

10 października 1925 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY F02c 7/00

Nr 2139.

Georg Stauber
(Berlin, Niemcy).

Kl. 46 f 7/00

Turbina gazowa z wahającą się cieczą jako środkiem napędym.

Patent dodatkowy do patentu Nr 397.

Zgłoszono 14 maja 1921 r.

Udzielono 28 maja 1925 r.

Pierwszeństwo: 11 lipca 1919 r. dla zastrz. 1; 10 lipca 1919 r. dla zastrz. 7, 8; 10 października 1919 r. dla zastrz. 2, 3, 4; 18 listopada 1919 r. dla zastrz. 5, 6; 23 grudnia 1919 r. dla zastrz. 9, 10 (Niemcy).

Najdłuższy czas trwania patentu do 23 lipca 1939 r.

Wynalazek polega na ulepszeniu budowy turbiny gazowej według patentu Nr 397, w której działa jako środek napędny ciecz, wahająca się pod działaniem gazów tam i zpowrotem.

Najprzód stosuje się według wynalazku ruch wahadłowy tłoków wodnych do silników spalinowych o równym ciśnieniu przy użyciu łopatek w pierścieniu kierującym dla prowadzenia wody.

Tego rodzaju wykonanie wykreślono na fig. 4 w przekroju podłużnym, na fig. 5—8 w przekrojach poprzecznych, na fig. 9—koła turbinowe i pierścień kierujący w stanie rozciętym i rozwiniętym.

Fig. 4 przedstawia w przekroju oba

częściowo wodą napełnione koła komórkowe *a*, *b* pod nieruchomym, wodą napełnionym pierścieniem kierującym *c*, który zaopatrzony jest w łopatki kierujące. Jeżeli pozostawić wodę samej sobie podczas obrotu kół, wtenczas zajmuje ona w obydwóch kołach wspólne położenie pośrednie. Jeżeli natomiast wykonywa ona ruch wahadłowy w mniejszym lub większym stopniu około położenia pośredniego na zewnątrz i do wewnątrz, wolne przestrzenie komór poniżej końców tłoków wodnych stają się większymi lub mniejszymi, wobec czego mogą się w nich odbywać przebiegi, jak w silnikach tłokowych. W danym wypadku koło *b* służy jako sprężarka do wy-

tworzenia sprężonego powietrza, które przechodzi częściowo do komór spaliniowych d , e (fig. 7), gdzie spala się w znany sposób z oddzielnie doprowadzonym paliwem, przy stałym ciśnieniu i rozpręża się wstecz wraz z pozostałością w kole b . Powietrze, przeznaczone do spalania, może być po drodze do komór d i e podgrzewane w regeneratorze, ogrzewanym spaliniami.

Spaliny przechodzą podczas pewnej części obrotu z komór d i e do koła a , gdzie rozprężają się i skąd zostają wytłoczone do przestrzeni f i g prawie całkowicie, pozostałość zaś zostaje znowu sprężona w kole a . Koło b ssie z pomieszczeń h oraz i świeże powietrze, które wchodzi w stanie sprężonym do pomieszczeń k i l (fig. 8) i, jak zaznaczono, częściowo dostaje się do d i e , a częściowo powraca do koła b . Rozrządzenie powyższych przebiegów osiąga się zapomocą kanałów m , n , o i p w wewnętrznej ścianie osłony q lub w oddzielnych chłodzonych wstawkach suwakowych, których nacisk na koło może być ograniczony zapomocą jakiegokolwiek znanego sposobu odciażania do określonej wielkości. Obok otworów tych kanałów przesuwają się szczeliny wlotowe r poszczególnych komórek koła, przez co powstaje połączenie wnętrza koła z poszczególnymi pomieszczeniami zewnętrznymi i znowu przerywa się. Listwy między szczelinami r mogą być także, jak piasty kołowe, chłodzone poprzez pusty wał.

Ażeby móc wykonać opisane przebiegi w kołach, należy stworzyć połączenie dla przejścia wody z poszczególnych komór koła a do ściśle określonych przynależnych części koła b i zachować to połączenie podczas jednego skoku tłokowego; wtedy poruszana masa poszczególnego tłoka wodnego pozostaje niezmienna, a tłok jakoby odgrywa rolę podwójnie działającego, giętkiego i w dwóch oddzielnych cylindrach pracującego tłoka. Połączenie to, stano-

wiące bardzo ważne znamię wynalazku w przyrządzie obrotowym, następuje na obwodzie kół a , b przesuwając się w kierunku obrotu, zapomocą kolejnych części pierścienia kierującego c , jak to przedstawiono na fig. 5 i 6. Polega ono na tem, że za każdym razem napełniona dopiero co i znowu opróżniająca się komora koła a , np. komora s (fig. 5), łączy się z opróżnioną właśnie i mającą się napełnić komorą t koła b (fig. 6) zapomocą kanału kierującego u , który zastępują następnie kolejno w kierunku obrotu kanały sąsiednie v , w , x oraz y , dopóki pierwsza rozpatrywana komora s koła a nie dojdzie do z , a przynależna komora t koła b do α , dotąd pierwsza przychodzi w stanie opróżnionym, a ostatnia w stanie napełnionym. Wtedy przy β następuje przełączenie w połączeniu kół a i b w ten sposób, że kanały pierścienia kierującego zostają odwrócone w stosunku do kierunku obiegu, wobec czego może nastąpić powrotny ruch wahadłowy wody od koła b do koła a w odpowiednio odwrotnym kierunku powyżej opisanego ruchu wahadłowego.

Niezmienna jest przytem całkowita poruszana masa poszczególnego tłoka wodnego, który zawsze kawałkiem swym niezmiennej wielkości znajduje się w pierścieniu kierującym c i uzupełniającymi się kawałkami — w kołach a i b . Chyżość jego powiększa się od zera do wielkości najwyższej, zależnej od poruszanej masy, a następnie opada znowu do zera, o ile siły napędne i opory są dla ruchu odpowiednio dobrane. Kąty kolejno następujących łopatek kierujących, użytych pomocniczo do kierowania wody, dostosowane są do zmiennej chyżości wody, wobec czego przebieg całego ruchu wahadłowego odbywa się bez uderzeń.

Siły napędne i opory na obu końcach wahającego się tłoka wodnego określają na drodze od koła a do koła b w każdym momencie chyżość jego masy poruszanej;

część pracy napędnej zużyta jest na takie powiększenie bezwzględnej chyżości wody w pierścieniu kierującym, żeby chyżość względna wody przy wejściu do koła *b*, pod warunkiem równych przekrojów, równała się chyżości przy wyjściu z koła *a*. Ażeby powyższą pracę przyśpieszenia w pierścieniu kierującym, która przedstawia równocześnie oddanie pracy systemowi poruszalnemu, można było otrzymać także przy powrotnym ruchu wahadłowym od koła *b* do koła *a*, pewna część powietrza, sprężonego w kole *b*, musi się znowu w niem rozprężyć zpowrotem; ilość tego powietrza określona jest warunkiem, żeby i powrotny przepływ wody zachodził bez uderzeń.

Opisane współdziałanie obydwóch kół wirujących bardzo jasno przedstawia fig. 9, gdzie cała budowa kół *a* i *b* oraz pierścienia kierującego *c* jest przedstawiona w stanie rozciętym i rozwiniętym. Na figurze tej widać znamienne dla wynalazku połączenie przynależnych komór w kołach *a* i *b*. Tak np. połączenie, powstałe między komorami *s* i *t*, pozostaje podczas całego skoku tłokowego aż do dojścia do położenia *z* i *α*; to samo dotyczy pokolei wszystkich komór koła przy przejściu przez strefę zasilania. Trwanie ruchu wahadłowego od *a* do *b* uwarunkowane jest długością drogi wody w łopatkach oraz przynależną średnią chyżością względną; określa ona odległość na obwodzie koła obydwóch punktów przełączeniowych β i γ . Dla ruchu wahadłowego powrotnego oznacza się w podobny sposób odległość punktów β i δ . Ponieważ w tych punktach kanał łopatkowy zmienia swą budowę, to dla utrzymania przepływu, możliwie wolnego od uderzeń, należy dla wszystkich obciążeń zachować ten sam okres wahanja pod względem czasu, ażeby zwrot wody zachodził stale w tych samych punktach przełączeniowych.

W tym celu przy zmniejszającym się obciążeniu, o ile ilość obrotów kół ma po-

zostać bez zmiany, wielkość odchylenia wahadłowego od położenia środkowego zostaje zmniejszona przez odpowiednią zmianę ciśnień roboczych i pojemności oporowego powietrza łącznie ze zmianą kąta łopatek, przeprowadzaną w znany sposób, lub też bez tej zmiany.

Jeżeli nie zależy na zachowaniu najkorzystniejszych warunków przeprowadzania wody, to ułopatkowanie pierścienia kierującego *c* można opuścić częściowo lub całkowicie.

W opisanem dotychczas urządzeniu kanały kierujące pierścienia zbudowane były w ten sposób, że woda płynie w nich tam i zpowrotem między dwoma zespołami łopatek. Najogólniejszy ten sposób ukształtowania kanałów kierujących zachodzi wtenczas, jeżeli w obydwóch połączonych rzędach komór obiegowych odbywają się różne przebiegi, np. z jednej strony sprężenie i wsteczne rozprężenie powietrza, a z drugiej strony rozprężenie i wsteczne sprężenie spalin. Gdy natomiast przebiegi pracy w łączonych rzędach komór obiegowych w szczególnym wypadku są całkowicie te same, to można zaniechać uprzednio potrzebnego wewnętrznego odgradzania komór w wirnikach, a więc i powrotnego prowadzenia wahającej się cieczy, przez co osiąga się pod względem budowy jako też oszczędności poważne korzyści.

Tego rodzaju wspólny dla wszystkich komór obiegowych przebieg pracy umożliwia całkowite uniezależnienie obydwóch ułopatkowań pod względem przekroju i kąta łopatkowego. Na rysunku fig. 10, 11 i 12 przedstawiają turbinę w powyższym wykonaniu w przekrojach podłużnych, natomiast na fig. 13 pokazano schematycznie rozwinięcie ułopatkowania kierującego i wirującego łącznie ze stawidłem.

Z fig. 10 i 12 wynika, że komory obydwóch części kół *a* i *b*, leżące bezpośrednio naprzeciwko siebie, nie są oddzielone od siebie ścianą, lecz tworzą wspólne, w dwa

systemy łopatek zaopatrzone komory, w których przy 9 ma miejsce tylko wlot, a przy 10 tylko wylot cieczy napędnej. Podczas wlotu strona wylotowa jest odgródzona pierścieniem kierującym, podczas wylotu natomiast strona wlotowa. Nieruchomy suwak 11 posiada np. kanały 12 i 13 (fig. 13) do doprowadzenia powietrza przedmuchowego względnie mieszanki; suwak 14 posiada obok kanałów wydychowych 15 jeszcze miejsca zapłonowe 16. Miejsca te mogą być takiej długości, że sięgają poza działkę, odpowiadającą położeniu martwemu wahającej się cieczy. Dopływ i odpływ gazowych środków napędnych do komór kołowych, względnie z tych komór, odbywa się przez otwory 17 i 18. Po dokonanym zapłonie łączy się np. (fig. 11 i 13) komora 19 kanałem 20 w pierścieniu kierującym z komorą 21, leżącą w kierunku ruchu przed nią. Gdy komora 19, opróżniona do pewnego określonego stopnia, dojdzie do 22, to komora 21 dojdzie do 23 napełniona. A podczas całego przebiegu przepływania cieczy obie rozpatrywane dla przykładu komory pozostawały w rozumieniu według patentu Nr 397 w stałym, postępowym w sensie obrotu połączeniu poprzez poszczególne, przy mijaniu wykorzystane części pierścienia kierującego. Ponieważ chyżość względna wody w obrębie komór kół zmienia się od zera do największej wielkości i znowu do zera, zmieniają się też zatem stale chyżości bezwzględne w pierścieniu kierującym pod względem wielkości jako też i kierunku. Łopatki pośrednie 24 w pierścieniu kierującym posiadają wobec tego taką budowę w znaczeniu przekroju i kierunku, że dopuszczają teoretycznie przejście napędnej cieczy stale wolne od uderzeń.

W obrębie komory 21 znajdują się w momencie połączenia z komorą 19 gazy wydychowe i powietrze przedmuchowe o małym sprężeniu. Podczas ruchu od 21 do 23 doprowadza się najprzód znaną dro-

gą przez kanał 13 nowy ładunek, który spręża się po zamknięciu kanałów 15 i 13. Tymczasem podczas sprężania cała komora tak dalece napełniła się wodą, że w położeniu 23 nowy zapłon może przetłoczyć wodę przez łopatki wylotowe do dalszej w kierunku ruchu komory 25. Opisany przebieg powtarza się bez pomocy zewnętrznego powrotnego prowadzenia wody.

Kanały kierujące mogą być także takiej budowy, że przyspieszenie wody, odpowiadające działaniu turbinowemu, następuje w nich bez wewnętrznych łopatek pośrednich; możliwe wskutek tego dalsze zmniejszenie strat tarcia mogłoby jednak zachodzić tylko kosztem wolnego od uderzeń prowadzenia wody.

Droga przepływu wody od jednego układu łopatek do drugiego zamiast osiowo, jak na fig. 10, 11 i 12, może przebiegać także promieniowo oraz według dowolnego połączenia obydwóch tych kierunków. Na fig. 14—19 przedstawiono schematycznie różne tego rodzaju wykonania.

W wykonaniu według fig. 17 można osiągnąć znaną drogą przez rozdzielenie drogi wody wewnętrzne wyrównanie osiowych sił przesuwających. Na fig. 20 i 21 pokazano tego rodzaju sposoby odciążenia.

Z wzajemnej niezależności ułotkowań, oddzielnego dla dopływu i odpływu cieczy wahającej się, można zrezygnować przy zachowaniu postępowego w kierunku obrotu łączenia się komór, tak, iż dopływ i odpływ może zachodzić przez jedno wspólne ułotkowanie. Urządzenie według fig. 15 zmienia się wtenczas przez stłoczenie kanałów kierujących w urządzenie według fig. 19. Tego rodzaju jakby uproszczenie koła turbinowego osiąga się jednak kosztem wzmożonych strat z powodu tarcia.

Zamiast opisanego dwusuwowego przebiegu, można stosować także inne dwusuwowe przebiegi.

W opisanem poprzednio wykonaniu wynalazku, w którym turbina składa się z

dwóch oddzielnych niełączących się kół, jedno koło może być silnikiem, drugie zaś maszyną roboczą.

Jeżeli w poszczególnym przypadku silnik jest turbiną spalinową powolnego spalania z doprowadzeniem oddzielnie sprężanego powietrza do spalania, a maszyna robocza przeznaczona jest do wytwarzania sprężonego powietrza, to można w niej czerpać powietrze, potrzebne dla silnika spalinowego.

Przedstawione na fig. 22 i 23 wykresy, przedstawiające zmienność ciśnienia w obydwóch systemach kół dla ruchu w tę i drugą stronę wahającej się cieczy, wyjaśniają przebieg pracy. Przy ruchu cieczy w jedną stronę następuje w jednym z kół napełnienie 27—28, rozprężenie 28—29 i wypychanie spalin 29—30, podczas gdy w drugim kole następuje sprężenie 26—31 wessanego powietrza, częściowe wypychanie go 31—32 do przewodu odbiorczego; powietrze, przeznaczone do spalania, zostaje dalej sprężone według 32—33 i przetłoczone według 33—34 do komory spalinowej. Przy powrotnym ruchu cieczy pojemność oporowa 35—36 powraca do koła sprężczego, rozpręża się według 36—37, poczem następuje wsysanie świeżego powietrza na drodze 37—38. W kole spalinowym spaliny zostają na drodze 39—40 wytłaczane do przewodu wydychowego, a na pozostałej drodze 40—38 znowu sprężane według 40—41.

Jeżeli przy takim przebiegu pracy wytwarzanie się energii w kole spalinowym całkowicie odpowiada zapotrzebowaniu energii w kole sprężczem, wtenczas ułopatkowanie w obydwóch kołach oraz pierścieniu kierującym jest tak zbudowane, że na wale nie powstaje zbyt znaczny moment obrotowy. Jest jednak możliwem, że przy mniejszem zapotrzebowaniu energii w kole sprężczem może być jeszcze oddana energia na wał i wykorzystana w dalszych maszynach roboczych dowolnej budowy.

Turbina dwusuwowa według fig. 10—13, np. w postaci turbiny ropowej, pracującej z wtryskiwaniem, może oddawać powietrze, sprężone podczas skoku sprężczego, do przewodu odbiorczego, a pozostałą ilość powietrza zużyć na przebieg spalania. W tym wypadku odpada przebieg, wykreślony na fig. 23, lecz zamiast niego należy zastosować do przedmuchiwania i napełnienia powietrzem osobną maszynę pomocniczą o napędzie bezpośrednim lub pośrednim.

Dalszą cechą wynalazku jest możność samoczynnego wyrównywania przepływów. Według wynalazku zastosowany jest w tym celu mechanizm tłokowy, którego tłoki z jednej strony są pod wpływem wspólnego ciśnienia wody i gazu, z drugiej zaś pod wpływem ciśnienia gazu z obydwóch kół turbinowych, przyczem wspólne tłoczysko służy do tego, żeby powstające w tym wypadku odchylenia zużytkować do wywołania zmiany w siłach, działających na końce tłoków wodnych.

Dla przykładu na fig. 24 rysunku przedstawiony jest schematycznie, częściowo w przekroju podłużnym ten dalszy wynalazek. Mechanizm tłokowy, służący do samoczynnego wyrównania przepływów, składa się z cylindrów *A* i *B*. Do obu stron tłoka *A* prowadzą przewody 42 dla ciśnienia gazu i 43 dla łącznego ciśnienia gazu i wody z koła *I*, natomiast do obu stron tłoka *B* — przewody 44 dla ciśnienia gazu i 45 dla łącznego ciśnienia gazu i wody z koła *II*. Wspólne dla obu tłoków *A* i *B* tłoczysko chwyta za dźwignię nastawną 46, która może wywierać wpływ, niezależnie od miarkownika, na siły i opory na końcach tłoków wodnych. Jeżeli np. w położeniu, przedstawionem na fig. 24, zawartość wody na koła *I* uchodzi za daleko do wewnątrz, łączne ciśnienie gazu i wody w rurze 43 przeważa przy tłoku *A* nad siłami, działającymi na tłok *B*. Powoduje to przesunięcie trzona tłokowego, wpływające w dal-

szem na siły napędne lub na wstrzymujące opory turbiny.

Wynalazek dąży następnie do uzyskania korzystnego rozrządu zapomocą suwaka pierścieniowego o zmiennym nacisku uszczelniającym i mogącego się unosić. Na fig. 25 przedstawiony jest wynalazek schematycznie jako przykład wykonania w częściowym przekroju podłużnym.

Suwak pierścieniowy 47 przyciskany jest tuleją 48 do koła turbinowego 49. Na tuleję 48 oddziaływa zapomocą łącznika 50 dźwignia kątowa 51, będąca pod miarkowaniem działaniem sprężyny 52. Po rozłączeniu przegubu 53 między łącznikiem 50 i tuleją 48 można odsunąć suwak 47 tak daleko wstecz, że powierzchnie uszczelniające stają się dostępne. Nacisk na powierzchnie uszczelniające jest przytem rezultatem różnicy obciążeń na suwak, pochodzących z jednej strony z komór kół, z drugiej zaś strony z zewnętrznego obciążenia, przyczem zewnętrzne powierzchnie oporowe koła turbinowego są tylko nieznacznie obciążone.

Urządzenie według fig. 26 ma na celu usunięcie w miejscach, w których suwak przylega do koła, konieczności smarowania i związanej z tem straty smaru. Osiąga się to w ten sposób, że przy tem samym zasadniczem urządzeniu suwaka i jego zewnętrznego zmiennego obciążenia przeniesiono powierzchnię oporową suwaka na wał.

Na rysunku przedstawione jest wykonanie to w przekroju wzdłuż osi. Suwak pierścieniowy 47 przyciska tulejkę 48 do łożyska oporowego 54, które wobec tego jest obciążone tylko ciśnieniem różnicowym małej wartości. Tulejkę 48, jak poprzednio, obsługuje poprzez łącznik 50 dźwignia kątowa 51, będąca pod wpływem miarkowanej siły, np. sprężyny 52.

Miedzy suwakiem 47 i kołem turbinowym 49 niema wobec tego właściwego nacisku ani styku, wymagającego smarowa-

nia, chociażby koło turbinowe miało się rozszerzyć podczas ruchu. Również i w tym wypadku po zdjęciu z czopa 53 łącznika 50 tulejka 48 i suwak mogą być tak dalece odsunięte wstecz, że powierzchnie uszczelniające stają się dostępne. W turbinie gazowej z wahającą się cieczą jako środkiem napędnym, w rodzaju przedstawionych na fig. 10—21, spalanie mieszanek zachodzi z udziałem miejsc zapłonowych, to jest komór spalania w suwaku rozrządczym, a miejsca te rozciągają się na szerokości kilku komór kół, które skutkiem tego są wzajemnie połączone.

Dla rozpoczęcia pierwszego spalania wewnątrz tych pomieszczeń, wystarczałoby zastosować jakikolwiek przyrząd zapłonowy, używany w silnikach tłokowych. Doprowadzana bez przerwy do komór spalania mieszanek spalałaby się następnie już sama, lecz stała wysoka temperatura mogłaby szkodzić przyrządom zapłonowym, znajdującym się w pomieszczeniu dla spalania. Celem usunięcia tej wady, przeprowadza się według fig. 27 pierwszy zapłon w oddzielnem, od właściwej komory spalania odgradzanem pomieszczeniu, wobec czego podczas ruchu stale podlega działaniu wysokiej temperatury tylko znajdujący się między temi komorami dostatecznie nieczuły zawór.

Na rysunku przedstawiono takie urządzenie jako przykład w przekroju wzdłuż osi.

Oddzielona komora spalinowa 55 łączy ze sobą kilka komór koła turbinowego. Do tej komory 55 doprowadza się mieszanek palną np. z nadchodzących i łączących się z nią komór; mieszanek może być jednak doprowadzana także do komory zapomocą zewnętrznych przewodów.

Po otwarciu iglicy dyszowej 56 płynie mieszanek z komory spalania 55 kanałem 57 do pomieszczenia zapłonowego 58, gdzie zapala się w dowolny znany sposób i może ujść nazewnątrz przez zamykane otwory

wylotowe. W kanale 57 powstaje przytem większa naogół chyżość prądu, niż chyżość zapalania. Jeżeli jednak zamknąć otwory 59, np. zasuwać, płomień z pomieszczenia zapłonowego 58 uderza przez kanał 57 zpowrotem do komory spalania 55, gdzie zapala strumień mieszanki. Wtenczas zamyka się iglicę dyszową 56, a pomieszczenie zapłonowe pozostaje wraz z przyrządem zapłonowym poza obrębem dalszego spalania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Turbina gazowa z wahającą się cieczą, jako środkiem napędym, według patentu Nr 397, znamienna tem, że miarkowana część powietrza, sprężanego w kole sprężczem, służy jako środek napędny dla powrotnego odrzucenia tłoków wodnych do koła rozprężczego.

2. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że odchylenia tłoków wodnych w obrębie komór kół zmniejszają się w związku z ciśnieniami gazów przy zmniejszającej się pracy turbiny.

3. Turbina według patentu Nr 397, znamienna tem, że oba połączone pierścieniem kierującym koła komórkowe tworzą szereg wspólnych komór roboczych, zaopatrzonych w dwa oddzielne zespoły łożatkowe dla wlotu i wylotu wahającej się cieczy.

4. Turbina według zastrz. 1 i 3, znamienna tem, że współpracujące komory koła w czasie jednego skoku tłoka pozostają w postępującem stałem ze sobą połączeniu na obwodzie poprzez pierścień kierujący.

5. Turbina według patentu Nr 397, w której jedno koło odgrywa rolę silnika,

a drugie rolę maszyny roboczej, znamienna tem, że zapotrzebowanie powietrza w kole silnikowem zostaje pokryte powietrzem, sprężonem w kole roboczem.

6. Sposób pracy sprężarki turbinowej według zastrz. 5, znamienny tem, że część energii koła silnikowego zostaje oddawana wałowi dla dalszego zużytkowania w innych maszynach roboczych.

7. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że zaopatrzona jest w wyrównawczy mechanizm tłokowy, którego tłoki z jednej strony są pod wpływem ciśnienia gazu, a z drugiej pod wpływem wspólnego ciśnienia wody i gazu z obu kół turbinowych, przyczem wspólne tłoczysko służy do tego, aby powstające w danym razie odchylenia mogły wywołać zmianę sił i oporów na końcu tłoków wodnych.

8. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że zaopatrzona jest w suwak pierścieniowy, który może się unosić i jest przyciskany do powierzchni uszczelniających koła turbinowego zmiennym naciskiem.

9. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że zaopatrzona jest w suwak pierścieniowy, który może się unosić i jest przyciskany zmiennym naciskiem do łożyska oporowego, umieszczonego na wale.

10. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że początkowy zapłon mieszanki roboczej odbywa się w pomieszczeniu zapłonowem, nieruchomem i oddzielnem od komory spalania, po zamknięciu którego płomień przerzuca się do komory spalinowej.

Georg Stauber.
Zastępca: Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 4.

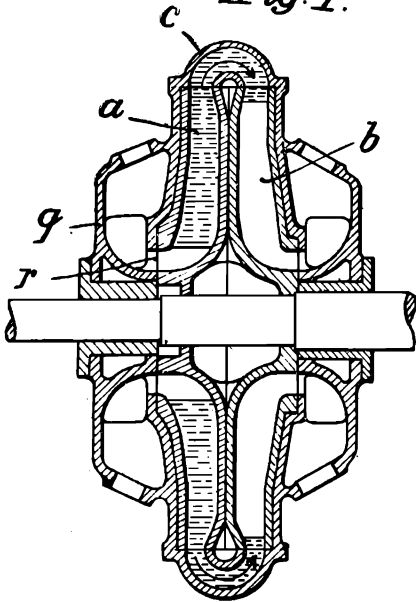


Fig. 7

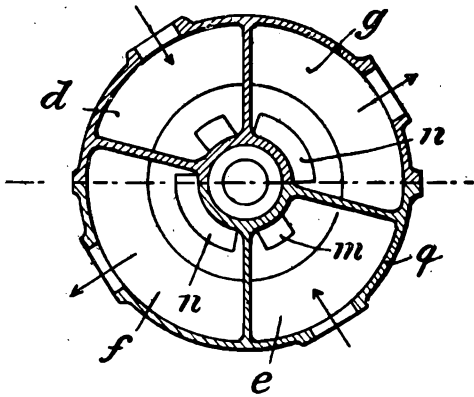


Fig. 8.

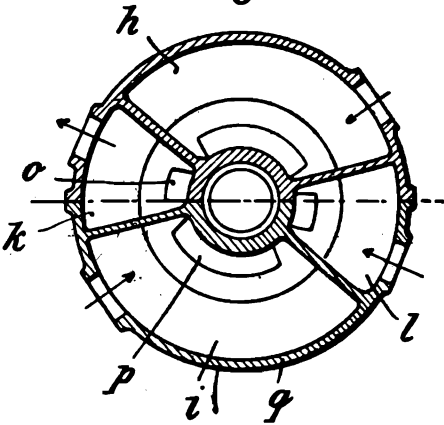


Fig. 5.

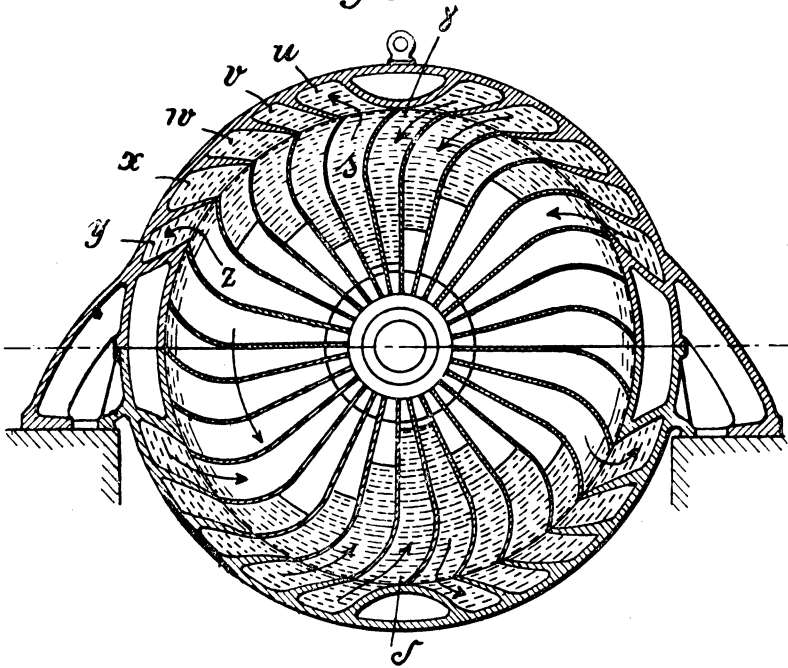
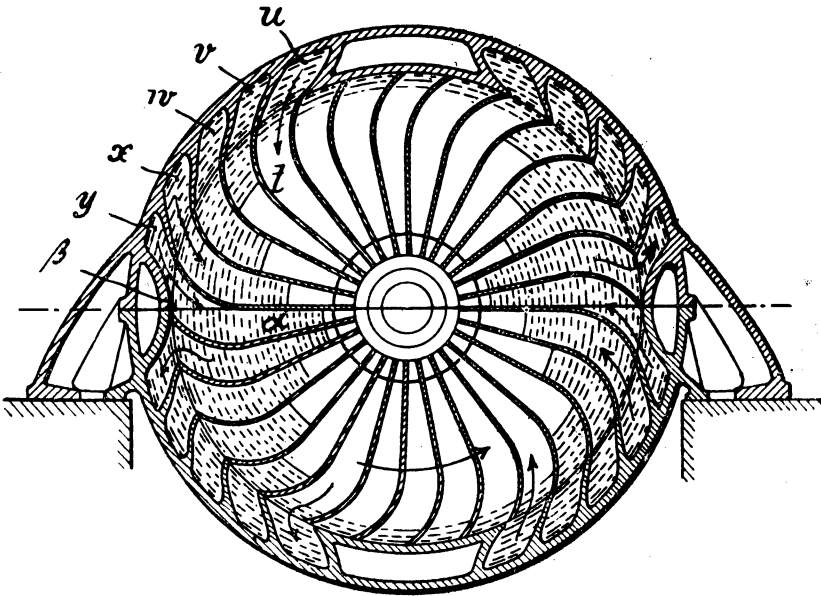


Fig. 6.



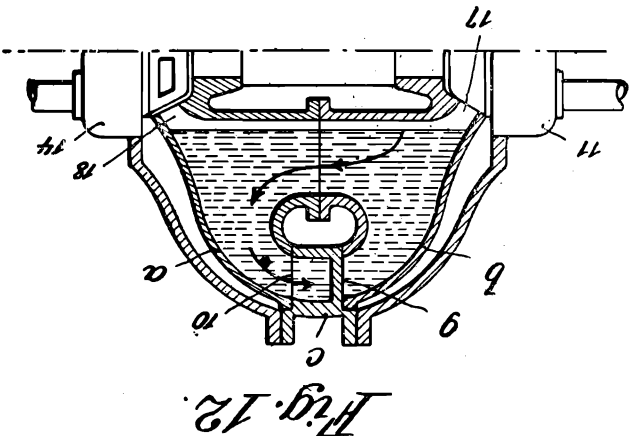
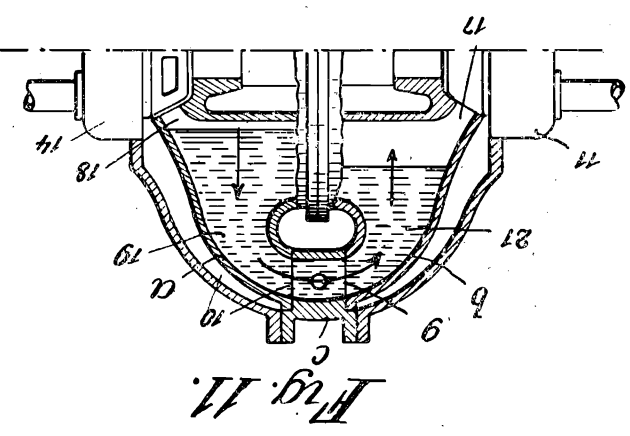
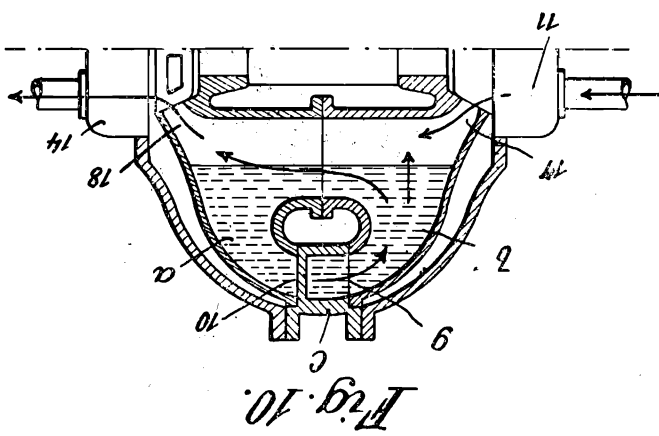
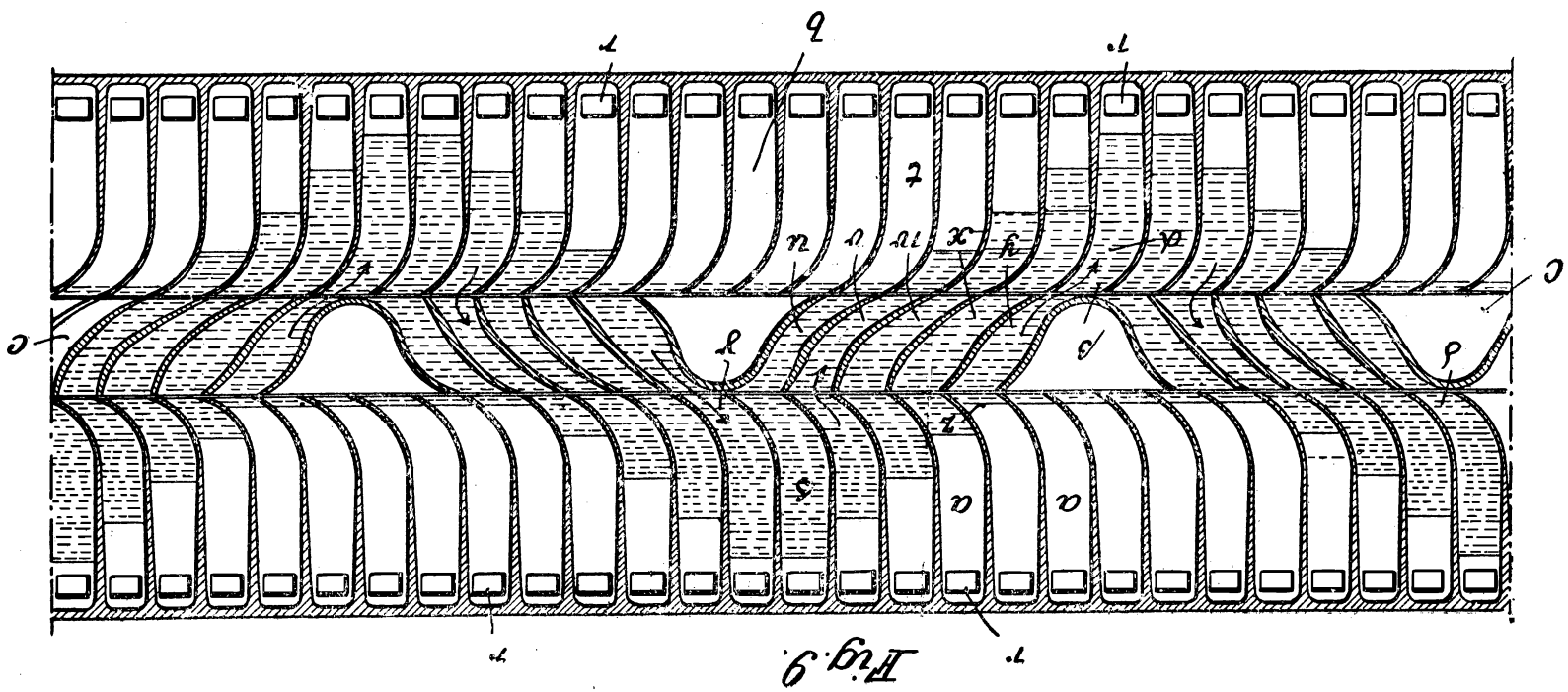


Fig. 13.

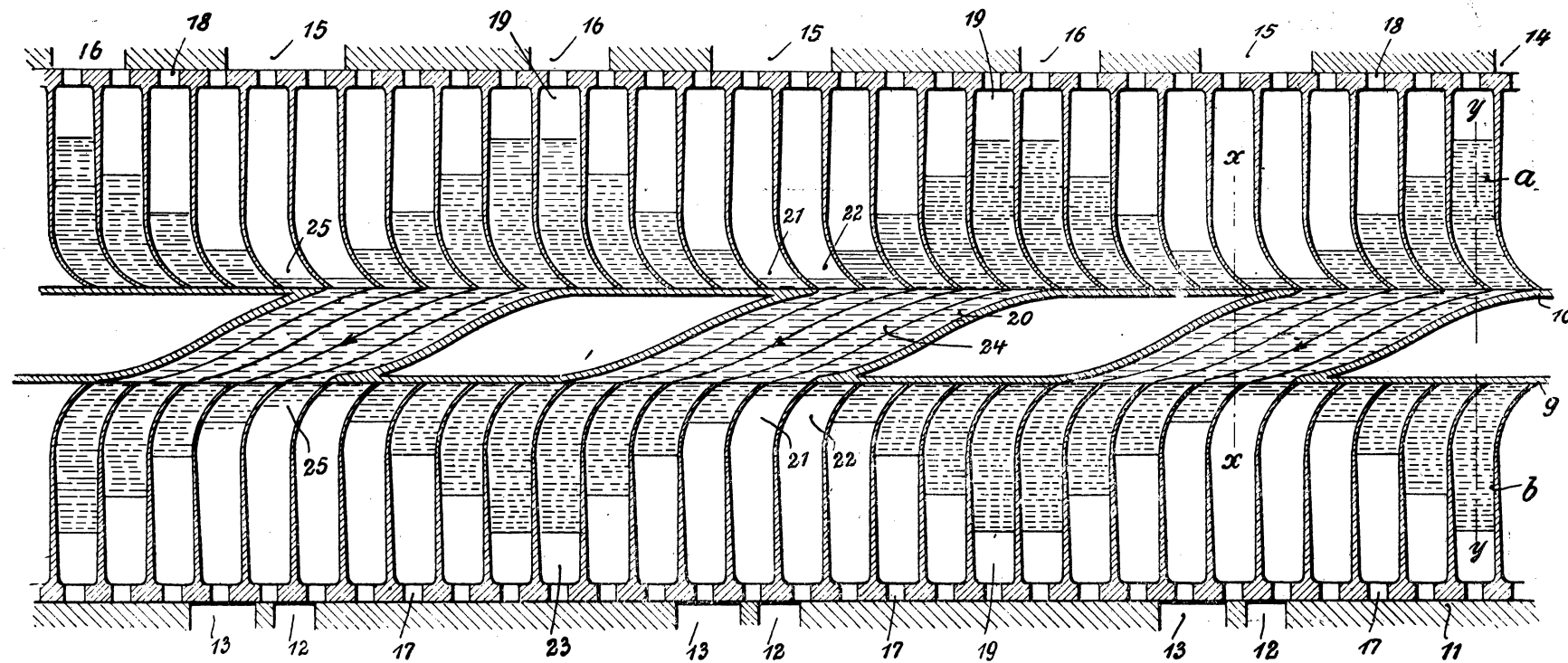


Fig. 14

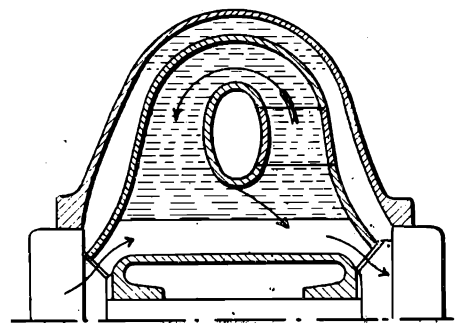


Fig. 15

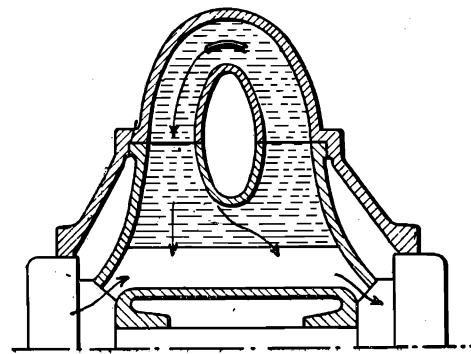
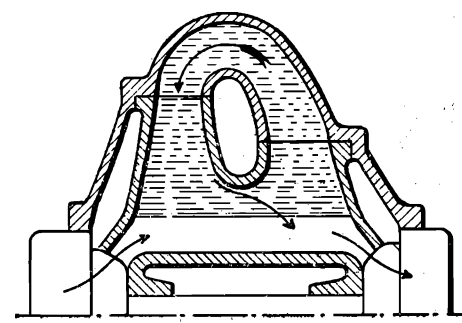


Fig. 16.



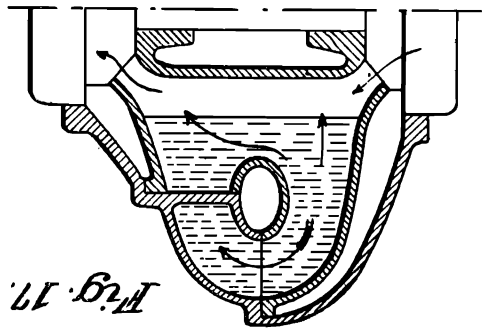


Fig. 17.

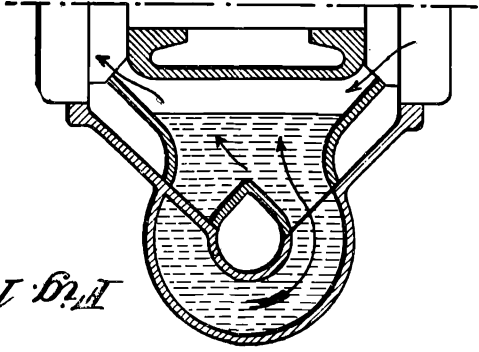


Fig. 18.

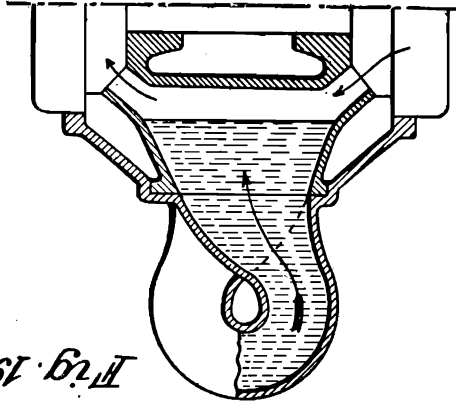


Fig. 19.

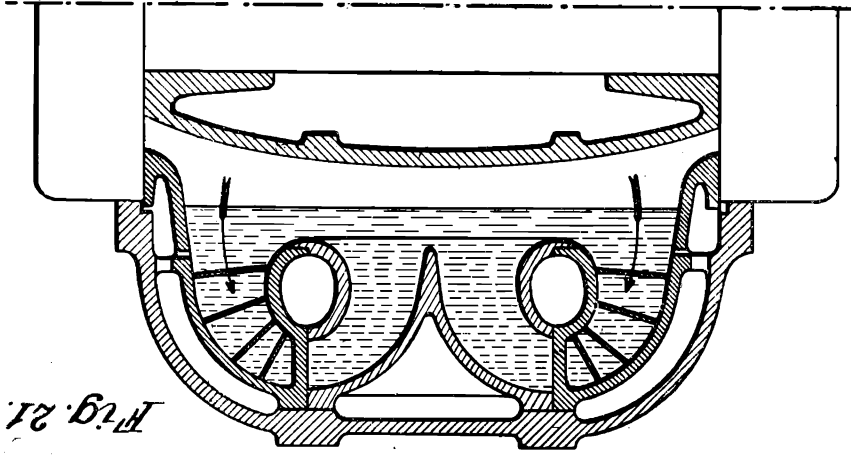


Fig. 21.

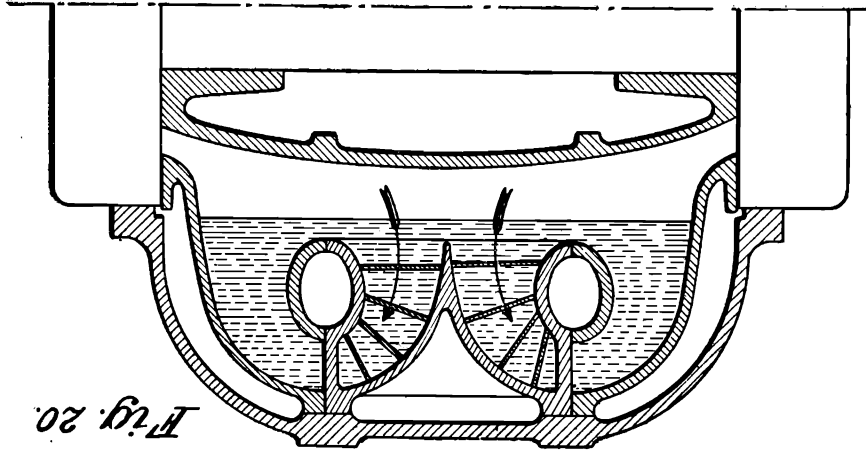


Fig. 20.

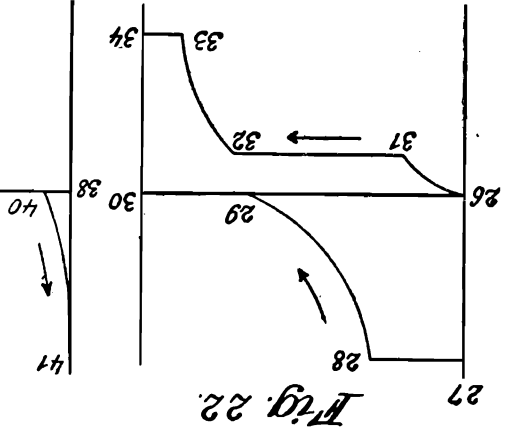


Fig. 22.

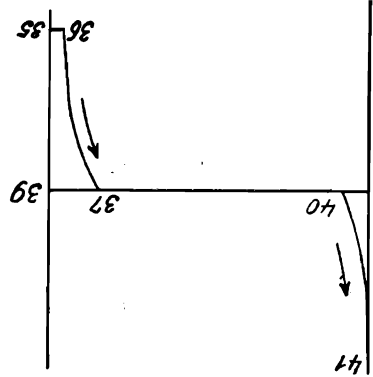


Fig. 23.

