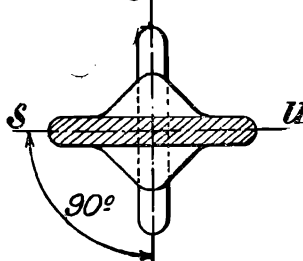
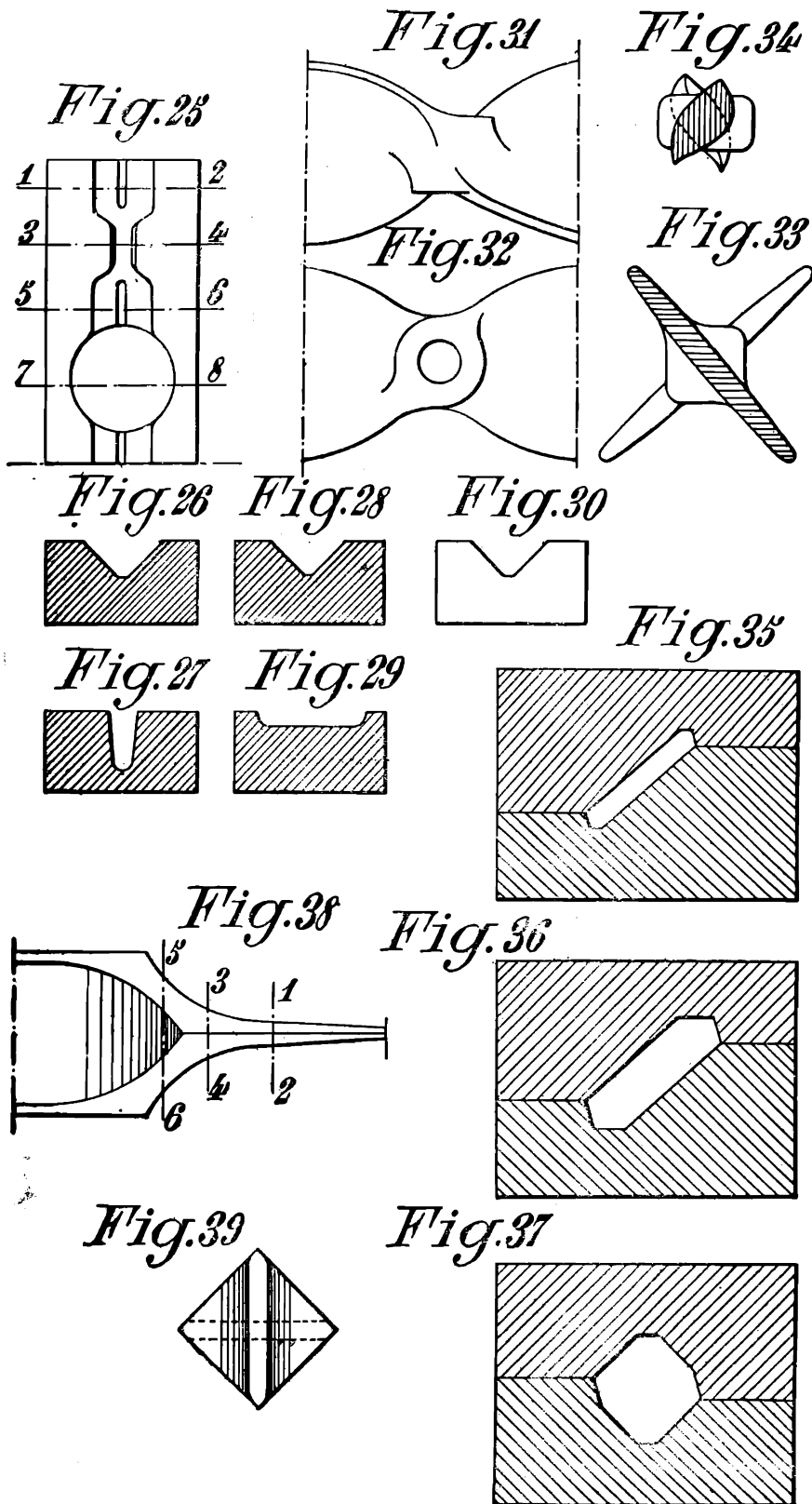


Fig.24





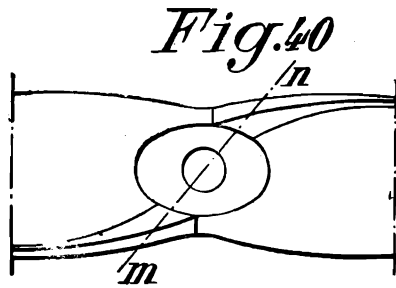


Fig. 41

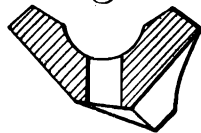


Fig. 47.

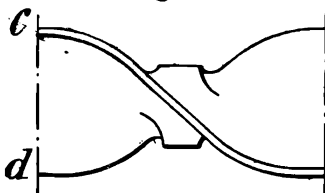


Fig. 49

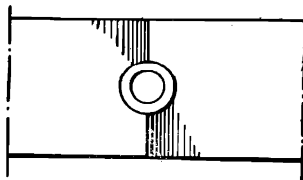


Fig. 50

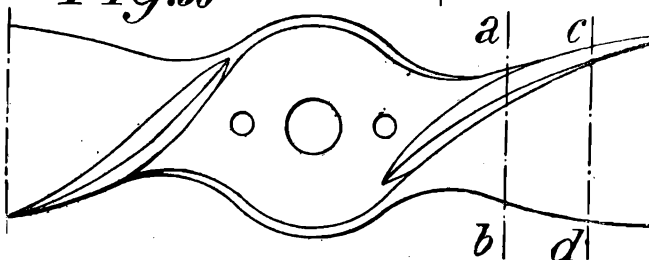


Fig. 51

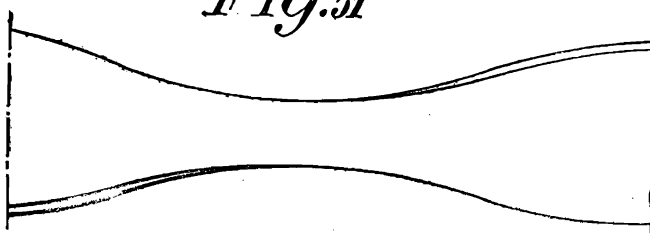


Fig. 42 *Fig. 44*



Fig. 43

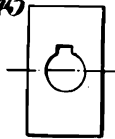


Fig. 45

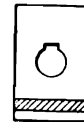


Fig. 46



Fig. 48



Fig. 65

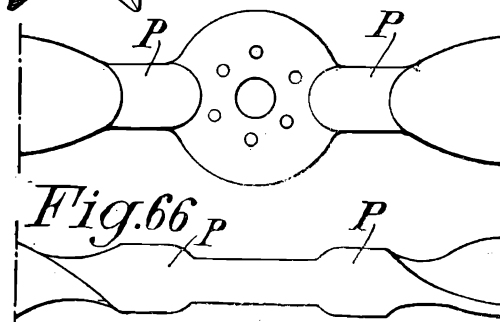


Fig. 66

Fig. 63



Fig. 61

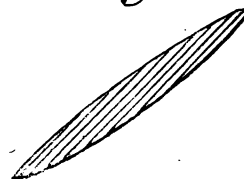


Fig. 52

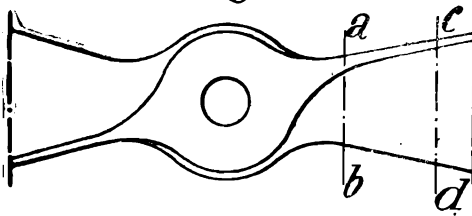


Fig. 53

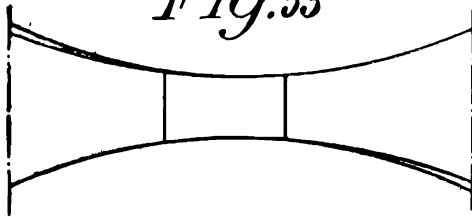


Fig. 54 *Fig. 55*



Fig. 59

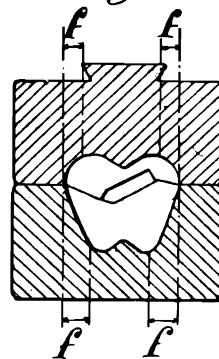


Fig. 60

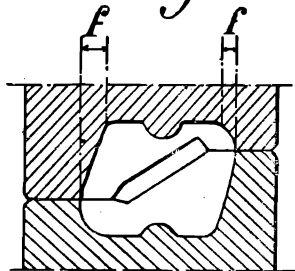


Fig. 61

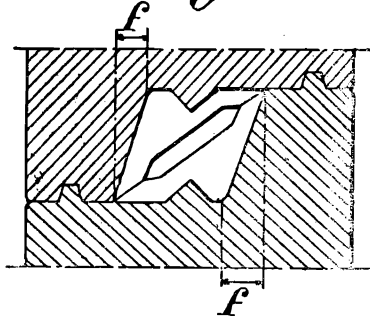


Fig. 56



Fig. 57

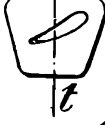


Fig. 58

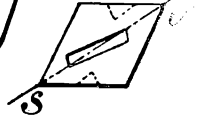


Fig. 62

