

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29476.

Kl. 62 c, 13/01.

MKP B64 d 33/08

Junkers Flugzeug- und Motorenwerke Aktiengesellschaft, Dessau.

Pierścieniowa chłodnica do chłodzenia wody i oleju silnika lotniczego.

Zgłoszono 20 listopada 1937 r.

Udzielono 18 grudnia 1940 r.

Pierwszeństwo: 22 grudnia 1936 r. (Niemcy).

Do chłodzenia wody i oleju, ogrzewających się podczas pracy silnika, stosowano dotychczas chłodnice pierścieniowe, które umieszczano, np. w samolotach, na czołowej powierzchni osłony silnika za śmigłem, tak iż otaczały pierścieniowo oś obrotu śmigła. Ponieważ takie chłodnice znajdują się w obrębie zarysów powierzchni czołowych części samolotu, więc stracona część mocy napędowej silnika jest stosunkowo mniejsza niż w przypadku zastosowania innych chłodnic, nie znajdujących się w obrębie zarysu czołowego samolotu. Mimo tego powodują takie chłodnice jeszcze stosunkowo duży opór, skła-

dający się z oporów, które musi przezwyciężyć powietrze, przepływające przed chłodnicą, w niej samej i za nią, oraz z oporów na jakie natrafia powietrze, opływające chłodnicę na jej brzegach i innych powierzchniach wystających.

Celem wynalazku jest dalsze zmniejszenie tych oporów, powodujących potrzebę zwiększania mocy napędowej silnika samolotowego.

Według niniejszego wynalazku pierścieniowa chłodnica do chłodzenia wody i oleju, stosowana do pojazdów zwłaszcza powietrznych, przez którą wskutek jej ruchu względem otaczającego ją powietrza

przepływa strumień powietrza odbierający ciepło, wyróżnia się tym, że jest umieszczona w obrębie zarysów powierzchni czołowej i na przednim końcu zwykle na pojazdach powietrznych stosowanej osłony np. silnika, wykonana pierścieniowo i umieszczona płaszczyzną wlotową w zasadzie współśrodkowo do osi obrotu śmigła z całkowicie otwartym dopływem powietrza, przy czym posiada łączący się z płaszczyzną wlotową kanał pierścieniowy, którego przekrój poprzeczny zwęża się stopniowo w kierunku wylotu na podobieństwo dyszy.

Takie połączenie zapewnia osiągnięcie spokojnego, uporządkowanego przepływu powietrza z małą szybkością przez przestrzeń powietrzną chłodnicy i przy nieznacznym oporze dopływu do chłodnicy oraz odpływu z niej, ponieważ wylot dyszy jest dostosowany do osłony silnika tak, iż odpływające powietrze chłodzące może bez trudności przepływać wzdłuż tej osłony silnika. Umieszczenie płaszczyzny wlotowej chłodnicy tak, iż dopływ powietrza nie napotyka na przeszkody, zapewnia skupiające działanie tej płaszczyzny, dzięki czemu zmniejszana jest szybkość przepływu powietrza bez powstawania wirów. Takie wykonanie różni się zasadniczo od znanych chłodnic, w których przed płaszczyzną wlotową znajduje się dyfuzor, rozszerzający się w kierunku chłodnicy, a w których oddzielanie się strumienia powietrza od ściany dyfuzora jest prawie nieuniknione, wskutek czego powietrze wypływa z chłodnicy w postaci wirów. W takiej chłodnicy nie można więc było osiągnąć spokojnego i uporządkowanego przepływu powietrza przez kanały powietrzne.

Chłodnica jest wykonana pierścieniowo i założona współosiowo do osi obrotu śmigła ze względu na ruch skrętny strumienia, wytwarzanego przez śmigło, który przy wykonaniu chłodnicy w innej for-

mie tworzyłby wiry w narożnikach, co wpływałoby szkodliwie na przepływ przez chłodnicę.

Pierścieniowy kanał odpływowy, łączący się z chłodnicą w płaszczyźnie jej wylotu, posiada przekrój poprzeczny, zwężający się w kierunku końca wylotowego celem spowodowania w kanale wylotowym przyspieszenia strumienia, a mianowicie w takiej mierze, by poprzednio wskutek skupiania w płaszczyźnie wlotowej wstrzymywane powietrze osiągnęło szybkość, odpowiadającą szybkości przepływu powietrza zewnątrz chłodnicy. Dysza wylotowa utrzymuje więc do pewnego stopnia w równowadze ciśnienie podwyższone w kanałach powietrznych chłodnicy, spowodowane przez zmniejszenie szybkości przepływu.

Odpływ powietrza, opływającego z zewnątrz chłodnicę bez powstawania wirów, osiąga się według wynalazku dzięki temu, że zewnętrzną osłonę chłodnicy stanowi wydrążony pierścień, tak iż jej zewnętrzna ściana stanowi nieprzerwane przedłużenie osłony silnika, zmniejszające się wzdłuż średnicy ku przodowi. Przy tym powietrzu, opływającemu z zewnątrz chłodnicę, zostaje przez osłonę nadany taki kierunek, iż to powietrze przepływa wzdłuż osłony silnika bez powstawania wirów.

Powstawaniu wirów w przewodach powietrznych chłodnicy zapobiega się według wynalazku dzięki temu, że wewnętrzna osłona chłodnicy stanowi wraz z przednim zwężeniem osłony silnika pierścieniową dyszę, zwężającą się stopniowo od chłodnicy do wylotu powietrznego. Dysza ta powoduje zmniejszenie szybkości przepływu powietrza w przewodach powietrznych chłodnicy, wobec czego odpowiednio do mniejszej szybkości przepływu powietrza osiąga się zmniejszenie oporu, przeciwdstawianego przez wewnętrzne części chłodnicy. Zmniejszona szybkość prze-

plywu w przewodach powietrznych chłodnicy wpływa także na zapotrzebowanie mocy, potrzebnej do dzwigania chłodnicy. Natomiast zmniejszenie szybkości przepływu w przewodach powietrznych chłodnicy zmniejsza tylko nieznacznie wydajność chłodzenia na jednostkę powierzchni chłodzonej. Wobec tego osiąga się za pomocą dyszy znaczne zaoszczędzenie potrzebnej mocy przy nieznacznym zmniejszeniu wydajności chłodzenia na jednostkę powierzchni.

W celu zapobieżenia powstawaniu wirów w płaszczyźnie wlotowej chłodnicy zewnętrzna powierzchnia osłony jest według wynalazku przedłużona przed płaszczyzną wlotową i przechodzi w pierścieniowe zaokrąglenie, łączące się z zewnętrzną przednią krawędzią chłodnicy. Pierścieniowe zaokrąglenie zapewnia z jednej strony bezwirowy dopływ powietrza do przewodów powietrznych chłodnicy, a z drugiej strony bezwirowe odprowadzanie powietrza, dopływającego do chłodnicy na jej zewnętrzną osłonę.

W celu regulowania wydajności chłodnicy przekrój poprzeczny wylotu kanału pierścieniowego, odprowadzającego powietrze chłodzące, jest zmienny, np. przez wykonanie przesuwne go zewnętrznego płaszcza chłodnicy lub zastosowanie na tylnym końcu osłony dodatkowego suwaka pierścieniowego, przesuwne go w kierunku osi śmigła. Tylne brzeg zewnętrznej osłony może być podzielony na pewną liczbę przechylnych klap. W ten sposób można zmieniać szybkość i ilość powietrza, przepływającego przez chłodnicę, wskutek czego zmienia się jednocześnie jej sprawność. Przez osiowy przesuw osłony chłodnicy lub zastosowanie na końcu tejże pierścienia osiąga się, że siły, potrzebne do przestawiania, są stosunkowo małe i unika się dodatkowego oporu powietrza wskutek zmienności przekroju poprzecznego wylotu.

Do przymocowania chłodnicy znajduje się na przednim końcu osłony silnika pierścień, przymocowany na stałe do samolotu, którego kształt jest dostosowany do wewnętrznej powierzchni chłodnicy, stanowiąc jej wspornik. W kierunku płaszczyzn, skierowanych promieniowo do osi obrotu śmigła, chłodnica jest podzielona na kilka wycinków pierścieniowych, połączonych za pomocą łączników, założonych na zewnątrz chłodnicy i jednocześnie dociskanych do pierścienia na przednim końcu osłony silnika. Poszczególne wycinki mogą służyć do chłodzenia różnych cieczy lub tej samej cieczy. Podział ten umożliwia ponadto zakładanie chłodnicy bez uprzedniego zdejmowania śmigła. Oprócz tego podział chłodnicy umożliwia wymianę jej części, gdyż przy uszkodzeniu jednego z wycinków chłodnicy wystarczy wymienić tylko odnośny wycinek. Wreszcie przez podział chłodnicy na wycinki osiąga się przy pomocy łączników stosunkowo łatwy montaż.

W wewnętrznej przestrzeni chłodnicy może być umieszczona druga chłodnica, wykonana także w postaci wycinków pierścieniowych. Ta druga chłodnica, znajdująca się w miejscach stosunkowo mniejszego dopływu powietrza, nadaje się do chłodzenia takich cieczy, które wymagają mniejszej intensywności chłodzenia, np. oleju. Osiąga się więc dalszą możliwość chłodzenia, przy czym posiadana przestrzeń zostaje stosunkowo dobrze wykorzystana bez wywoływania dodatkowych oporów.

Wewnętrzna chłodnica jest także podzielona na kilka wycinków w płaszczyznach, skierowanych promieniowo do osi śmigła, których powierzchnie końcowe, przy których znajdują się komory zbiorcze, stanowiące komory wlotowe względnie wylotowe, są przestawione względem powierzchni końcowych wycinków zewnętrznej chłodnicy. Takie wykonanie ułatwia

przede wszystkim zakładanie i naprawę wewnętrznej chłodnicy. Przez przestawienie względem siebie miejsc podziału wewnętrznej chłodnicy względem miejsc podziału zewnętrznej chłodnicy osiąga się łatwiej dostępne przeprowadzenie przewodów, ponieważ przewody dopływowe względnie odpływowe poszczególnych wylinków wewnętrznej i zewnętrznej chłodnicy znajdują się stosunkowo blisko miejsc podziału.

W celu zapobieżenia wywoływaniu wirów przez płytki, stanowiące wraz z rurami chłodniczymi przewody powietrzne chłodnicy, przebieg tych przewodów powietrznych może być dostosowany, przynajmniej na stronie wlotowej chłodnicy, do kierunku przepływu strumienia powietrza, dopływającego od śmigła i posiadającego poprzecznie do osi śmigła skierowaną składową szybkości, w taki sposób, iż dopływ tego strumienia powietrza do chłodnicy odbywa się o ile możliwości bez przeszkód. To dostosowanie może być osiągnięte, np. przez wygięcie płytek na stronie wylotowej tak, iż one, podobnie jak łopatki kierownicze, zmieniają skręt strumienia powietrza, dopływającego od śmigła do chłodnicy, nadając mu prosty kierunek przepływu.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematycznie silnik z chłodnicą zewnętrzną i wewnętrzną w przekroju podłużnym, fig. 2 — widok z przodu na silnik według fig. 1 bez śmigła, fig. 3 — w większej podziałce chłodnicę wewnętrzną i zewnętrzną, do połowy w przekroju podłużnym, a do połowy w widoku z boku, przy czym uwidocznione są także części silnika i jego osłony, sąsiadujące z chłodnicami, fig. 4 — odmianę chłodnicy pierścieniowej bez chłodnicy wewnętrznej, w widoku z przodu, wreszcie fig. 5 — przekrój podłużny przez chłodnicę wzdłuż linii V — V na fig. 4.

Między silnikiem 1 i śmigłem 2 (fig. 1 — 3) znajduje się chłodnica zewnętrzna 3 i chłodnica wewnętrzna 4. Chłodnica 3 służy do chłodzenia wody, chłodzącej silnik 1, chłodnica zaś wewnętrzna 4 — do chłodzenia oleju smarowego silnika 1. Chłodnice 3 i 4 posiadają kształt pierścieniowy, przy czym strumień powietrza, wywoływany za pomocą śmigła 2, przepływa przez te chłodnice.

Chłodnica 3 znajduje się w kanale pierścieniowym, utworzonym z zewnątrz przez otaczający ją płaszcz 5, a wewnątrz przez osłonę 6 silnika względnie połączony z nią pierścień 7. Płaszcz 5 chłodnicy 3 jest wykonany w postaci pierścienia w ten sposób, że jego zewnętrzna ścianka 8 o linii opływowej stanowi przedłużenie osłony 6 silnika. Wewnętrzna ścianka 9 płaszcza 5 stanowi z przednim zwężeniem 10 osłony 6 silnika pierścieniową dyszę 11, zwężającą się od chłodnicy do wylotu powietrznego. Ścianki pierścieniowej dyszy wylotowej 11 posiadają taki kształt, iż powietrze, wypływające z chłodnicy 3, może bez przeszkód opływać osłonę 6.

Zewnętrzna ścianka 8 płaszcza chłodnicy jest przedłużona za płaszczyznę wlotową chłodnicy i przechodzi w zaokrąglenie 12, łączące się z zewnętrzną przednią krawędzią chłodnicy. Do wewnętrznej przedniej krawędzi chłodnicy przylega pierścieniowe zagięcie 13.

Wskutek oporu, przeciwstawianego przez chłodnicę i dyszę 11, zwężającą się w kierunku końca wylotowego, przez chłodnicę 3 przepływa tylko część powietrza dopływającego. Pozostała część powietrza opływa chłodnicę 3 na jej zewnętrznej stronie. Zaokrąglenie 12 zapobiega powstawaniu wirów na stronie wlotowej powietrza, a zewnętrzna ścianka 8 płaszcza 5 o linii opływowej, stanowiąca przedłużenie osłony 6 silnika, powoduje, że powietrze, opływające z zewnątrz chłodnicę,

przepływa bez przeszkód wzdłuż płaszcza 6.

Do regulowania sprawności chłodnicy 3 znajduje się na tylnym końcu osłony 5 suwak pierścieniowy 14. Przez przesuwanie suwaka 14 w kierunku osi obrotu śmigła 2 można zmieniać przekrój wylotowy dyszy 11. W ten sposób zmienia się ilość i szybkość powietrza, przepływającego przez chłodnicę 3, a tym samym jej sprawność. Przesławianie suwaka pierścieniowego 14 odbywa się np. za pomocą układu drążkowego (nie przedstawionego na rysunku).

Chłodnica 3 jest przymocowana do pierścienia 7, osadzonego na wspornikach 15 (fig. 3), przymocowanych na stałe do kadłuba samolotu. W celu zamocowania chłodnicy 3 na pierścieniu 7 jest ona podzielona na dwa wycinki 16, 17 (fig. 2). Wycinki umieszczone są na pierścieniu 7 i ściągane za pomocą ściągaczy 19 taśmami 18, znajdującymi się na obwodzie chłodnicy 3. W ten sposób wycinki 16, 17 zostają dociśnięte do pierścienia 7 i na nim umocowane. Między pierścieniem 7 i wycinkami 16, 17 znajduje się wkładka gumowa 20, zapobiegająca tarcia i tłumiąca wstrząsy silnika, przenoszące się na pierścień 7.

Przepływ cieczy chłodzącej w chłodnicy 3 odbywa się w sposób następujący. Przewodami 21 (fig. 3) dopływa ciepła woda chłodząca z silnika do komór zbiorczych 22 (fig. 2), znajdujących się na górnych końcach wycinków 16, 17. Z tych komór zbiorczych przepływa woda przez okrągłe rurki chłodzące do komór zbiorczych 24 na dolnych końcach wycinków 16, 17. Z komór zbiorczych 24 przepływa woda przewodami 25 do pomp 26 (fig. 1), doprowadzających ją do płaszcza chłodzącego silnika 1, z którego przepływa z powrotem do przewodów 21.

Wewnętrzna chłodnica 4, znajdująca się w wolnej środkowej części chłodnicy

3, jest umieszczona w miejscu mniejszego dopływu powietrza. Powietrze, dopływające do chłodnicy 4, jest doprowadzane do jej przewodów powietrznych bez wywołania wirów za pomocą pierścieniowego zagięcia 13 i zaokrąglenia 27. Po przepływie przez chłodnicę 4 powietrze płynie obok silnika 1 i wypływa szczelinami 28 z osłony 6 silnika. W celu osiągnięcia także w tym miejscu odpływu powietrza bez wirów, szczeliny 28 są otoczone wygiętymi ściankami 29 osłony 6, skierowującymi powietrze w odpowiednim kierunku.

Wewnętrzna chłodnica 4 jest podzielona na wycinki 30, 31 (fig. 2). Szczeliny między tymi wycinkami są przestawione względem szczelin między wycinkami 16, 17 chłodnicy 3. Na końcach każdy z wycinków 30, 31 posiada komorę wlotową 32 względnie wylotową 33. Każda z komór wlotowych i wylotowych wycinków 30, 31 jest z osobna połączona za pomocą okrągłych rurek chłodzących 34. Rurki chłodzące wycinka 30 są w najwyższych miejscach, a rurki chłodzące wycinka 31 w najniższych miejscach połączone z komorami 35, z których każda posiada śrubkę do spuszczenia oleju względnie do odpowietrzania.

Promieniowe płytki 48, stanowiące wraz z rurkami 23 względnie 34 chłodnicę 3 względnie 4 przewody powietrzne, są wygięte w postaci łopatek kierujących po stronie wlotowej powietrza chłodnicy 3 względnie 4, tak iż w miejscu dopływu powietrza są w przybliżeniu styczne do kierunku śrubowego strumienia powietrza, wskutek czego osiąga się równomierny dopływ powietrza do chłodnic 3 względnie 4.

W przykładzie wykonania pierścieniowej chłodnicy według fig. 4 i 5 bez chłodnicy wewnętrznej, chłodnica zewnętrzna 3' podzielona jest na wycinki 36 i 37, z których mniejszy wycinek 36 służy do

chłodzenia oleju, większy zaś wycinek 37 do chłodzenia wody, chłodzącej silnik. Aby w tym przykładzie wykonania osiągnąć pożądaną sprawność chłodzenia, chłodnica pierścieniowa 3' jest wykonana odpowiednio szerzej. Poza tym przykład wykonania chłodnicy według fig. 4 i 5, a szczególnie pod względem przepływu powietrza, odpowiada przykładowi wykonania chłodnicy według fig. 1 — 3.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pierścieniowa chłodnica do chłodzenia wody i oleju stosowana do pojazdów, zwłaszcza powietrznych, przez którą wskutek jej ruchu względem otaczającego ją powietrza przepływa strumień powietrza odbierający ciepło, znamienna tym, że jest umieszczona w obrębie zarysów powierzchni czołowej i na przednim końcu zwykle na pojazdach powietrznych stosowanej osłony np. silnika, wykonana pierścieniowo i umieszczona płaszczyzną wlotową w zasadzie współśrodkowo do osi obrotu śmigła z całkowicie otwartym dopływem powietrza, przy czym posiada łączący się z płaszczyzną wylotową kanał pierścieniowy, którego przekrój poprzeczny zwęża się stopniowo w kierunku wylotu na podobieństwo dyszy.

2. Pierścieniowa chłodnica według zastrz. 1, znamienna tym, że płaszcz (5) posiada postać pierścienia, tak iż jego zewnętrzna ścianka (8) o linii opływowej stanowi przedłużenie osłony (6) silnika o zmniejszającej się ku przodowi silnika średnicy.

3. Pierścieniowa chłodnica według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że wewnętrzna ścianka (9) płaszcz (5) chłodnicy (3 względnie 3') stanowi wraz z przednim zwężeniem (10) osłony (6) pierścieniową dyszę (11), zwężającą się stopniowo od chłodnicy do wylotu.

4. Pierścieniowa chłodnica według

zastrz. 1 — 3, znamienna tym, że zewnętrzna ścianka (8) płaszcz (5) jest przedłużona za płaszczyznę wlotową chłodnicy (3 względnie 3') i kończy się pierścieniowym zaokrągleniem (12), przylegającym do zewnętrznej przedniej krawędzi chłodnicy.

5. Pierścieniowa chłodnica według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że na tylnym końcu zewnętrznej ścianki (8) płaszcz (5) posiada suwak pierścieniowy (14), przesuwany w kierunku równoległym do osi śmigła, dzięki czemu wielkość przekroju wylotowego pierścieniowej dyszy (11) do odpływu powietrza chłodzącego może być regulowana.

6. Pierścieniowa chłodnica według zastrz. 1 — 5, znamienna tym, że przedni koniec osłony (6) jest połączony z pierścieniem (7), przymocowanym na stałe do samolotu, który posiada kształt dostosowany do wewnętrznej powierzchni pierścieniowej chłodnicy (3 względnie 3'), stanowiąc jej wspornik.

7. Pierścieniowa chłodnica według zastrz. 1 — 6, znamienna tym, że jest podzielona w płaszczyznach promieniowych do osi śmigła na kilka wycinków (16, 17), połączonych za pomocą założonych na nie z zewnątrz taśm ściągających (18), dociskanych jednocześnie do pierścienia (7).

8. Odmiana pierścieniowej chłodnicy według zastrz. 1 — 7, znamienna tym, że w wolnej środkowej przestrzeni chłodnicy (3) jest umieszczona druga również pierścieniowa chłodnica (4), służąca np. do chłodzenia oleju.

9. Odmiana pierścieniowej chłodnicy według zastrz. 8, znamienna tym, że wewnętrzna środkowa chłodnica (4) jest podzielona w płaszczyznach promieniowych do osi śmigła na kilka wycinków (30, 31), których końce, stanowiące zbiorcze komory dopływowe (32) względnie komory odpływowe (33), są przedstawione względem

końców wycinków (16, 17) zewnętrznej chłodnicy (3).

10. Pierścieniowa chłodnica według zastrz. 1 — 9, znamienna tym, że przewody powietrzne są przynajmniej na zewnętrznej stronie chłodnicy nachylone do osi śmigła za pomocą zaokrąglenia (12) i zagięcia (13), tak iż część powietrza doprowadzanego za pomocą śmigła dopływa

bez przeszkód poprzecznie do osi śmigła.

Junkers
Flugzeug- und Motorenwerke
Aktiengesellschaft,
Zastępca: inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.

Fig.1

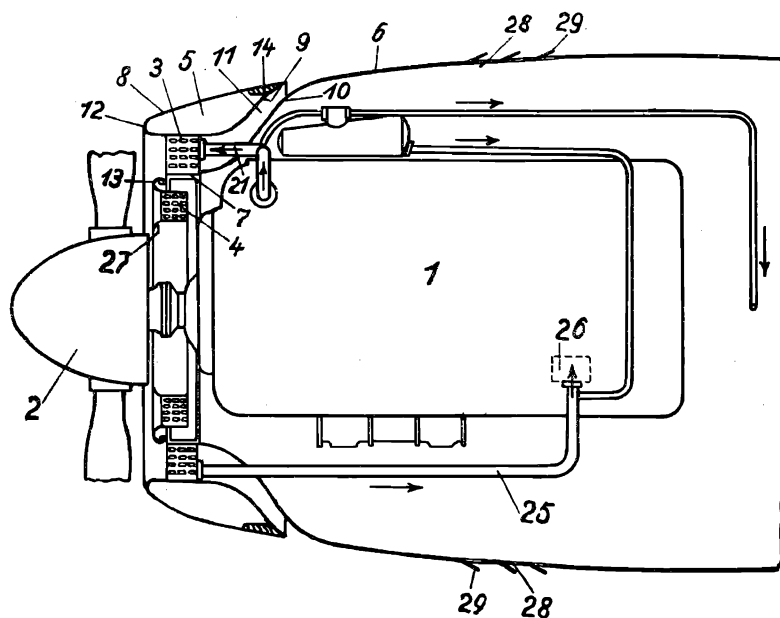


Fig. 2

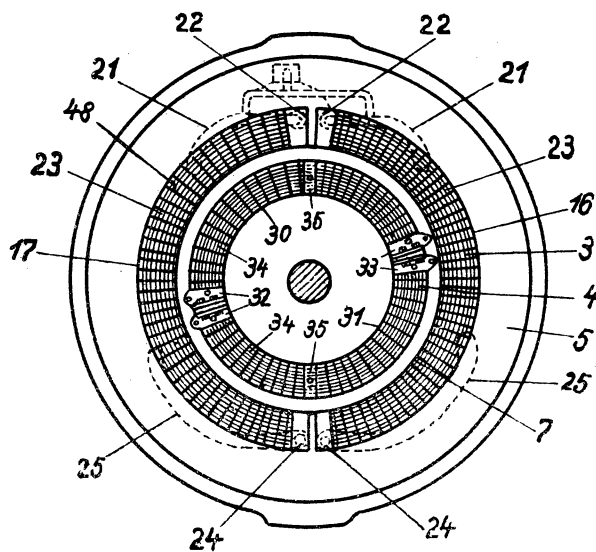


Fig. 3

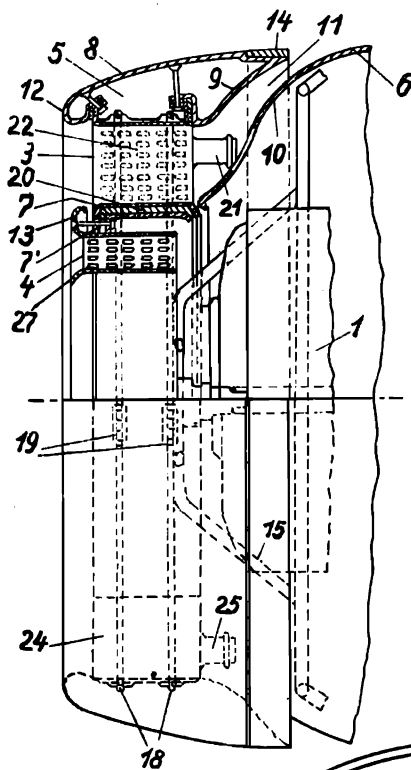


Fig. 5

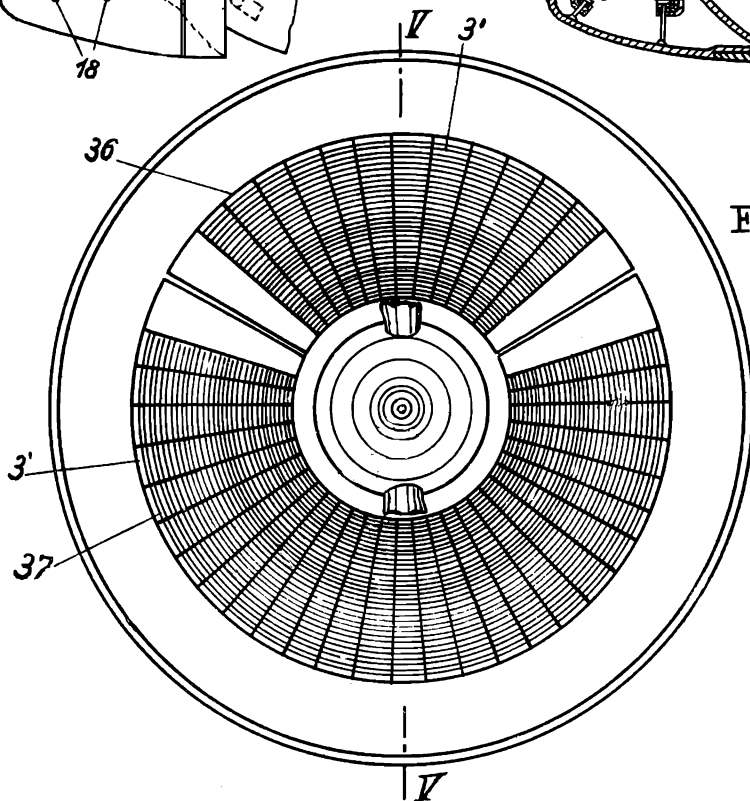
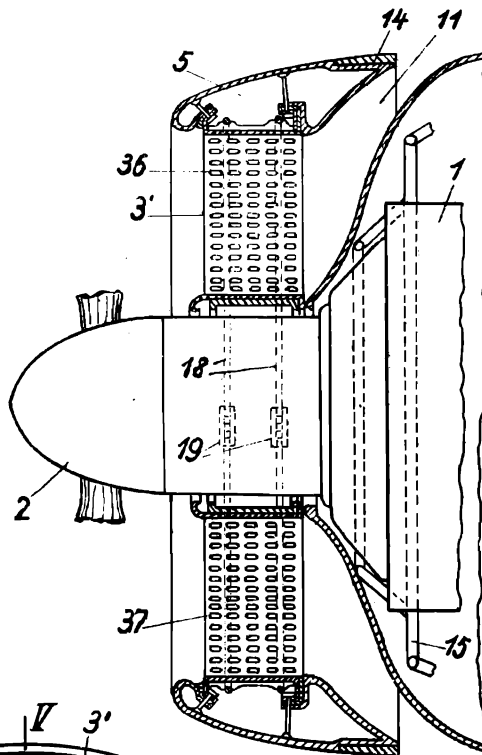


Fig. 4