

URZĄD PATENTOWY



F01n 1/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26236.

14 k, 1/08
Kl. 46-c⁶, 1/11.

Société Anonyme d'Études des Brevets et Procédés
Coanda - Société Coanda
(Clichy, Francja).

Urządzenie wylotowe do gazów spalinowych niskoprężnych silników spalinowych.

Zgłoszono 17 lipca 1936 r.

Udzielono 23 lutego 1938 r.

Pierwszeństwo: 17 lipca 1935 r. dla zastrz. 1, 6; 21 stycznia 1936 r. dla zastrz. 9—11; 25 maja 1936 r. dla zastrz. 4, 8; 16 czerwca 1936 r. dla zastrz. 2, 3, 5, 7 (Francja).

Wiadomo, że wylot gazów spalinowych z silników spalinowych jest na ogół hamowany w przewodach wylotowych wskutek tarcia o ścianki przewodów, zmiany kierunku przepływu na zagięciach oraz wskutek siły bezwładności masy gazów, znajdujących się w spoczynku w tym przewodzie.

W pierwszym przypadku, o ile ścianki przewodów są w pewnym stopniu szorstkie, powstają w przepływającym gazie, przy zetknięciu się go ze ścianką, wskutek tarcia ruchy wirowe, co powoduje bezpośrednie hamowanie przepływu gazu. Ponieważ środkowa część strumienia gazu płynie przy tym jednocześnie ze stosunkowo wiel-

ką szybkością, powstają również wewnątrz strumienia wiry, zużywające część energii kinetycznej tych gazów.

W drugim przypadku część energii kinetycznej gazów ulega przemianie na ciepło przy jednoczesnym częściowym wzroście ciśnienia w miejscu zmiany kierunku przepływu, co wywołuje ze swej strony pewną ilość ruchu gazu w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu strumienia gazu, wskutek czego szybkość strumienia zostaje również zmniejszona i wypływ gazu doznaje zaburzeń.

Jeżeli strumień przepływającego gazu musi oprócz tego pokonać bezwładność ma-

sy gazu, znajdującego się w spoczynku, powstaje wówczas zjawisko podobne do zjawiska zderzenia się dwóch gazów.

Analizując adiabatyczny wykres pracy czterosuwowego niskoprężnego silnika spalinowego i jego krzywą sprawności można stwierdzić, że w okresie rozprężania gazu, poprzedzającego właściwy wypływ, od pewnego punktu krzywej gazy rozprężają się bardzo szybko, zanim tłok roboczy osiągnie swój dolny kukorbowy punkt martwy. Tak raptowny spadek ciśnienia można tłumaczyć tym, że w chwili, gdy zawór wylotowy zaczyna się otwierać, aż do chwili osiągnięcia przez tłok roboczy dolnego kukorbowego punktu martwego, zmniejsza się szybkość wypływu gazów, tak iż w pewnej mierze można by zwiększyć sprawność silnika pod warunkiem, że z chwilą przekroczenia przez tłok roboczy dolnego kukorbowego punktu martwego szybkość wypływu gazów została by znacznie zwiększona, dzięki czemu można by wykorzystać podciśnienie, które gazy przy bardzo szybkim wypływie wywołują za sobą w cylindrze, do ułatwienia ruchu tłoka podczas jego przesuwu w górę aż do osiągnięcia górnego odkorbowego położenia martwego. Innymi słowy, możliwe jest uzyskać podczas okresu pracy cylindra pewną nadwyżkę tej pracy pod warunkiem, że ta nagromadzona praca zostanie użyta do wywołania próżni w cylindrze podczas okresu ssania.

W związku z tym, jeżeli podczas początkowego okresu wylotu gazów uzyska się dzięki odpowiedniemu urządzeniu pewien nadmiar pracy, odpowiadający przebiegowi krzywej w tym okresie, przedstawionemu na fig. 1 rysunku linią punktową, to można będzie wywołać podciśnienie w cylindrze przed okresem B zasysania świeżej mieszanki, a wówczas powierzchnie kreskowane między odciętymi *a* i *b* oraz między odciętymi *b* i *o* przedstawiają pewną wartość zwiększonej pracy uzyskanej,

dzięki czemu umożliwiające jest uzyskanie zwiększenia sprawności silnika właśnie przez zastosowanie odpowiedniego urządzenia wylotowego, za pomocą którego prowadzone są w sposób pożądaną gazy wylotowe przy opuszczaniu silnika.

W celu uzyskania pożądanego wyniku należy nasamprzód zaopatrzyć przewody w urządzenia ułatwiające przepływ gazów w kierunku wylotu z jednoczesnym hamowaniem przepływu tych gazów w kierunku odwrotnym. Uzyskuje się to dzięki temu, że między środkową częścią przewodów, przez które przepływają gazy swobodnie, a ściankami tych urządzeń, umieszczonych w pobliżu ścianek przewodów, zastosowane są martwe przestrzenie, w które uderzają masy gazu, poruszane ewentualnie w kierunku odwrotnym wskutek działania przeciwcisnienia.

Jak wykazały badania nad ruchem gazów u wylotu z zaworów lub otworów wylotowych, przy przepływie przez te zawory lub otwory gazy posiadają naturalny ruch ku środkowi, któremu szczególnie przeciwdziała wirowanie gazu między tłokiem a dnem cylindra, tak iż powstaje nieregularny wylot gazów, powodujący nie tylko w osłonach zaworów wylotowych, lecz również w przewodach wylotowych ruch obrotowy gazów z jednoczesnym ruchem postępowym. Stwierdzono ponadto, że w celu uniknięcia tego ruchu wirowego, oddziaływającego szkodliwie na regularność ruchu gazów wylotowych w przewodach, należy spłaszczyć te przewody prawie bezpośrednio po wylocie gazów z silnika i skrócić je w miejscach, gdzie według danych doświadczalnych powstają w strumieniu gazu ruchy wirowe.

Urządzenie wylotowe według wynalazku posiada więc układ kanałów wylotowych, umieszczonych u wylotu zaworów lub otworów wylotowych do spalin, przy czym wymienione przewody są spłaszczone i zagięte w tył w miejscu, gdzie stru-

mień gazu się odwraca, aby umożliwić strumieniowi gazu przepływ możliwie bez hamowań i bez uderzeń. Następnie urządzenie to posiada, ewentualnie, również szereg stożkowych wkładek, umieszczonych jedna za drugą w małych odstępach, np. u wylotu zaworów wylotowych, aby uniemożliwić powrotny przepływ części środkowego strumienia gazów wskutek oddziaływającego nań przeciwcisnienia.

Poza tym urządzenie wylotowe posiada w razie potrzeby również zbiorczą przestrzeń w postaci trąby, z którą są połączone przewody wylotowe, przy czym zbiorcza przestrzeń jest zaopatrzona w skrzydełka, które w przekroju podłużnym, w kierunku ruchu gazów, przepływających przez tę przestrzeń, posiadają wąskie szczeliny, między którymi przepływają spaliny. Jedne warstewki przepływających przez te szczeliny spalin oddziałują na drugie warstewki ssące dzięki odpowiedniej budowie szczelin, przy czym każda warstewka gazów przepływa przez jedną ze szczelin, wywołując pewne podciśnienie, oddziałujące na cząstkowe warstewki, przepływające przez szczeliny sąsiednie. Powierzchnie skrzydełek mogą być zresztą rozmieszczone również tak, aby podciśnienie, powstałe na powierzchni grzbietowej każdej z nich, oddziaływało na warstwy gazowe, które jeszcze nie dotarły do tej przestrzeni zbiorczej, w której skrzydełka się znajdują, oraz, ewentualnie, na powierzchnie skrzydełek, które są umieszczone bardziej z przodu w wymienionej przestrzeni zbiorczej.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia indykatorowy wykres pracy czterosuwowego silnika spalinowego, fig. 2 wykres punktów równej szybkości gazu, poruszającego się w cylindrycznym przewodzie wylotowym, w przekroju oddalonym o 55 mm od miejsca połączenia przewodu z silnikiem, fig. 3 — takiż wykres

punktów równej szybkości w przekroju oddalonym o 60 mm dalej, czyli w odległości 115 mm od silnika, fig. 4 — taki sam wykres układu w przekroju oddalonym o dalsze 60 mm, czyli w oddaleniu 175 mm od silnika, fig. 5 — takiż wykres w przekroju oddalonym jeszcze o dalsze 30 mm, czyli w odległości 205 mm od silnika, wreszcie fig. 6 — taki sam wykres w przekroju oddalonym o dalsze 60 mm, czyli w odległości 265 mm od silnika. Fig. 7 przedstawia przekrój z uwidocznionym schematycznie strzałkami przebiegiem działania zasadniczego urządzenia według wynalazku, fig. 8 — przekrój urządzenia o kilku szczełach wypływowych, fig. 9 przedstawia schematycznie widok części rury wylotowej, doprowadzającej gazy do zbiorczej przestrzeni, fig. 10 — widok z przodu silnika lotniczego o układzie cylindrów w gwiazdę, zaopatrzonego w rury wylotowe i przestrzeń zbiorczą, wykonaną w postaci tłumika według wynalazku, fig. 11 — połowę podłużnego przekroju garnka wylotowego, z którym są połączone rury wylotowe każdego z cylindrów silnika, fig. 12 — w większej podziałce przekrój podłużny przez skrzydełka ze szczelinami, fig. 13 — przekrój podłużny części kołowego tłumika, umieszczonego na silniku o układzie cylindrów w gwiazdę, fig. 14 — w większej podziałce perspektywiczny widok tłumika, umieszczonego na rurze wylotowej silnika, fig. 15 i 16 przedstawiają przekrój poprzeczny oraz przekrój podłużny tegoż tłumika, fig. 17 przedstawia perspektywiczny widok wraz z częściowym przekrojem odmiany wykonania tłumika, fig. 18 i 19 przedstawiają dwa podłużne przekroje osłony zaworu wylotowego, zaopatrzone w urządzenie przeciwdziałające powrotnemu przepływowi gazów pod działaniem przeciwcisnienia, fig. 20, 21, 22 i 23 — cztery podłużne przekroje części przewodów wylotowych, stanowiących tłumiki zaopatrzone w stożkowe wkładki przeciwdziałające powrotnemu

przepływowi gazów pod działaniem przeciwcisnienia, fig. 24 i 25 — widok z boku z częściowym przekrojem podłużnym i przekrój poprzeczny osłony zaworu wylotowego, zaopatrzonej w spłaszczony, zwinięty śrubowo przewód, fig. 26 i 27 — widok z boku i widok z góry odmiany płaskiego przewodu śrubowego według fig. 24 i 25, fig. 28, 29 i 30 — odpowiednie dwa przekroje podłużne i przekrój poprzeczny dalszych trzech odmian wykonania przewodów spłaszczonych.

Porównując wykresy według fig. 1 — 6, stwierdzić należy, że zakreskowana powierzchnia poprzecznego przekroju, odpowiadająca strumieniowi gazu, przepływającemu z dużą szybkością i pod wysokim ciśnieniem, przekręca się w przybliżeniu o kąt 90° , przy czym powierzchnia ta rozszerza i spłaszcza się w odstępie kilku centymetrów, po czym odkształca się w dalszym ciągu w miarę zbliżania się do końca rury wylotowej. Chcąc więc uzyskać wylot spaliny z możliwie małą stratą szybkości i z jak najmniejszymi zaburzeniami przepływu, należy wyznaczyć warstwę gazów o dużej szybkości, wysokim ciśnieniu i wysokiej temperaturze w miejscu, gdzie posiada ona największe zgęszczenie i w tym stanie możliwie zachować ją aż do ostatecznego wylotu. Z tych więc względów należy wykonać spłaszczone przewody wylotowe według wynalazku i skrócić dookoła własnej osi w tym właśnie miejscu, gdzie płaskie warstwy gazu wylotowego posiadają wysokie ciśnienie i dużą szybkość, co odpowiada właśnie miejscu zakreskowanemu na fig. 2 i 5.

Z chwilą, gdy warstwa gazów uzyskała spłaszczoną postać, strumień w kanale płaskim zgina się, po czym kanał ten wyprostowuje się i utrzymuje w postaci prostej aż do wylotu, przy czym należy, oczywiście, uwzględnić odchylenia uwarunkowane kształtem silnika.

W przypadku, gdy wytłaczany jest na

zewnątrz do powietrza gaz o wielkiej szybkości przez wąską szczelinę, której największa grubość wynosi mniej więcej 1 mm, gaz rozpręża się na powierzchni, położonej w przedłużeniu jednego z obrzeży szczeliny, wywołując w przestrzeni wzdłuż tego obrzeża stosunkowo silne podciśnienie, powstałe wskutek rozprężania się gazów, przy czym ich objętość początkowa powiększa się wielokrotnie. Wzdłuż zakreskowanej powierzchni, przedstawionej na fig. 7, istnieje stosunkowo znaczne podciśnienie, wywołane rozprężaniem się strumienia gazu wypływającego pod silnym ciśnieniem przez bardzo wąskie szczeliny, wskutek czego do tej przestrzeni dopływa otaczające powietrze w kierunku zaznaczonym strzałkami. Podczas wypływu więc oddzielnych strumieni gazu, pochodzących z tej samej warstwy, lecz rozdzielonych na strugi przed ich wypływem, przy założeniu, że jedne są względem drugich lekko odchylone w przestrzeni, można powiększyć podciśnienie, wywołane działaniem warstwy poprzedniej na następną i t. d., jak przedstawiono schematycznie w przekroju na fig. 8.

W urządzeniu według fig. 9 na końcu osłony zaworu wylotowego 1 umieszczona jest cylindryczna rura 2, spłaszczona w odstępie kilku centymetrów od osłony zaworu w miejscu 3 i zagięta wstecz w miejscu 4, oddalonym o kilka centymetrów dalej, po czym przechodzi ona w prostokątną część rury w miejscu 5. Wszystkie miejsca, w których wylotowy przewód cylindryczny został spłaszczony i zagięty wstecz lub w bok, zostały określone w zależności od szybkości wylotu gazów, opuszczających osłonę zaworu lub otwór wylotowy, a także z uwzględnieniem postaci zaworu lub otworu, wywołujących w większym lub mniejszym stopniu ruch wirowy gazów.

Na fig. 10 uwidoczniony jest szereg poszczególnych rur spłaszczonych, w wykonaniu przedstawionym na fig. 9, umiesz-

szczonych na różnych zaworach wylotowych 1, 1a, 1b, 1c silnika 6, posiadające kilka cylindrów 7, 7a, 7b, 7c o układzie w gwiazdę. Każda z rur spłaszczonych 5 połączona jest za pomocą kołnierzy 8 z przewodem spłaszczonym 9, wygiętym w miejscu 10 i połączonym ze zbiorczym tłumikiem 11. Jak przedstawiono na przekroju podłużnym według fig. 11 zbiorczy tłumik ten składa się z lanego korpusu, posiadającego kilka kanałów 12a, 12b, 12c, wewnątrz których znajdują się powierzchnie w postaci skrzydełek 13a, 13b, 13c, przedstawione na fig. 12 w przekroju podłużnym w większej podziałce jako skrzydełka ze szczelinami.

Powierzchnie w postaci skrzydełek 13 (fig. 12) składają się na przemian z części pełnych 15 i części wydrążonych 14, przy czym części pełne również posiadają w przekroju poprzecznym postać skrzydełek z przednimi brzegami 16 o stosunkowo znacznej grubości. Te powierzchnie w postaci skrzydełek są umocowane w dowolny sposób w osłonie zbiorczego tłumika w odpowiednich miejscach, zależnie od ilości kanałów 12, z którymi połączone są poszczególne rury 9.

Przedłużenia kanałów 12a, które są najdłuższe, wskutek czego wchodzi do zbiorczego tłumika znacznie dalej od pozostałych kanałów, objęte są wewnątrz zbiorczego tłumika z jednej strony ścianką 17 zbiorczego tłumika, z drugiej strony ścianką części 18 osłony tłumika, wydrążoną w miejscu 19 i zakończoną słabo odgiętą ścianką 20, która stanowi nie tylko odchylającą powierzchnię skrzydełek 13b, lecz również prowadnicę gazów wypływających z przewodu 12a, aby zostały częściowo skierowane na powierzchnię skrzydełka 13a u wylotu kanału 12a. Droga przepływu gazów od wylotu z silnika aż do zbiorczego tłumika jest następująca.

Po zmianie kierunku przepływu i spłaszczeniu strumienia gazów w odgiętym i

spłaszczonym rurociągu 2, 3, 4, 5 gazy przepływają w dalszym ciągu przez rurę płaską 9 do płaskich kanałów 12a, 12b, 12c w zbiorczym tłumiku 11. Gazy, dopływające przez przewód 12a, uderzają o czołową i boczną powierzchnię skrzydełka 13a na całej jego długości, dzięki nachyleniu skrzydełka względem wewnętrznej powierzchni 17a ścianki 17 osłony tłumika, wskutek czego ulegają wówczas podziałowi na dwa oddzielne strumienie, przepływające częściowo przez szczeliny 14 (fig. 12). W ten sposób te odgałęzione strumienie gazów wywołują wzdłuż grzbietowej powierzchni 25 i zaokrąglonej przedniej powierzchni 26 skrzydełek 15 przestrzeń podciśnienia 25', 26', zakreśloną na rysunku cienkimi liniami, a która to przestrzeń przedłuża się wzdłuż powierzchni tylnej (grzbietowej) powierzchni 22a skrzydełka 13a.

Przestrzeń podciśnienia 25', 26' sięgają nieco poza tylny koniec skrzydełek 15 i oddziaływają, płynąc z jednego skrzydełka 15 na następne, jedno na drugie, przy czym każda ze szczelin 14 umożliwia rzeczywiście przepływ warstw gazów przy równoczesnym częściowym rozprężaniu się ich, tak iż na powierzchni 22a powstają warstwy o pewnym podciśnieniu tak samo, jak w miejscach przestrzeni 25', 26' a ponadto również w przestrzeni 23 powstaje podciśnienie, powodujące zasysanie strumienia cząstkowego przepływającego przez poszczególne szczeliny 14. Podciśnienie, wywołane w przestrzeni 23, powoduje zasysanie przez wolną przestrzeń 21 (fig. 11) gazów, dopływających z kanału 12a, które to gazy nie przepłynęły przez szczeliny 14, uderzywszy uprzednio w swej znacznej części o przednie czołowe powierzchnie 16 skrzydełek 15. Część gazów, przepływająca do swobodnej przestrzeni 21, wskutek istnienia podciśnienia wzdłuż powierzchni grzbietowej 22a skrzydełka 13a, jest zasysana przez istniejące na tej po-

wierzchni podciśnienie, łącząc się z warstwą gazu o niższym ciśnieniu.

Jak wynika więc z powyższego w przestrzeni, znajdującej się między dwoma symetrycznie położonymi skrzydełkami 13a, powstaje stosunkowo znaczne podciśnienie wywołane podciśnieniami cząstkowymi w obrębie skrzydełek 15, stanowiących części skrzydełek 13a, które to podciśnienia wywołane są rozprężaniem się strumienia gazu, przepływającego przez przestrzeń 21. Podciśnienie to powoduje zasysanie gazów, znajdujących się w tych samych warunkach w przestrzeniach, oznaczonych liczbami 29, 32, do których gaz dopływa przez kanały 12b, 12c, po czym rozpręża się silnie dzięki działaniu skrzydełek 13b i 13c, wykonanych tak samo jak skrzydełko 13a. Należy jednak zaznaczyć, że zagięty koniec 20 części 18 stanowi rodzaj odchylacza, którego zadanie polega na uniemożliwianiu ruchu wirowego gazów lub ich cofania się wstecz, co mogłoby spowodować zakłócenie przepływu gazu przez przedłużenia kanałów 12b między skrzydełkiem 13b a płaską powierzchnią 33 części 18. Należy również zaznaczyć, że w przestrzeni Z istnieje podciśnienie wskutek oddziaływania cząstkowych podciśnień w przestrzeniach 23b, 23c, powstałych wzdłuż grzbietowych powierzchni skrzydełek 13b i 13c. Tylony koniec zbiorczego tłumika połączony jest z przewodem 34, który może być połączony z dowolnym znanym tłumikiem lub też może prowadzić do powietrza atmosferycznego.

W odmianach urządzeń, przedstawionych na fig. 13 — 16, zbiorczy tłumik składa się z kołowej płaskiej rury 34, z którą połączone są płaskie rury 5, zakończone rozszerzonym króćcem 35, w którego wnętrzu umieszczone jest skrzydełko 36 identyczne z opisanymi wyżej skrzydełkami 13 (fig. 11 i 12), które spełnia to samo zadanie w odniesieniu do cząstkowych podciśnień, powstałych w szczelinach 14 między

skrzydełkami 15. Wzdłuż tylnych powierzchni skrzydełek 36 powstają więc przestrzenie 37 o stosunkowo znacznym podciśnieniu, powodujące zasysanie w kierunku strzałki *F* gazów, płynących w jednym kierunku w rurze 34. Wylot gazów spalinowych do atmosfery może odbywać się przez kilka oddzielnych tłumików 38, połączonych stycznie z rurą 34 (fig. 13, 14, 15 i 16).

Poszczególne tłumiki 38 składają się z wielu ułożonych jedna na drugiej płytek pierścieniowych 39 z środkowym otworem 40, ułatwiającym ich chłodzenie. Między płytkami, ułożonymi jedna na drugiej, zastosowane są wąskie szczelinki 41, których obrzeża 42 kończą się zaokrągleniami 43, wzdłuż których rozpręża się warstwa wypływającego gazu, powiększając swą początkową objętość. Tak wykonane tłumiki, zastosowane w postaci wykonania urządzenia według fig. 13, są skierowane swym środkowym otworem 40 w kierunku jazdy, tak iż podczas ruchu samolotu lub innego pojazdu powietrze uderza o te tłumiki, powodując ich chłodzenie.

W przypadku zastosowania urządzenia do silników jednocylinrowych, a także wówczas, kiedy jest pożądané, aby każdy cylinder silnika miał swój osobny wylot, odpada potrzeba stosowania zbiorczej rury 34 i wylot odbywa się wówczas bezpośrednio w otaczające powietrze przez płaską rurę 5, zakończoną króćcem wylotowym 35, na końcu którego umieszczone jest skrzydełko 36 (fig. 13). Ewentualnie może być także zastosowany tłumik z wąskimi szczelinami 41 (fig. 16).

Na fig. 17 przedstawiono wyloty płaskich rur *X*, *Y*, połączonych z przestrzenią zbiorczą, posiadającą profilowane wkładki w postaci skrzydełek *a*, *a'*, *a''*, *a'''*..., oraz *b*, *b'*, *b''*, *b'''*..., które skierowane są tak, aby gazy płynące przez szczeliny, znajdujące się między tymi skrzydełkami, działały zupełnie tak samo, jak w urządzeniu według

fig. 12, powodując powstanie podciśnień, oddziaływujących wzajemnie na siebie.

Aby uniknąć przy wylocie gazów z przewodów *X*, *Y* powstawania szkodliwych przeciwcisnień, należy wykonać osłonę zaworu wylotowego według fig. 18. W tym przypadku osłona posiada przekrój wylotowy dwa razy większy od przekroju, który przewód ten musi posiadać normalnie, aby zapewnić wylot z zaworu określonej ilości spalin w jednostce czasu. Przewód osłony jest zaopatrzony we wkładki 39*a*, 39*b*..., umieszczone jedna za drugą, a których środkowy otwór 40 posiada taki sam przekrój prześwitu, jaki miałby przewód normalny. Przepływające przez taki przewód gazy przy ewentualnym powrotnym ruchu wstecz uderzają w wolne przestrzenie 41, zawarte między wkładkami i ściankami 42 przewodu. W odmianie według fig. 19 wkładki 39*a* i 39*b* są umieszczone na prowadnicy wrzeczona zaworu.

W urządzeniu według fig. 20, 21, 22 i 23 przestrzeń zbiorcza według fig. 10 i 11 posiada w tym wykonaniu postać uproszczoną. Niezależnie bowiem od tego, czy przestrzeń ta zawiera, czy też nie zawiera skrzydełek, wywołujących powstawanie w przestrzeniach podciśnienia, zasysającego spaliny, zbiorczy tłumik w wykonaniu według fig. 20, 21, 22 i 23 jest zaopatrzony we wkładki 42*a*, 42*b*, 42*c* o różnych kształtach brył obrotowych (fig. 20, 21, 22) lub śrubowych (fig. 23), przy czym między tymi wkładkami a ścianką zbiorczego tłumika pozostają wolne przestrzenie 43*a*, 43*b*, 43*c*, do których wpływają te częściowe strumienie gazu, które wskutek działania przeciwcisnienia są wprowadzane w powrotny ruch wsteczny.

Na fig. 24 i 25 uwidoczniło odmianę wykonania urządzenia, w której zastosowano przewód wylotowy, dostosowany do ruchu gazów, płynących ku wylotowi przy jednoczesnym krążeniu podczas ruchu postępowego, co powoduje powstawanie stru-

mieni płaskich. Urządzenie to jest podobne do urządzenia według fig. 9, w którym rura wylotowa zagięta jest wstecz w małym odstępnie od silnika. W przedłużeniu osłony zaworu 44 zastosowany jest przewód płaski 45 o przekroju prostokątnym, zwinięty śrubowo dookoła osi 46 wrzeczona zaworu i oddalający się od tej osi w miejscu 47 w kierunku prawie prostopadłym do kierunku tej osi.

W urządzeniu według fig. 25 cylinder 48 posiada zawór dolotowy 49 z osłoną 50 oraz zapłonową świecę 51 do zapalania mieszanki paliwowej. Jeśli więc gazy w cylindrze z jakiegokolwiek przyczyny zostaną wprowadzone w ruch krążący w kierunku zaznaczonym strzałką *F*, to zachowują ten kierunek ruchu i nadal tak, iż wówczas przepływają przez zawór wylotowy, wykonując ruch wirowy, i dostają się do śrubowej rury wylotowej 45, której część zwinięta ma kierunek dostosowany do kierunku ruchu tych gazów. Ruch krążący gazów wywołuje przy wylocie z końca wspomnianej rury 45 stosunkowo znaczne podciśnienie, powodując zasysanie następujących po sobie warstewek gazu, uniemożliwiając w ten sposób jego ruch powrotny.

Na fig. 26 i 27 uwidoczniło w widoku z boku i z góry przewód, podobny do przewodu 45 według fig. 24, lecz zwinięty dookoła osi prostopadłej do zasadniczego kierunku gazów w chwili ich wylotu z osłony zaworu wylotowego.

Na fig. 28 i 29 przedstawiono odmianę praktycznego wykonania omawianych poprzednio układów z rurami płaskimi, zwiniętymi wokoło pewnej osi, której kierunek odpowiada kierunkowi wylotu gazów z zaworu. W postaci wykonania według fig. 28 i 29 rura płaska jest zastąpiona przez przestrzeń, zawartą między dwiema współosiowymi i równoległymi taśmami śrubowymi 52*a*, 52*b*, posiadającymi ten sam skok i tę samą szerokość *d*, umieszczonymi prosto-

padle do osi 53, a stykającymi się swymi wewnętrznymi i zewnętrznymi krawędziami z dwoma współosiowymi cylindrami 54 i 55, których odstęp d równa się szerokości wspomnianych taśm. Te wewnętrzne powierzchnie 52a, 52b można nie przeprowadzać aż do końca cylindra 54, gdyż można je, jak w urządzeniu według fig. 30, prowadzić w pewnym odstępnie od górnej pokrywy cylindra, przy czym gazy zachowują nadal aż do wylotu nadany im ruch wirowy.

Wylot gazów z przewodów płaskich, ukształtowanych według wynalazku, może się odbywać w zależności od danych warunków prostopadle, równolegle lub w dowolnym innym kierunku do osi 53 cylindrów 54 i 55, jednakże najlepiej jest, gdy wylot tych gazów, po odbyciu poprzednio opisanej drogi śrubowej, odbywa się przez długą i wąską, równoległą do osi 53, szczelinę 56, z którą łączy się dalsza prosta rura płaska 57, przez którą gazy wypływają na zewnątrz do atmosfery.

Jeżeli dany silnik posiada kilka cylindrów, wówczas różne rury wylotowe 57 należy tak rozmieścić, aby podciśnienie, wywołane w każdej poszczególniej rurze, oddziaływało również na każdą dalszą rurę, podobnie jak w urządzeniach według fig. 10 i 13. Z płaskich rur 57 gazy są doprowadzane do przestrzeni zbiorczej, a stąd do atmosfery przez tłumik w dowolnym znany wykonaniu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie wylotowe do gazów spalinowych niskoprężnych silników spalinowych, znamienne tym, że każdy z przewodów wylotowych (9), umieszczonych u wylotu każdego z cylindrów silnika, jest zagięty pod pewnym kątem i spłaszczony w miejscu, gdzie warstwa gazów spalinowych, wypływających z tego wylotu, wirując ze stosunkowo wielką szybkością i

znacznym ciśnieniem, przyjmuje postać spłaszczonego strumienia, którą zachowuje do miejsca jej wypływu do powietrza atmosferycznego, do tłumika, lub do przestrzeni zbiorczej.

2. Urządzenie wylotowe według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada przestrzeń zbiorczą (11) w postaci leja, z którą połączone są płaskie rury (9), doprowadzające wylotowe gazy spalinowe w cienkich warstwach, a która składa się z szeregu kanałów (12a, 12b, 12c), nachylnych względem siebie o pewien kąt, przy czym boczna ścianka każdego ze wspomnianych kanałów posiada postać skrzydełka (13a, 13b względnie 13c) lub kilku takich skrzydełek (15) ze szczelinami (14), których zaokrąglone czołowe powierzchnie (16) sięgają do wylotów wspomnianych kanałów, dzięki czemu wylotowe gazy spalinowe, przepływając częściowo przez szczeliny (14) między skrzydełkami (15) i rozprężając się w tych szczelinach, wywołują podciśnienie między skrzydełkami (13b, 13c), podczas gdy druga część tych gazów uderza bezpośrednio o przedni brzeg skrzydełek i po odchyleniu kierunku strumienia przepływa w dalszym ciągu wzdłuż powierzchni bocznej tych skrzydełek.

3. Urządzenie wylotowe według zastrz. 2, znamienne tym, że szczeliny (14), znajdujące się w skrzydełkach (13a, 13b, 13c), są oddzielone częściami pełnymi również w postaci grubych skrzydełek (15), wzdłuż których cząstkowe warstewki przepływających gazów spalinowych wywołują na powierzchniach przedniej i tylnej skrzydełek (15) podciśnienie, rozprężające się wzdłuż warstwy (23), przylegającej do tylnej powierzchni wymienionych skrzydełek (13a, 13b, 13c).

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, znamienne tym, że na końcu kanałów (12a, 12b, 12c) przestrzeni zbiorczej (11) zastosowane są zagięte końce (20) powierzchni odchylającej w celu zapobieżenia powrot-

nemu ruchowi wstecznemu warstewek gazu nieruchomych lub wirujących, znajdujących się poza przestrzenią, w której panuje podciśnienie, wywołane przez wylotowe gazy spalinowe, przepływające wzdłuż skrzydełek (13a, 13b, 13c).

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 — 4, znamienna tym, że przestrzeń zbiorcza składa się z kołowej rury płaskiej (34), otaczającej silnik, z którą połączone są rury płaskie (5), doprowadzające wylotowe gazy spalinowe za pomocą rozszerzonych króćców (35), wewnątrz których umieszczone są skrzydełka (36) ze szczelinami (14), dzięki czemu wzdłuż tylnej powierzchni tych skrzydełek powstaje stosunkowo znaczne podciśnienie.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że przestrzeń zbiorcza posiada postać płaskiego rozszerzonego przewodu, z którym połączone są płaskie przewody (X, Y), rozszerzone w miejscach połączenia ich z przestrzenią zbiorczą i zaopatrzone w tych miejscach we wkładki w postaci skrzydełek (a, a', a'' względnie b, b', b'') ze szczelinami, do których wpływają wylotowe gazy spalinowe, wywołujące po rozprężeniu się w tych szczelinach podciśnienie wzdłuż powierzchni tych skrzydełek.

7. Urządzenie według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że przestrzeń zbiorcza (34) jest połączona z pustym w środku tłumikiem względnie tłumikami (38), z których każdy zaopatrzony jest w wąskie szczeliny wylotowe (41), których obrzeża (42) kończą się zaokrągleniami (43), wzdłuż których powierzchni warstewki wpływających gazów spalinowych, rozprężając się, wywołują podciśnienie, przy czym tłumik (38) ma postać pierścienia.

8. Urządzenie według zastrz. 1 — 6, znamienne tym, że w odpowiednich miejscach bezpośrednio naprzeciw każdego z wylotowych zaworów silnika umieszczona jest w przewodzie wylotowym pewna liczba wydrążonych wkładek stożkowych (39a, 39b...), których poprzeczne przekroje prze-

świtów w największym miejscu są równe przekrojowi poprzecznemu przelotu (40), odpowiadającego przekrojowi przewodu dla normalnej ilości gazów spalinowych, dzięki czemu powstają przestrzenie martwe (41) między stożkowymi powierzchniami dwu następujących po sobie wkładek, do których to przestrzeni wpływają warstwy gazów spalinowych pod działaniem przeciwcisnienia, skierowanego odwrotnie do normalnego kierunku wypływu tych gazów.

9. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, 2 i 3, znamienna tym, że wylotowe płaskie rury (45), odprowadzające wylotowe gazy spalinowe do przestrzeni zbiorczej względnie do tłumika lub do atmosfery, są skrócone śrubowo dookoła osi (53) wrzecion zaworów wylotowych (44).

10. Odmiana urządzenia według zastrz. 9, znamienna tym, że wylotowe płaskie rury (45) są skrócone śrubowo, tak iż zewnętrzna ich powierzchnia leży na powierzchni cylindra lub stożka ściętego, końce zaś tych rur, przez które gazy spalinowe wypływają do otaczającego powietrza atmosfery, do przestrzeni zbiorczej lub do tłumika, posiadają kierunek styczny do obwodowej powierzchni wspomnianej osłony.

11. Odmiana urządzenia według zastrz. 9 i 10, znamienna tym, że śrubowe rury płaskie są zastąpione przestrzenią śrubową, zawartą między dwiema zwiniętymi śrubowo taśmami (52a, 52b), umieszczonymi między dwoma współosiowymi cylindrami (54, 55), przy czym wewnętrzne brzegi śrubowe tych taśm stykają się z cylindrem wewnętrznym (55), a zewnętrzne śrubowe brzegi tychże taśm — z wewnętrzną powierzchnią cylindra zewnętrznego (54).

Société Anonyme
d'Études des Brevets
et Procédés Coanda
Société Coanda.
Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

Fig. 6

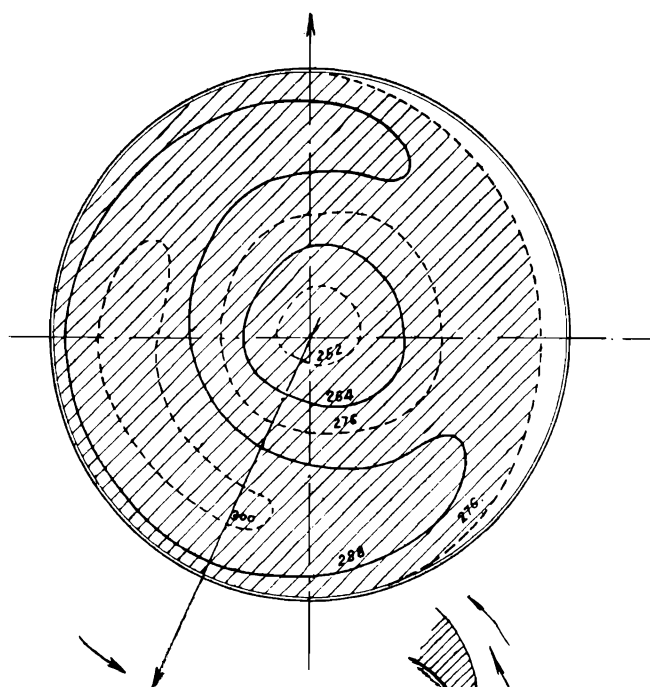


Fig. 1

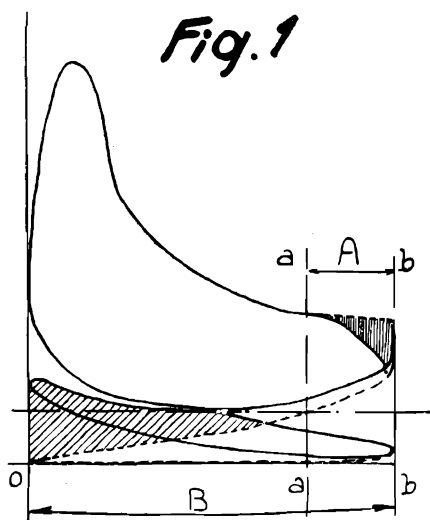


Fig. 7

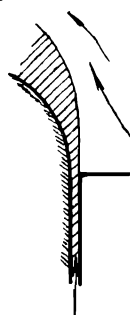


Fig. 8



Fig. 2

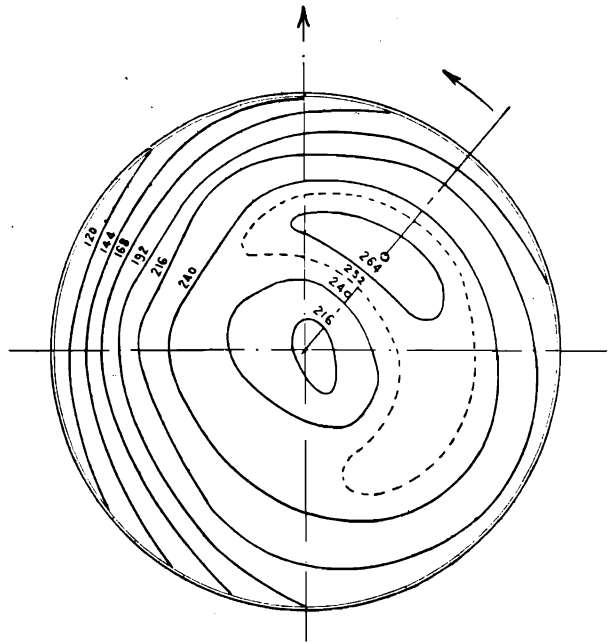
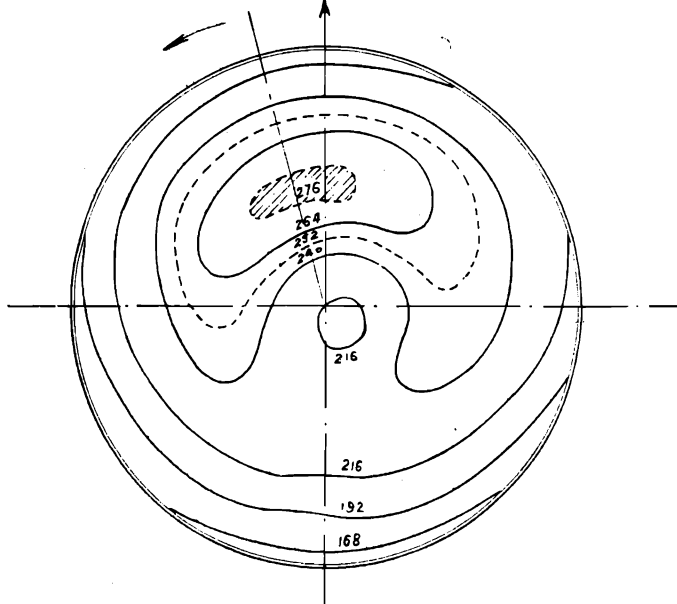
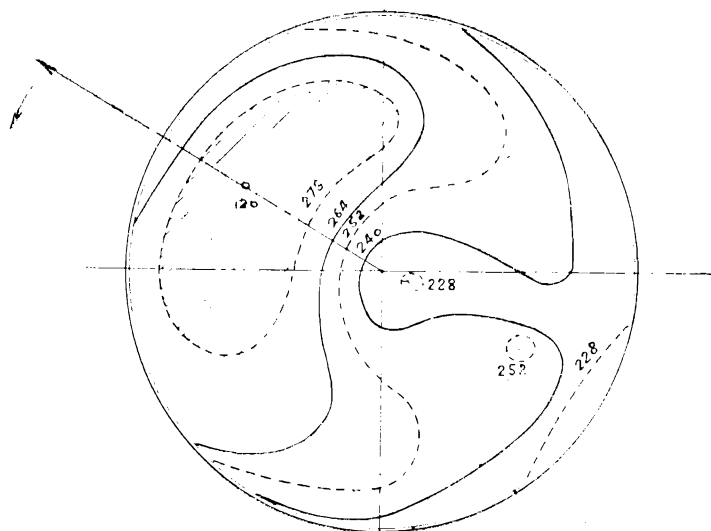


Fig. 3



↑



A

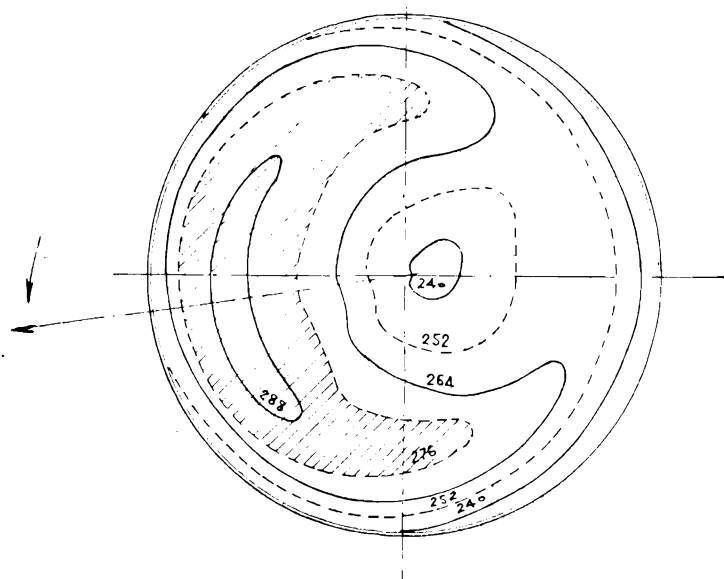


Fig. 10

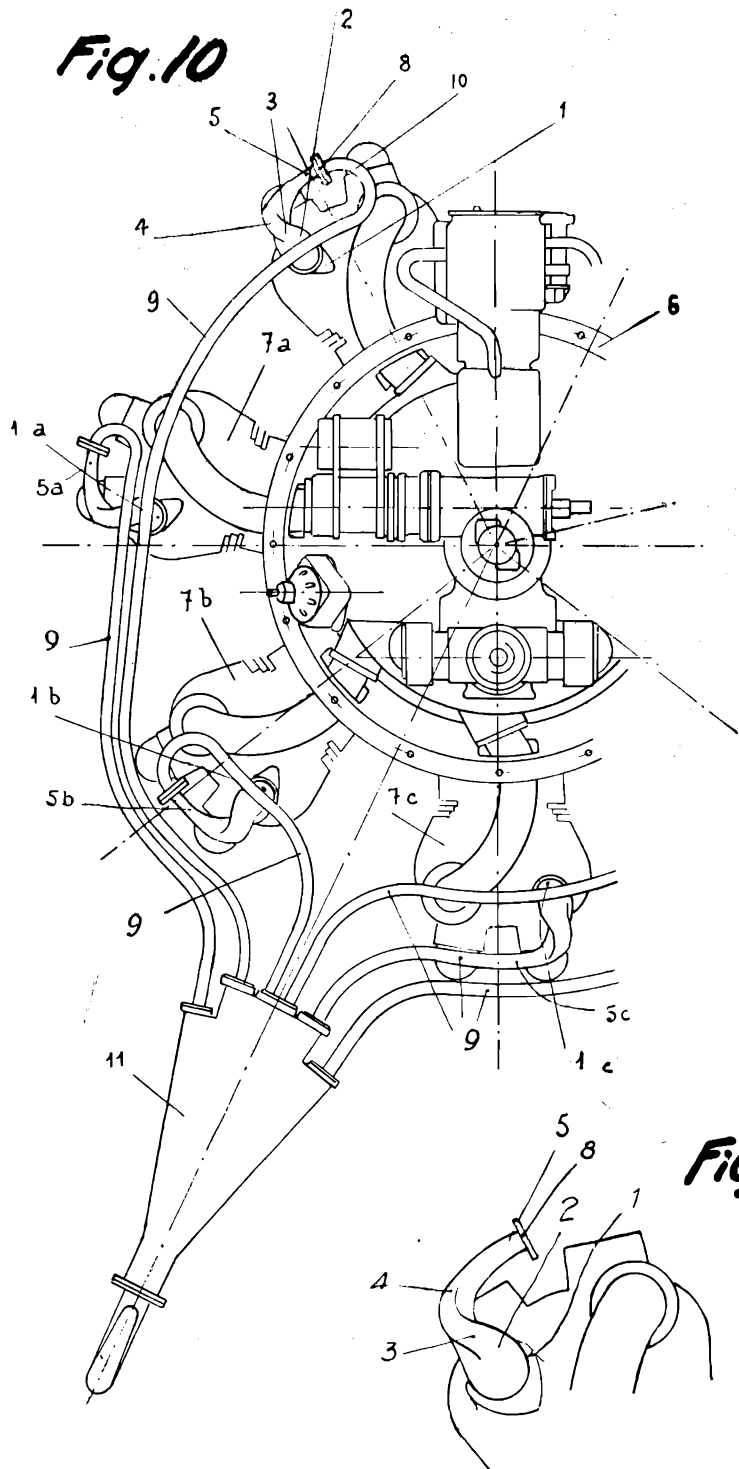


Fig. 9

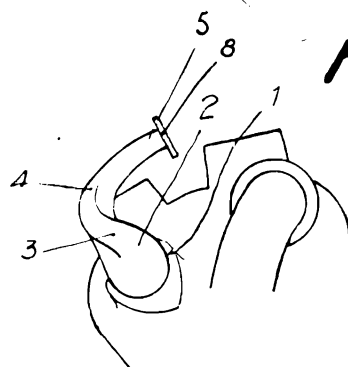


Fig. 11

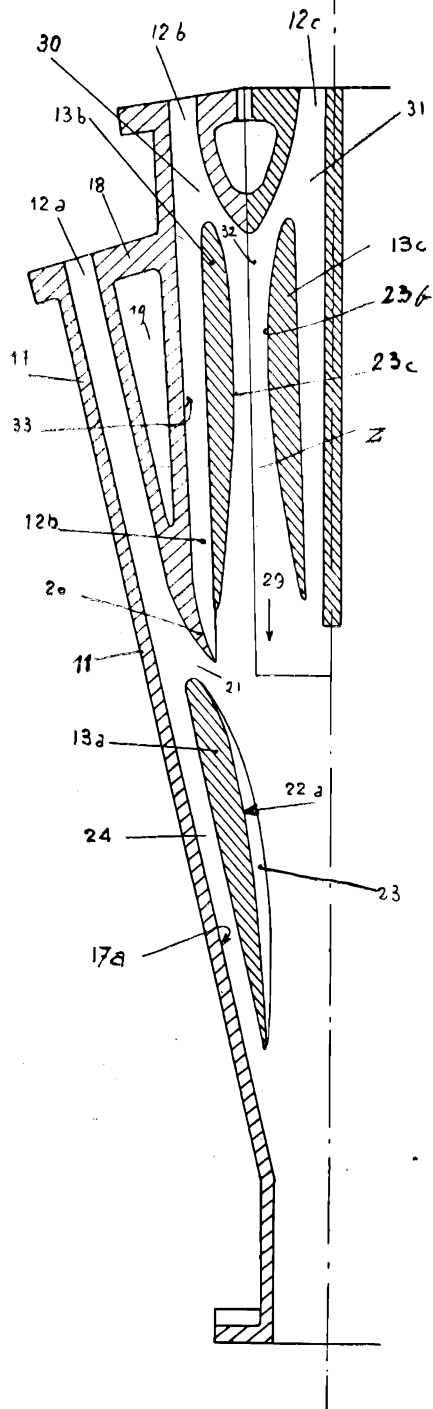
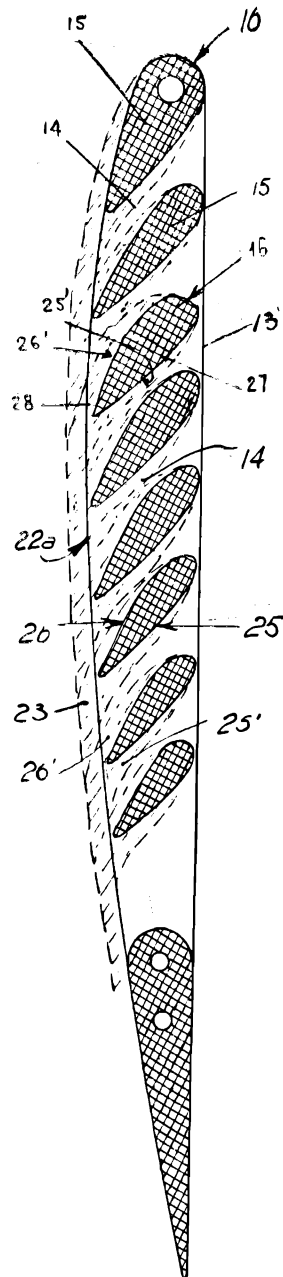


Fig. 12



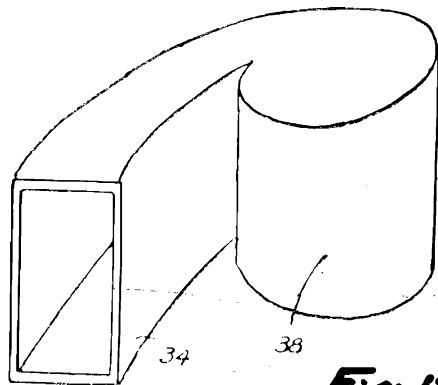


Fig. 14

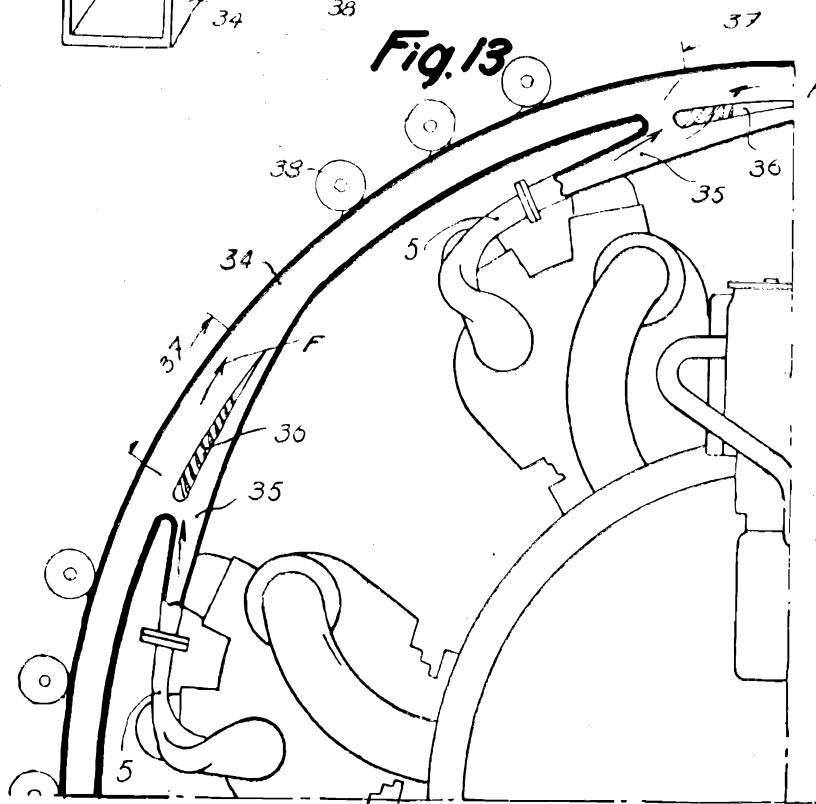


Fig. 13

Fig. 15

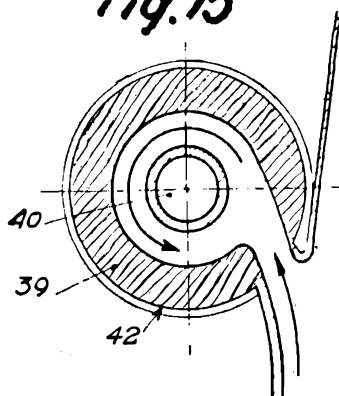
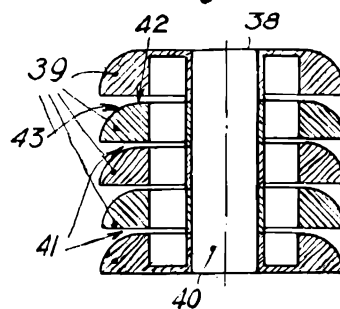
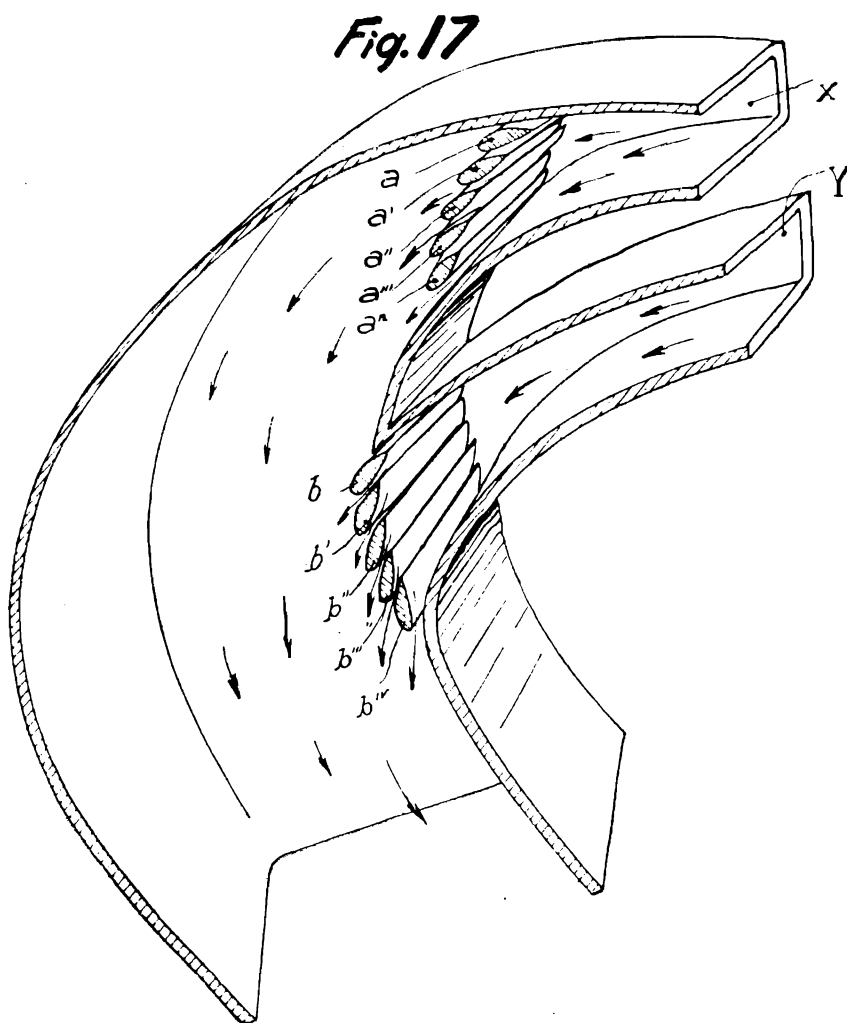
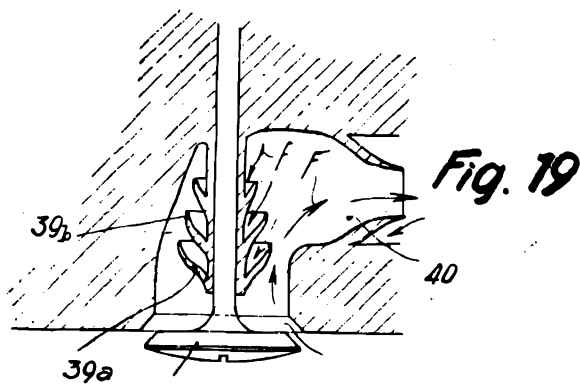
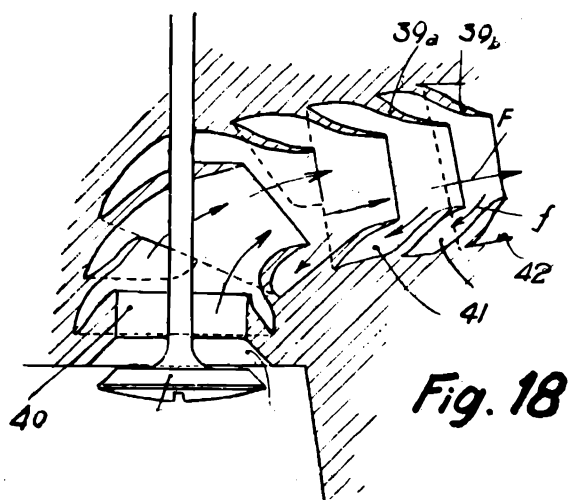
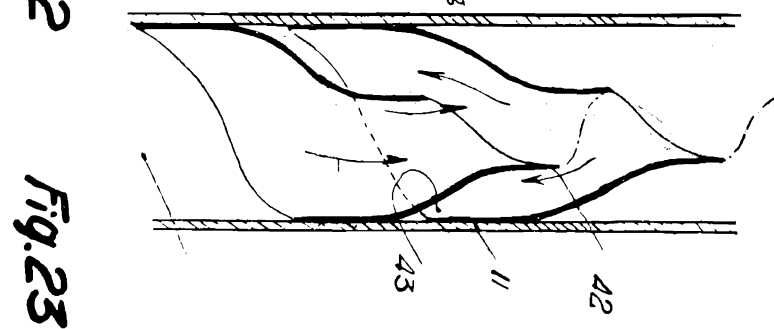
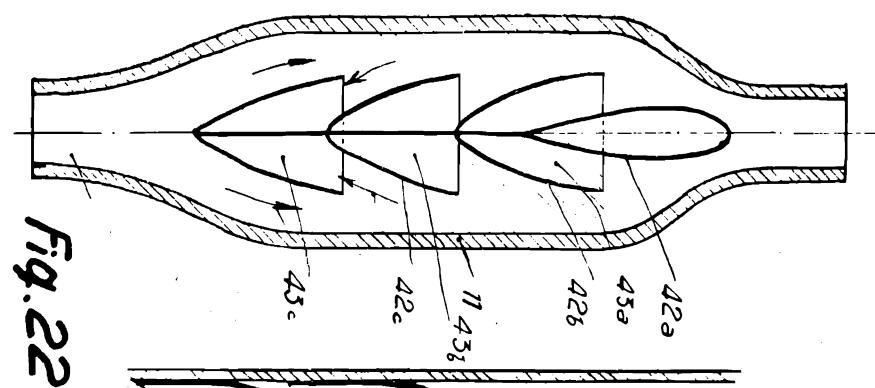
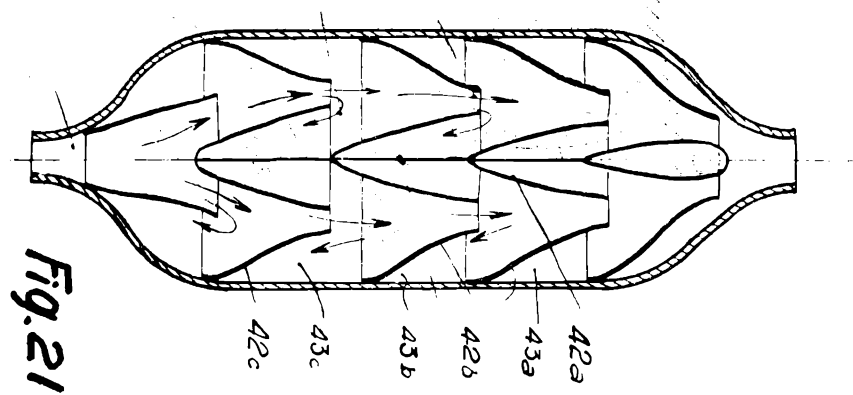
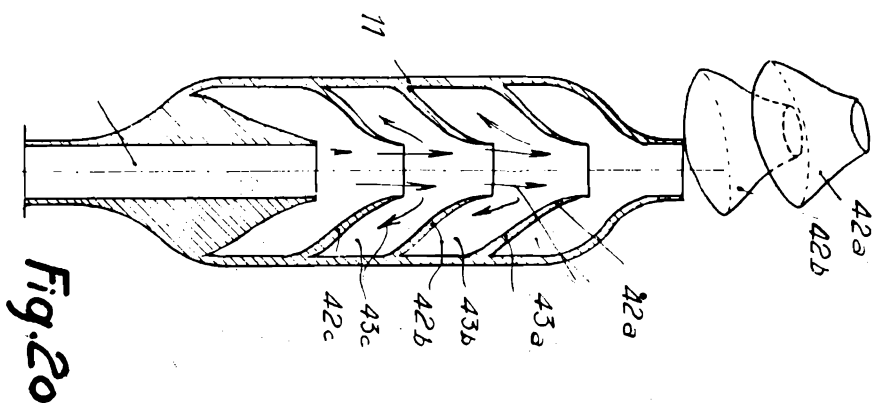


Fig. 16









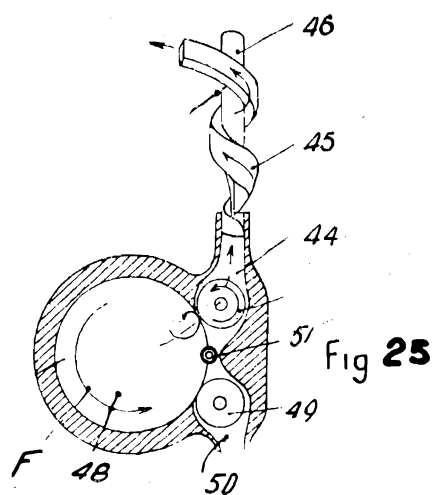
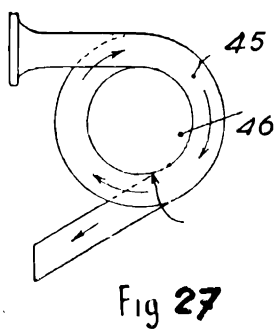
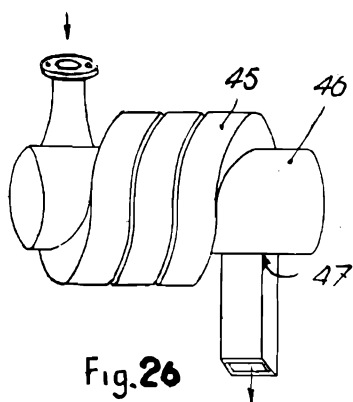
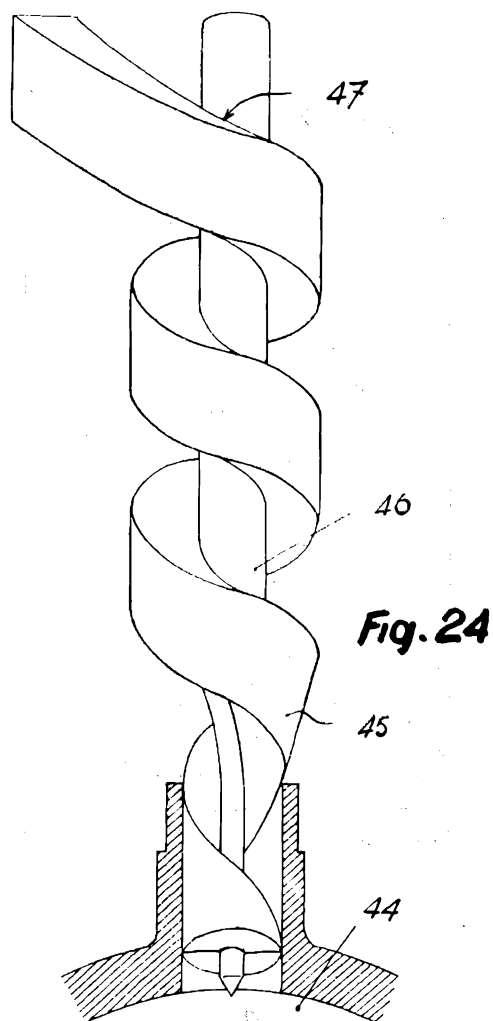


Fig 28

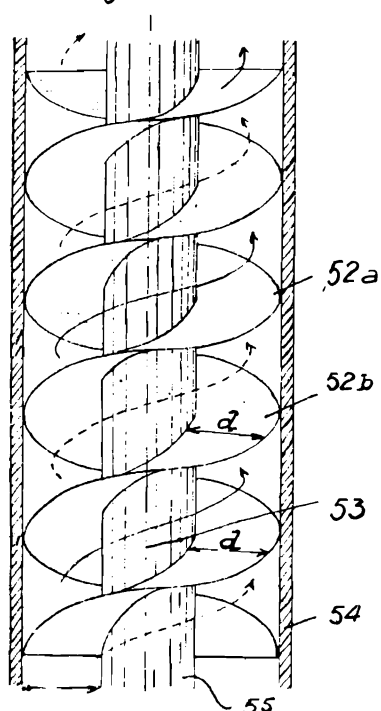


Fig 30

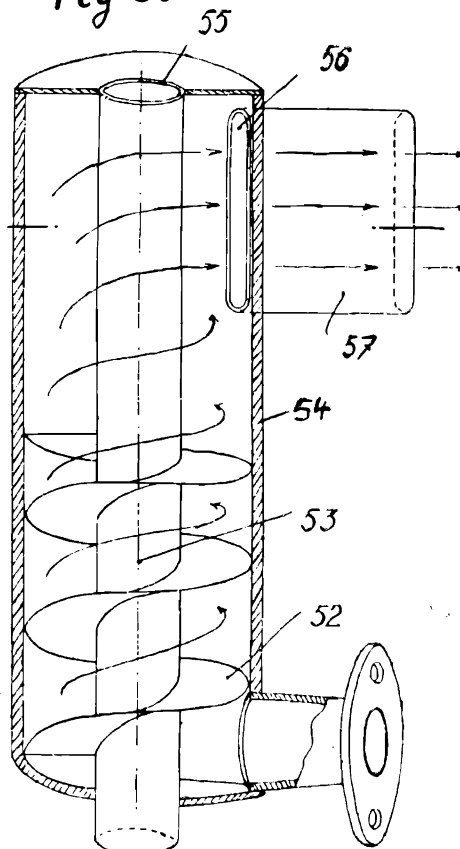


Fig 29

