

20 marca 1928 r.

B 63 h 1/08

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 6878.

Kl. 65 f³ s.

Friedrich Gebers
(Wiedeń, Austria).

Śruba częściowo zanurzona, tak zwana nadwodna, o wielkiej sprawności.

Zgłoszono 21 stycznia 1925 r.

Udzielono 31 stycznia 1927 r.

Pierwszeństwo: 22 stycznia 1924 r. (Niemcy).

Pod nazwą śrub nadwodnych rozumie się śruby okrętowe, zanurzone w wodzie tylko mniejszą, dolną częścią swej powierzchni, podczas gdy piasta znajduje się już nad wodą. Zazwyczaj umieszcza się je parami o przeciwnym kierunku obrotu dla przeniesienia na okręt skutku ich napędu, w innym razie trzeba wyposażyć wał w dwie śruby, obracające się w przeciwnych kierunkach, albo, celem uniknięcia tego, zastosować łopatki kierownicze. Śruba taka, częściowo pogrążona w wodzie, osiąga cel podwójny:

1. wywiera korzystnie działanie napędu na bardzo szybkie (pośpieszne) okręty przez usunięcie oporów wystających z kadłuba statku łożysk i piasty śruby, a cza-

sem też wewnętrznych, nieczynnych prawie części skrzydeł śruby,

2. daje możliwość zapewnienia okrętom o małym zagłębieniu (zanurzeniu), szczególnie na płytkiej wodzie, większej powierzchni czynnej (roboczej) skrzydeł śruby i korzystniejszego dopływu wody, niż zwykłe śruby okrętowe, a przedewszystkiem pozwala silnie wynurzającym się okrętom na zużytkowanie całej mocy maszyn bez powiększenia najdogodniejszej ilości obrotów.

W obu wypadkach dąży się przedewszystkiem do osiągnięcia zanurzania się łopatek, o ile to jest możliwem, bez uderzeń i do możliwie małego rozrzucania mas wody. Do osiągnięcia tego dąży niniejszy

wynalazek przez jak największe wydłużenie w kierunku obrotu przedniej, wchodzącej krawędzi łopatki, tak iż przednie, zewnętrzne jego części z lekko zaokrąglonym ostrzem pogrążają się przed innymi, a dopiero wtedy zanurzają się stopniowo inne, wewnętrzne części wchodzącej krawędzi. Takie ukształtowanie łopatek ma na celu wzmocnienie działania częściowo zanurzonych śrub okrętowych, które u okrętów płynących po płytkiej wodzie obracają się w takich kierunkach, iż zabierają wodę od zewnątrz ku wewnątrz, przez to, że pogrążająca się łopatka śruby zagarnia wodę najpierw jak najdalej od kadłuba okrętu. Odśrodkowe rozbryzgiwanie wody osłabia się w dostatecznym stopniu przez wydłużenie występującej części łopatki śruby na jej zewnętrznej krawędzi w ostrze (zab), pozostające jaknajdłużej w wodzie.

Dla wytworzenia korzystnego względniego dopływu wody, w wielu wypadkach, szczególnie przy holownikach i statkach rzecznych, zachodzi potrzeba, celem wykorzystania najlepszego działania maszyn, uzyskania w każdej chwili w stosownych granicach, dowolnie zmiennego kroku śruby. Ta zmienność kroku osiąga się zwykle, jak wiadomo, u podwodnych czyli zwykłych śrub okrętowych przez użycie pędni, zamkniętej całkowicie w piaście, oraz części napędu, przechodzących przez wydłużony wał śrubowy. Pomysł ten nie jest dotychczas wyzyskany w znanych postaciach wykonania śrub angielskich sanek morskich lub łopatkowych kół Denny'ego, przy zastosowaniu śrub częściowo pogrążonych w wodzie, które, będąc przeznaczone do jednoczesnego poruszania się w dwóch ośrodkach, muszą być ukształtowane pod pewnemi względami, jako właściwe śruby wodne lub powietrzne. W odróżnieniu od budowy okrętowych śrub zwrotnych (przestawnych), istota niniejszego sposobu obracania łopatek śrub, czę-

ściowo pogrążonych w wodzie polega na tem, iż pędnia obracająca, jak również jej napęd są zupełnie dostępne i znajdują się nazewnątrz piasty i wału, oraz iż mogą być uruchomiane z jakiegokolwiek bądź jednego lub kilku miejsc okrętu ręcznie lub samoczynnie zapomocą połączonego z silnikiem regulatora. Ta przestawialność śruby na zwiększony krok służy za podstawę pomysłu, bardzo ważnego dla statków rzecznych, a mianowicie przy zmniejszonem ich zanurzeniu, które może powstać skutkiem płytkości wody, i umożliwić przy wynurzającym się okręcie i wynurzonej również śrubie wykorzystanie całkowitej mocy maszyn, czy to dla holowania, czy to dla jazdy pośpiesznej przez zwiększenie kroku śruby.

Gdy tylko takie częściowo pogrążone śruby otrzymują większe obciążenie, tak iż ilość obrotów maszyny spada, osiąga się, natychmiast przez zmianę kroku korzystny współczynnik wydajności. O ile takie częściowo pogrążone śruby wynurzają się razem ze statkiem, który staje się lżejszym, tak iż ilość obrotów ich wzrasta, wtedy zwiększa się ich krok, przez co zwiększa się posuw śruby, co daje możliwość, nie zwiększając ilości obrotów, wyzyskać całkowitą moc maszyn, np. przy holownikach, które są zmuszone do holowania na płytkiej wodzie. Jest to bardzo ważnem do wprowadzenia napędu zapomocą silników ropowych.

Ponieważ prąd zastatkowy w pobliżu powierzchni wody wogóle jest większy aniżeli w głębszych, dolnych warstwach, przeto ta okoliczność może być uwzględniona przy budowie częściowo pogrążonych śrub przez to, iż krok dla normalnego położenia łopatek (krok konstrukcyjny) zmniejsza się od obwodu ku środkowi.

Działanie sił na pracującą łopatkę częściowo pogrążonej w wodzie śruby jest zmienne: przy zanurzaniu się otrzymuje

najpierw pogrążająca się część łopatkki duży moment obrotowy w kierunku ruchu statku, przy wynurzaniu się zaś przeciwnie, wyłaniająca się. Wobec tego zachodzi potrzeba wyposażenia mechanizmu, poddanego działaniu tych sił, w dłuższe ramię dźwigni, niżeli jest to możliwe w dotychczas znanych zespołach śrub zwrotnych (przestawnych), wskutek czego też i przekładnia ich musi być umieszczona nazewnątrz piasty.

Następnie, ponieważ całkowity posuw śruby rozdziela się na mniejszą ilość łopatek, aniżeli przy zwykłych śrubach podwodnych, oraz działa na znacznie większym promieniu, wynika konieczność zastosowania dłuższych łożysk dla łopatek, niż przy śrubach podwodnych. Dlatego też każdy trzonek łopatkki jest osadzony w łożyskach w kierunku promienia w dwóch miejscach kadłuba piasty, odmiennie niż przy zwykłych śrubach zwrotnych. Ale największy rozstaw łożysk otrzymuje się podług niniejszego wynalazku przez to, iż osie obrotu łopatek nie przechodzą przez środek piasty, lecz poprowadzone są w sposób odmienny, w pewnej odległości od niego.

Wynalazek niniejszy przedstawiony jest na załączonym rysunku, a mianowicie fig. 1 przedstawia widok od strony roboczej śruby częściowo zanurzonej w wodzie z trzema stałymi łopatkami, fig. 2 — widok z boku tej śruby, fig. 3 — widok podług fig. 1, lecz tylko jednej łopatkki nieco odmiennego kształtu, fig. 4 — dalszą odmianę łopatkki o większym zaokrągleniu pogrążającego się ostrza, fig. 5 — widok podług fig. 1—4, lecz z zachowaniem tylko zewnętrznej części łopatkki, przymocowanej do osobnego ramienia, fig. 5a — widok podobny do fig. 1—5, lecz odmienniej postaci wykonania, fig. 6 — połowę przekroju piasty częściowo pogrążonej w wodzie śruby z obracającymi się łopatkami, osie obrotu których przechodzą przez śro-

dek piasty, lecz z mechanizmem obracającym, umieszczonym nazewnątrz, fig. 7 — przekrój podłużny połowy piasty, fig. 8 — przekrój poprzeczny piasty z mimosrodo-wo czyli w pewnej odległości od jej środka umieszczonymi osiami obrotu łopatek i znajdującym się nazewnątrz mechanizmem obrotowym do nastawiania, fig. 9 — przekrój podłużny górnej połowy piasty z całym urządzeniem obracającym oraz widok z boku połowy dolnej, fig. 10 — schemat włączenia napędu do obracania łopatek, wspólnego dla dwu śrub częściowo pogrążonych w wodzie, fig. 11 — widok schematyczny trójłopatkowej śruby częściowo pogrążonej podług fig. 8, wreszcie fig. 12 — schematyczny widok czterołopatkowej częściowo pogrążonej śruby z rozłożonymi z boku dokoła środka piasty osiami obrotowymi i o odwrotnem ustawieniu łopatek.

Podług wynalazku, przednia zanurzająca się krawędź rzutowanej powierzchni łopatkki posiada taki kształt, iż ona sama lub jej przedłużenie tworzy ze styczną do obwodu zewnętrznego koła łopatkowego, poprowadzoną w jej punkcie przecięcia się z obwodem (fig. 1, 3, 4 i 5), kąt ostry, jeżeli pominiemy nieznaczne zaokrąglenie ostrza wchodzącej krawędzi (fig. 3).

Zewnętrzna linia graniczna łopatkki może przytem odchyłać się dowolnie od okręgu koła łopatek (fig. 3 i 4). Na krawędzi wychodzącej tylnej tworzy się w punkcie spotkania się jej z zewnętrzną linią graniczną łopatkki występ (fig. 1, 3 i 5), który jednak w pewnych razach może być opuszczony (fig. 4). Zachodzi to, między innemi, w wypadku znacznej ilości obrotów, gdzie taki występ byłby bezskutecznym.

Fig. 5 przedstawia, jak poszczególny kształt łopatkki może być utrzymany nawet wtedy, gdy śruba w wiadomy sposób składa się z piasty i osobnych ramion, do których są przymocowane poszczególne łopatkki.

Fig. 5a podaje postać wykonania łopatk, przy której ten sam ostateczny cel, co i przy postaciach wykonania podług fig. 1—5, mianowicie możliwie pozbawione uderzeń zanurzania się czyli przejście z powietrza do wody, osiąga się w nieco odmienny sposób. I tu też posiada łopátka część, która się najpierw zanurza do wody, o więcej lub mniej ostrem zakończeniu, lecz jest ona w sposób wręcz przeciwny umieszczona na piaście, niż w postaciach wykonania podług fig. 1—5. Tu występująca krawędź łopátki jest również zaopatrzona w ostrze dla lepszego oddzielania się od wody przy wyłanianiu się z niej łopátki.

Szczególnie przy szerokich łopátkach nadaje się im w wiadomy sposób rosnący od krawędzi przedniej krok.

Fig. 6 przedstawia przekrój połowy piasty częściowo pogrążonej w wodzie śruby o czterech łopátkach, w której osie obrotu łopatek przechodzą przez środek piasty, lecz łopátki są wyposażone, według wynalazku, w podwójne łożyska, przy których jednocześnie jest wskazana nowa konstrukcja mechanizmu do obracania łopatek, znajdującego się nazewnątrz piasty. Przekrój podłużny tej piasty podaje fig. 7.

Przy zwiększeniu się średnicy piasty, liczba łopatek jej, jak też w opisanej niżej konstrukcji, może być dowolnie zwiększona, tak iż wreszcie, np. dla płaskodennych statków, wymagających znacznej siły napędu, śruba staje się kołem łopátkowym.

Fig. 8, 9 i 10 uwiadcniają piastę konstrukcji według wynalazku z całym, znajdującym się nazewnątrz, mechanizmem napędym dla rozmieszczonych mimośrodowo względem środka piasty osi obrotu łopatek. Literą *a* oznaczono długi, osadzony w piaście, czop łopátki śruby, *b* — długie, mocne ramie korbowe tego czopa, *c* — drążek, łączący z mechanizmem przesuującym, który się składa z pierścienia *d*,

ślizgającego się sworzniami *e* w piaście, lub po umocowanych na niej sworzniach przewodniczych, zabezpieczonego od obracania się względem niej. Z pierścienia *d* wystają ucha *f* dla sworzni drążków łączących. Pierścień *d* posiada na przedniej części opasujący go rowek, w który wchodzi podzielone, lecz przymocowane do pierścienia przenoszącego *g* obrzeże, które, nie mogąc się obracać samo, lecz zaczepiając w ten sposób pierścień *d*, obracający się z piastą, przenosi nań każdy ruch naprzód lub wstecz przesuwanego się wzdłuż wału śrubowego pierścienia przenoszącego *g*. Pierścień przenoszący jest połączony z dwoma sworzniami śrubowymi *h*. Siły mogą być również przenoszone jednocześnie w podobny sposób zapomocą większej liczby sworzni śrubowych; w urządzeniach znanych mamy tylko jeden, znajdujący się albo w piaście, albo też w początku drążka przedstawiającego, sworzeń śrubowy. Obydwa sworznie śrubowe niniejszej konstrukcji są tak rozmieszczone, iż działają na dolną część pierścienia przenoszącego, podlegającą większym natężeniom wskutek obciążenia łopatek.

Te sworznie śrubowe mogą być uruchomiane z osobna lub wspólnie z dowolnego miejsca statku, pozwalając w ten sposób na dowolne ustawianie łopatek pracującej śruby, co osiąga się zapomocą kół ślimakowych *i*, ślimaków *k*, osadzonych razem z łożyskami głównych wałów śrubowych na wzmocnionej ścianie okrętowej *l*, jak to widoczne z fig. 10, oraz wału łączącego *m*, zaopatrzonego w stożkowe koła zębate *n*. Można, naturalnie, gdy są do tego odpowiednie podstawy, umieścić podobny mechanizm obracający zamiast z przedniej strony śruby po jej stronie tylnej.

Na fig. 11 przedstawiona jest schematycznie nadwodna śruba o trzech, a na fig. 12 — śruba o czterech łopátkach, wyko-

nana według wynalazku, z czego wynika, iż dla tych obu ilości łopatek można używać piasty o jednakowej średnicy, a zanurzające się krawędzie łopatek mogą być położone z dowolnej strony trzonka (czo-pa), a więc ten sam kształt piasty może być zastosowany jak do prawej, tak i do lewej śruby.

Możliwym jest wreszcie nastawianie odpowiedniego kroku śruby nie tylko ręcznie lecz też automatycznie zapomocą urządzenia regulującego, jakich dość dużo stosuje się do innych celów, a które będąc połączone z silnikiem wykona to w dogodny dla wyzyskania jego mocy sposób, odpowiednio do różnych szybkości względnych, zanurzenia i obciążenia.

Sam regulator powinien być tak wykonany, aby dawał możność nastawiania go na dowolną moc maszyny, którą należy regulować.

W niektórych wypadkach dla ilości łopatek takiej częściowo pograżonej śruby jest decydującą liczbą największych wysiłków silnika, działających na wał w czasie jednego obrotu, a śruba powinna być tak zakliniona, aby największe momenty obrotowe łopatek, niezbędne do ich ruchu w wodzie, były zgodne z momentami obrotowymi silnika. W innych przypadkach zużytkowujemy zmienny moment obrotowy silnika i śruby do tłumienia niebezpiecznych drgań.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Śruba częściowo pograżona w wodzie, czyli tak zwana nadwodna, znamien-na tem, iż wchodząca, zanurzająca się krawędź każdej łopatki w rzucie lub jej przedłużenie tworzy ze styczną do zewnętrznego obwodu łopatek w punkcie przecięcia się jej z tym obwodem kąt ostry.

2. Śruba podług zastrz. 1, znamien-na tem, iż wychodząca, wyłaniająca się kra-

wędź lub jej przedłużenie tworzy kąt ostry z linią graniczną rzutowanej powierzchni łopatki.

3. Śruba podług zastrz. 1 i 2, znamien-na tem, iż jej krok ubywa od zewnątrz ku środkowi.

4. Śruba podług zastrz. 1—3, znamien-na tem, iż jej poszczególne łopatki mogą się obracać.

5. Śruba podług zastrz. 1—4, znamien-na tem, że każda obracająca się jej łopatka jest osadzona w kadłubie piasty w więcej niż jednym łożysku w kierunku jej osi.

6. Śruba podług zastrz. 1—5, znamien-na tem, iż osie obrotu trzonków łopatek nie przechodzą przez środek piasty.

7. Śruba podług zastrz. 1—6, znamien-na tem, iż mechanizm obracający łopatki nie jest zamknięty w piaście, lecz jest umieszczony w dostępny sposób nazewnątrz niej.

8. Śruba podług zastrz. 1—7, znamien-na tem, iż napędna część mechanizmu do obracania łopatek nie przechodzi przez wydrążony wał śrubowy, ale umieszczona jest dostępne nazewnątrz niego.

9. Śruba podług zastrz. 1—8, znamien-na tem, że dla napędu mechanizmu obrotowego łopatek wprawia się w ruch więcej niż jeden sworzeń śrubowy.

10. Śruba według zastrz. 1—9, znamien-na tem, iż sworznie śrubowe, uruchamiające mechanizm obrotowy łopatek, są umieszczone zgodnie z działaniem sił, które przeważa w dolnej połowie pod linią środków śrub.

11. Zespół śrub podług zastrz. 1—10, znamien-na tem, że ruch obrotowy łopatek kilku nawet nadwodnych śrub skutecznia się zapomocą jednej tylko pędni.

Friedrich Gebers.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig.1.

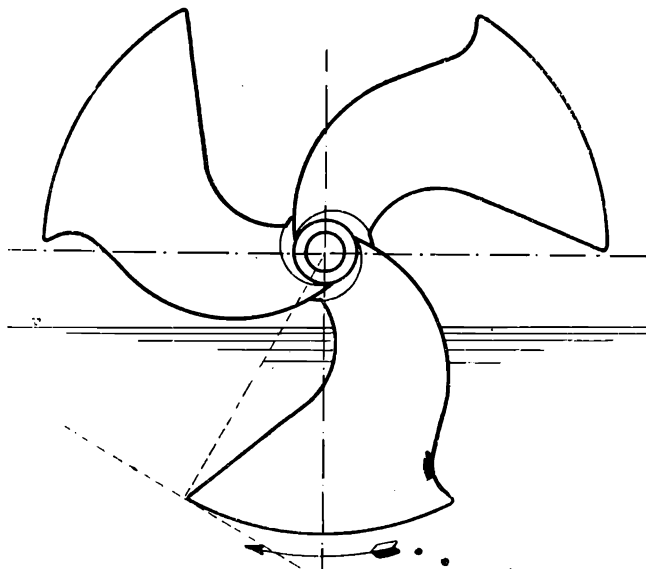


Fig.2.

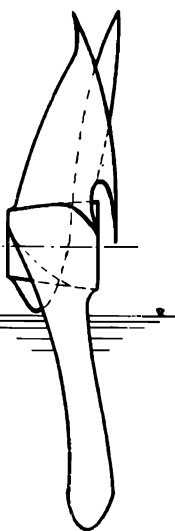


Fig.3.

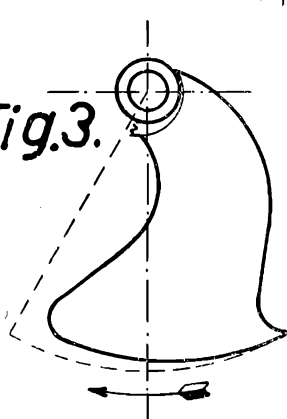


Fig.4.

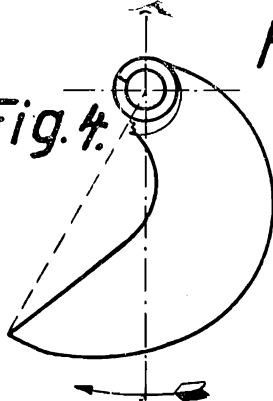


Fig.5.

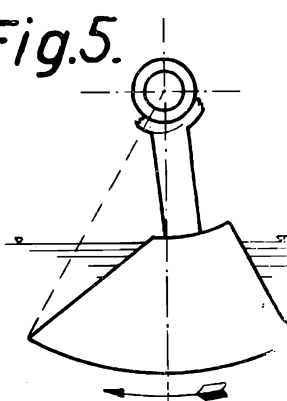


Fig.6.

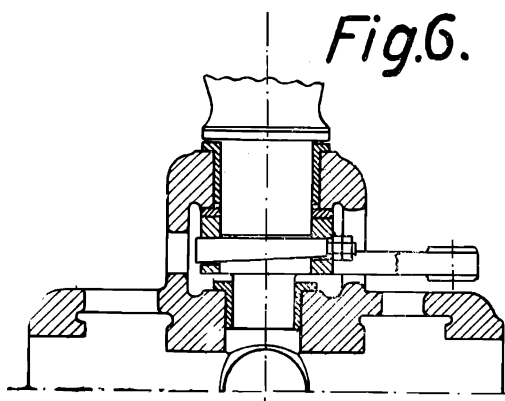


Fig.7.

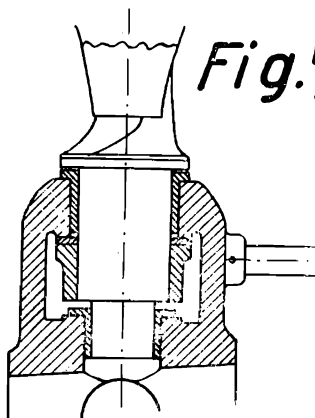


Fig.8.

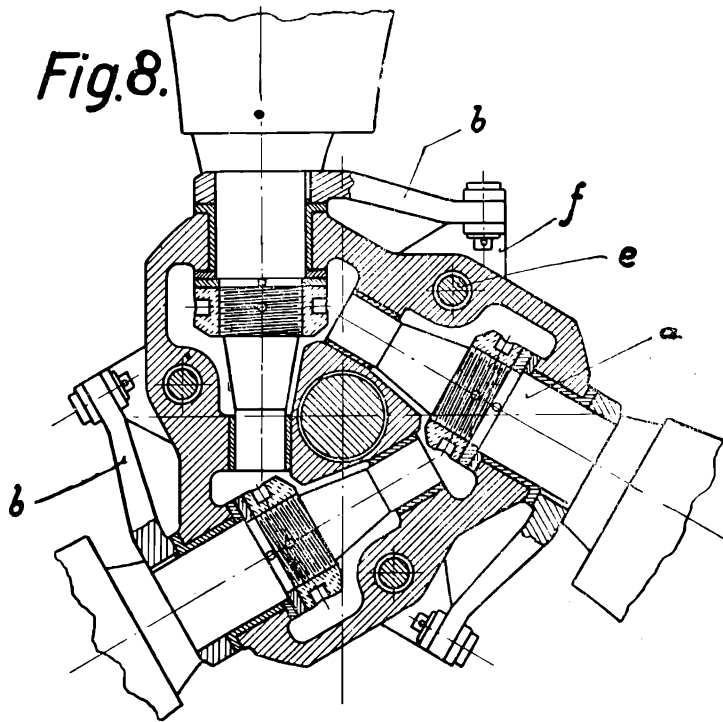


Fig.9.

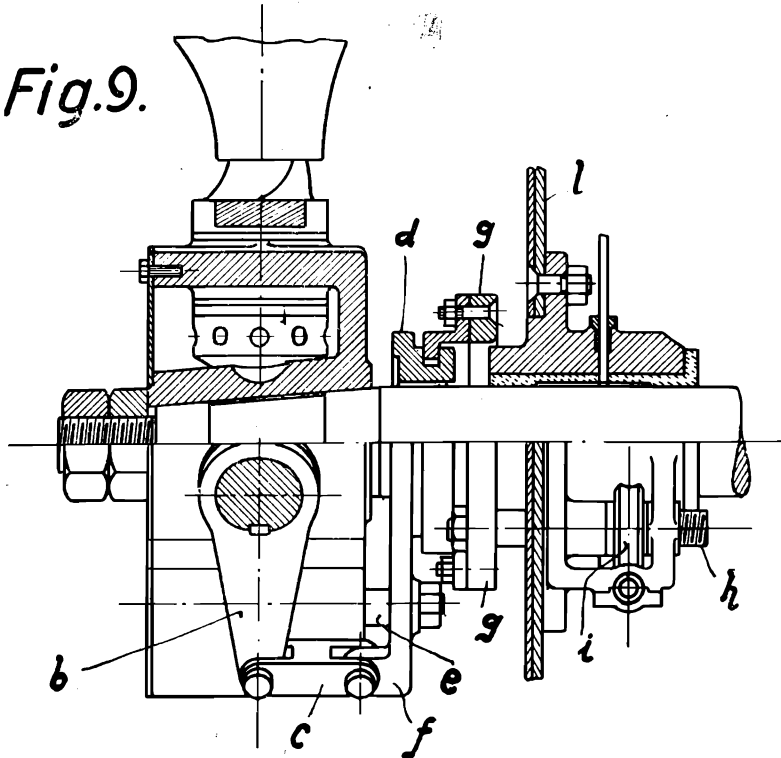


Fig. 10.

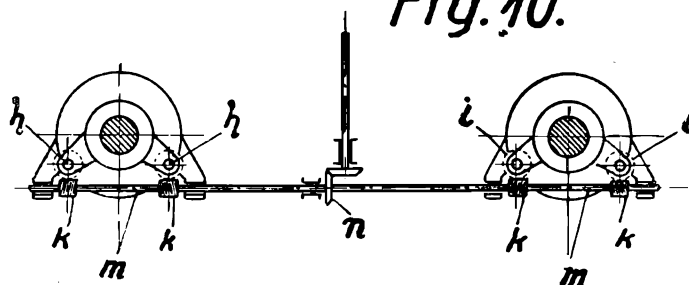


Fig. 11.

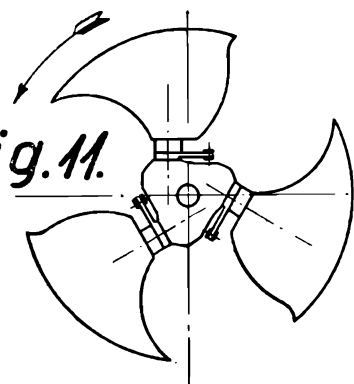


Fig. 12.

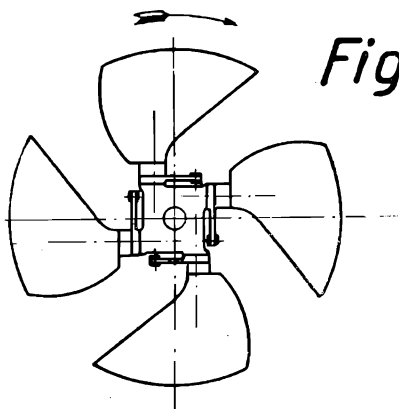


Fig. 5a.

