

URZĄD PATENTOWY



F01n 1/12

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26816.

Kl. 46^c, 3/02.
14², 1/12

Zygmunt Wilman
(Courbevoie, Francja).

Tłumik do silników spalinowych.

Zgłoszono 18 lipca 1935 r.

Udzielono 13 czerwca 1938 r.

Pierwszeństwo: 19 lipca 1934 r. dla zastrz. 1—7, 9, 10, 13; 5 lipca 1935 r. dla zastrz. 8, 11, 12 (Francja).

Wynalazek niniejszy dotyczy tłumików do silników spalinowych i ma na celu tłumienie hałasu, powodowanego wylotem gazów spalinowych, przy zachowaniu możliwie wolnego ich przelotu. W tym celu tłumik jest wyposażony w przewód prosty lub zwężony o dostatecznym przekroju prześwitu przelotowego, komunikujący się, poprzez odpowiednio rozmieszczone otwory, z komorami akustycznymi specjalnego kształtu.

Komora akustyczna według wynalazku może być wykonana w postaci przewodu śrubowego o zmiennym przekroju, przewodu spiralnego o zmiennej szerokości lub też w postaci przestrzeni dowolnego

kształtu przy zachowaniu jedynie warunku, aby przestrzeń ta była połączona z przewodem przelotowym do gazów spalinowych w ten sposób, iżby każdy punkt tej komory miał odmienne własności akustyczne, a całość komory wykazywała ciągłą gamę własności akustycznych, odpowiadającą różnym długościom fal dźwiękowych.

W tłumiku według wynalazku niniejszego zastosowano również praktycznie znaną zasadę interferencji fal dźwiękowych, w celu zaś obniżenia ciśnienia gazów przewidziano energiczne chłodzenie tychże.

Na rysunku fig. 1 — 42 uwidoczniono różne przykłady wykonania tłumika według wynalazku.

Najprostsze wykonanie tłumika według wyżej wyjaśnionej zasady polega na zastosowaniu dziurkowanego przewodu 1 (fig. 1) umieszczonego na przedłużeniu rury wylotowej 6 silnika i otoczonego skręconą śrubowo ścianką 2 o zmiennym skoku. Całość ta jest umieszczona w cylindrze 3, stanowiącym zewnętrzną powłokę tłumika.

Ścianka śrubowa 2 odgradza ciągłą komorę śrubową o zmiennym przekroju poprzecznym, połączoną z wnętrzem przewodu 1 poprzez otwory 4.

Długość tłumika, długość rury wlotowej 6 i wylotowej 7, oraz wymiary i rozmieszczenie otworów 4 są dobrane odpowiednio do długości fal dźwiękowych, przechodzących przez przewód 1. Położenie otworów 4 powinno odpowiadać węzłom kolejnych harmonicznym nieparzystych fal dźwiękowych.

Odmiana tłumika w wykonaniu według fig. 2 składa się ze zwężającego się przewodu 1 otoczonego ścianką śrubową 2. Otwory 4 łączą przelot gazów z komorą śrubową.

Odmiana tłumika w wykonaniu według fig. 3 zawiera dodatkową rurę dziurkowaną, również otoczoną ścianką śrubową. Może być zastosowana również sama ścianka śrubowa odpowiedniej szerokości, bez dziurkowanej rury, umocowana w zewnętrznym cylindrze.

Dalsza odmiana tłumika według fig. 4 stanowi podwójny zespół dwu tłumików według fig. 3. Wewnętrzne rury dziurkowane 9 odpowiadają harmonicznym fal dźwiękowych o wysokiej częstotliwości, natomiast komory o dziurkowanych ściankach przewodu 1, otoczonego ścianką śrubową, odpowiadają harmonicznym fal dźwiękowych o niskiej częstotliwości.

Odmiana tłumika w wykonaniu według fig. 5 jest podobna do tłumika według fig. 1, jednakże przekrój przelotu gazów jest częściowo zwężony przez zastosowanie

stożków stałych 11, wewnątrz których mogą poruszać się stożki ruchome 10, przesuwne wzdłuż osi tłumika.

Odmiana tłumika według fig. 6 również zawiera przewód środkowy, przeznaczony do częściowego dławienia przepływu gazów, wykonany w postaci dziurkowanej rury 12, zamkniętej z jednej strony i otoczonej ścianką śrubową 13.

Na fig. 7 uwidoczniono krzywą przebiegu fali dźwiękowej, wzmocnionej dodatkowymi harmonicznymi falami dźwiękowymi, a fig. 8 — krzywą przebiegu zwykłej fali dźwiękowej.

Odmiana tłumika, przedstawiona w przekroju podłużnym na fig. 9, a w przekroju poprzecznym na fig. 10, składa się z dwu dziurkowanych stożków, połączonych podstawami i otoczonych spiralami 14 i 15 o zmiennej szerokości. Przestrzenie, zawarte w tych spiralach, stanowią komory, połączone z przelotem 16 poprzez otwory w stożkach.

Odmiana tłumika według fig. 11 jest wykonana podobnie do tłumika według fig. 1, lecz zawiera ponadto środkową dziurkowaną rurę 17, otoczoną materiałem tłumiącym dźwięki. Materiał ten może być zastąpiony ściankami śrubowymi lub kilku warstwami dziurkowanej blachy, owinętej spiralnie wokoło rury 17. Otwory w spirali, w odmianie tłumika według fig. 12, mogą mieć kształt szczelin, skierowanych wzdłuż tworzącej obwodu, przy czym wyloty tych szczelin są skierowane stycznie do tej powierzchni, jak zaznaczono w przekroju na fig. 13. Dziurkowaną rurę 17 (fig. 11) można również zastąpić przez zwykłą taśmę metalową, skręconą śrubowo.

Dalsza odmiana tłumika według fig. 14 jest również podobna w zasadzie do tłumika według fig. 1, przy czym posiada dodatkowo rurę 28, do której spaliny wpływają w miejscu 26, a wypływają w miejscu 29, wywołując interferencję fal dźwiękowych.

W układzie tym chłodzone są również gazy, płynące przez rurę 28, które powracają do tłumika, gdzie mieszają się z gazami gorącymi, obniżając ich temperaturę.

W silnikach lotniczych o większej mocy zastosowane są przy wylocie gazów z tłumika według wynalazku siatki metalowe w postaci stożka, co ułatwia gaszenie płomienia.

Najskuteczniejszym sposobem zapobieżenia powstawaniu płomienia przy wylocie gazów z tłumika jest dobre chłodzenie gazów. Dlatego też we wszystkich tłumikach według wynalazku, stosowanych w silnikach lotniczych o wielkiej mocy, wywoływane jest krążenie powietrza wewnątrz podwójnych ścianek śrubowych. Ssanie ogrzanego powietrza ułatwiają stożki zwykłe lub stożki w kształcie dysz Venturiego, przez które płynie prąd powietrza, przy czym takie same stożki mogą być jednocześnie używane do zasysania gazów spalinowych.

Zewnętrzne chłodzone ścianki tłumika posiadają w tym celu wypukłe żeberka 30 (fig. 15), między którymi przepływa prąd zimnego powietrza. Dwa rzędy żeberk 30 i 31 są przestawione względem siebie, aby ciepłe powietrze, wypływające z pierwszego szeregu, nie mogło napływać do drugiego.

Odmiany tłumików do samolotów, w których zastosowane jest chłodzenie, uwidocznione są na fig. 16 — 24.

Chłodzony tłumik, uwidoczniony w przekroju podłużnym na fig. 16, a poprzecznym na fig. 17, zawiera podwójny przewód śrubowy w kształcie litery U do krążenia zimnego powietrza, wpływającego przez stożek wejściowy 33 i wypływającego przez stożek 34 w kształcie dyszy Venturiego. Przez środek tłumika przepływa prąd chłodnego powietrza, wywołujący obniżenie ciśnienia w stożku 34, co ułatwia zasysanie ciepłego powietrza. Gazy spalinowe wpływają do tłumika rurą

35 stycznie pomiędzy zwoje kanału śrubowego i następnie ruchem śrubowym płyną do wylotu. Siła odśrodkowa, wywoływana podczas przepływu gazów, ułatwia ich częściowe uchodzenie przez otwory 36 otoczone żeberkami 37, przez które płynie prąd zimnego powietrza, porywając ze sobą wypływające gazy. Reszta gazów, w celu dalszego ochłodzenia, przepływa rurą 38 do dodatkowego tłumika, zawartego w cylindrze 39, również otoczonego chłodzącymi żeberkami 40, zasłaniającymi otwory, którymi częściowo wypływają gazy. Znaczna część gazów ochłodzonych w tłumiku dodatkowym powraca ponownie do tłumika zasadniczego rurą 41 stycznie pomiędzy zwoje przewodu śrubowego, mieszając się z gorącymi gazami i obniżając ich temperaturę, a tym samym zmniejszając możliwość powstania płomienia przy wylocie z tłumika.

Tłumik, przedstawiony w przekroju poprzecznym na fig. 18, stanowi odmianę tłumika poprzedniego, do którego gazy wpływają nie przez jedną wspólną rurę 35, lecz przez poszczególne rury wylotowe 43, bezpośrednio łączące tłumik z cylindrami silnika.

Dalsza odmiana tłumika, przedstawionego w przekroju podłużnym na fig. 19, a w przekroju poprzecznym na fig. 20, również składa się z tłumika zasadniczego oraz z tłumika dodatkowego. Do pierwszej części tłumika gazy wpływają stycznie przez rury wylotowe 46, krążą wokół środkowego cylindra 47 tłumika, przez który przepływa prąd powietrza przedostający się otworami 48 do kanałów 49, rozmieszczonych na obwodzie tłumika, po czym ochłodzone już gazy napełniają komorę 50, a stamtąd napływają do tłumika dodatkowego 44, podobnego do tłumika według fig. 1.

Tłumik według fig. 21 stanowi odmianę dwóch poprzednich tłumików. Rury 51, przez które przepływa prąd powietrza

zimnego, przyczyniają się do lepszego chłodzenia gazów.

Dalsze przykłady wykonania poniżej opisanych tłumików, przedstawione na fig. 22 — 29, umożliwiają osiągnięcie powiększenia mocy silnika, zużywając siłę żywą jednej części gazów spalinowych do zasysania innej części tychże gazów. W tłumiku według fig. 22 gazy dopływają dwiema odnogami 52 i 53 stycznie do tłumika w dwóch miejscach przewodu śrubowego 54. Długość przewodu śrubowego, zawarta między tymi dwoma miejscami, równa się połowie długości fali dźwiękowej, jaką zamierzamy tłumić, a to w celu uzyskania tłumienia wskutek interferencji fal dźwiękowych.

Do tłumika, uwidocznionego na fig. 23 w przekroju podłużnym, a na fig. 24 w przekroju poprzecznym, gazy wpływają stycznie przez kilka odgałęzień 55 rury wylotowej, rozmieszczonych równomiernie wzdłuż pewnej długości przewodu śrubowego, równej długości fali dźwiękowej, jaką należy tłumić.

Następnie tłumik, przedstawiony na fig. 25 w przekroju podłużnym, a na fig. 26 w przekroju poprzecznym, również wykonany jest podobnie do poprzednio opisanych tłumików i ma za zadanie tłumienie fali dźwiękowej wskutek interferencji poszczególnych odcinków tejże fali, wzdłuż pewnej długości przewodu śrubowego. Różnica między tymi tłumikami polega na tym, że przed wlotem do tłumika gazy krążą wewnątrz komory 58, do której wpływają stycznie przez rury wylotowe.

Ciągłe krążenie gazów wewnątrz tej komory, zasysanych okresowo przez wylot z kilku cylindrów, powoduje zasysanie gazów z rur wylotowych pod koniec wylotowego suwu poszczególnych cylindrów, oraz wytłaczanie tychże gazów poprzez rury 59, prowadzące stycznie do przewodu śrubowego w kilku miejscach równomiernie rozmieszczonych na tym przewodzie.

Tłumik, przedstawiony w przekroju podłużnym na fig. 27, a w przekroju poprzecznym na fig. 28, posiada bezpośredni wlot gazów do komory 61 połączonej rurą 62 z poszczególnymi punktami przewodu śrubowego. Stożki 63 ułatwiają wlot gazów do rurek 62.

Tłumik według fig. 29 posiada dwie komory krążenia gazów 64 i 65. Energia kinetyczna krążących gazów w pierwszej komorze powoduje zasysanie gazów z rury wylotowej i przetłoczenie ich do drugiej komory, z której krążące gazy z łatwością wydostają się na zewnątrz.

Wreszcie odmiana tłumika, uwidoczniona na fig. 30 w przekroju podłużnym, a na fig. 31 w przekroju poprzecznym, składa się z dwóch ścianek zwiniętych w kształcie spirali, pomiędzy którymi krążą gazy spalinowe. W wolnych odstępach, zawartych pomiędzy zwojami spirali, płynie prąd zimnego powietrza. Część gazów uchodzi przez otwory 67, reszta zaś odpływa na zewnątrz przez otwory 68 zasłonięte żeberkami 69.

Na fig. 32 przedstawiono układ dwu tłumików w zastosowaniu do dwurzędowego silnika spalinowego, w którym tłumiki są podparte prętami 70.

Na fig. 33 — 40 uwidoczniono kilka urządzeń do chłodzenia gazów przed wprowadzeniem ich do tłumika.

W przykładzie, przedstawionym na fig. 33, tłumik 86 poprzedzony jest urządzeniem do chłodzenia gazów, którego kilka odmian uwidoczniono na fig. 34 — 40.

Rura wylotowa (fig. 34) otoczona jest żeberkami 75 z glinu, przy czym wewnętrzna część tej rury i sama rura wylotowa wykonane są z blachy stalowej. Do chłodzenia gazów może być również zastosowany blok odlany z glinu, otoczony żeberkami 78 (fig. 35) oraz wyposażony w kanały 77 do przepływu gazów.

W innym układzie urządzenia według fig. 36 zastosowane są trzy rury 79, który-

mi płynie zimne powietrze przez rurę wylotową silnika.

Rury wylotowe i tłumiki mogą być otoczone pierścieniami 80 z glinu, zaopatrzonymi w żeberka (fig. 37).

Na fig. 38 przedstawiono dodatkową komorę 81, umieszczoną obok tłumika na przedłużeniu rury wylotowej. Dzięki swej sile żywej gazy, wpływając do tej komory, pozostawiają w niej pewną ilość ciepła i pod niższym ciśnieniem powracają przez stożek 82 do rury wylotowej.

W celu obniżenia temperatury oraz skuteczniejszego tłumienia fal dźwiękowych stosuje się również częściowy wylot gazów przed ich wlotem do tłumika.

Zwężająca się rura wylotowa 73 (fig. 33) otoczona jest żeberkami 84 różnej długości, pod którymi mieszczą się otwory 85 do częściowego wylotu gazów, przedstawione w przekroju poprzecznym na fig. 39, a w przekroju podłużnym na fig. 40.

Wreszcie na fig. 41 i 42 przedstawiono przekrój podłużny i poprzeczny otworu wlotowego gazów do tłumika, przez który przepływa prąd zimnego powietrza.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Tłumik do silników spalinowych, w którym gazy przepływają przez zwykły wylotowy przewód prosty lub w kształcie węzownicy, znamienne tym, że powyższy przewód (1) jest połączony poprzez otwory (4) z komorami akustycznymi (5), tłumiącymi dźwięk, mieszczącymi się w dodatkowej osłonie (3), otaczającej ten przewód na pewnej długości (fig. 1 i 2).

2. Tłumik według zastrz. 1, znamienne tym, że komora akustyczna (5) wyposażona jest w przegrodową ściankę (2) w postaci taśmy, zwiniętej śrubowo wokół przewodu wylotowego (1), dzięki czemu powstaje szereg bezpośrednio łączących się ze sobą mniejszych komór akustycznych różnej wielkości, odpowiadających różnym długościom fal dźwiękowych (fig. 1 i 2).

3. Tłumik według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że przegrodowa ścianka śrubowa (2) komory akustycznej (5) posiada zmienny skok (fig. 1 i 2).

4. Odmiana tłumika według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że osłona komór akustycznych posiada przegrodowe ścianki, zwinięte spiralnie wokół przewodu wylotowego (fig. 30 i 31).

5. Odmiana tłumika według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że przewód wylotowy do gazów spalinowych w obranym odpowiednio miejscu posiada w obrębie komór akustycznych przewężenie (11) w celu dławienia przepływu tych gazów, przy czym przekrój wolnego prześwitu tego przewężenia zmienia się odpowiednio do ciśnienia oraz ilości przepływających przeni gazów spalinowych (fig. 5).

6. Odmiana tłumika według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że wewnątrz przewodu wylotowego umieszczona jest jedna lub kilka ścianek śrubowych (13), w celu zwężenia wolnego przekroju przelotowego tego przewodu, w którym przepływające gazy spalinowe ulegają zdławieniu (fig. 6).

7. Odmiana tłumika według zastrz. 1 — 6, znamienne tym, że wewnątrz przewodu wylotowego, w celu uzyskania zwężenia wolnego przekroju przelotowego, jest umieszczona rura dziurkowana (12), otoczona przegrodową ścianką śrubową (13) o zmiennym skoku (fig. 6).

8. Odmiana tłumika według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że przewężona część przekroju przewodu wylotowego w postaci rury dziurkowanej (17) jest otoczona materiałem tłumiącym fale dźwiękowe lub kilkoma warstwami dziurkowanej blachy (18), nawiniętej na tę rurę (fig. 11 i 12).

9. Odmiana tłumika według zastrz. 1, znamienne tym, że część przewodu wylotowego w obrębie komór akustycznych jest połączona z odgałęzionymi odcinkami dodatkowymi (28, 28), przeznaczonymi

nymi do chłodzenia gazów spalinowych oraz do ponownego ich wprowadzania po ochłodzeniu do tegoż przewodu (fig. 14).

10. Odmiana tłumika według zastrz. 1 — 9, znamienna tym, że śrubowa ścianka przegrodowa (32), umieszczona wewnątrz tłumika, posiada podwójne ścianki, między którymi krąży chłodzące powietrze, zasysane przez wlotowe stożki (33, 34), między którymi środkową rurą również płynie prąd chłodzącego powietrza (fig. 16).

11. Odmiana tłumika według zastrz. 1 — 10, znamienna tym, że przed właściwym tłumikiem (86) przewód wylotowy (73) posiada urządzenie chłodzące w postaci żeberka (84) w celu chłodzenia gazów spalinowych przed ich dopływem do właściwego tłumika (fig. 33).

12. Odmiana tłumika według zastrz.

11, znamienna tym, że przed właściwym tłumikiem przewód wylotowy otoczony jest pierścieniem (80) z żeberkami, między którymi przepływa prąd zimnego powietrza, przy czym żeberka te zasłaniają otwory wylotowe (85), którymi przepływają chłodzone gazy spalinowe (fig. 37, 39 i 40).

13. Odmiana tłumika według zastrz. 12, znamienna tym, że wlotowy przewód (35), którym dopływają gazy spalinowe do tłumika, rozgałęzia się na dwie lub więcej odnóg, sięgających do tłumika w odpowiednio obranych miejscach przewodu wylotowego do gazów spalinowych (fig. 16).

Z y g m u n t W i l m a n.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

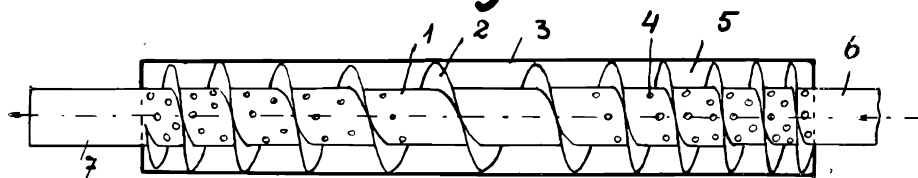


Fig. 2.

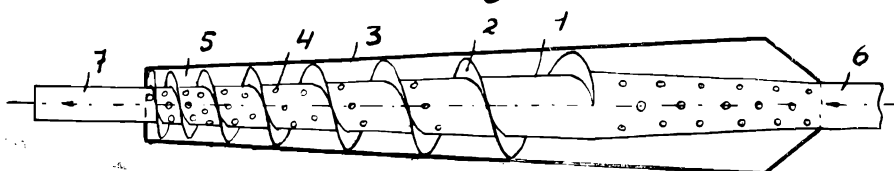


Fig. 3.

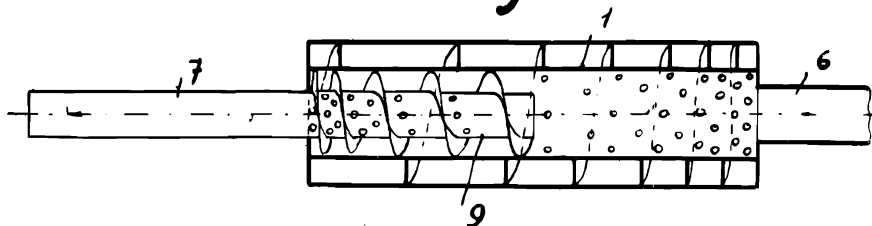


Fig. 4.

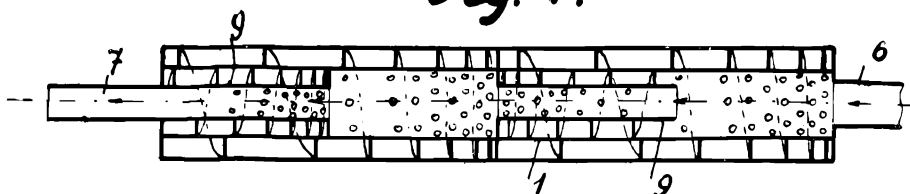


Fig. 5.

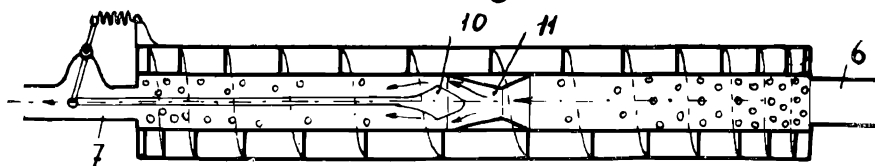


Fig. 6.

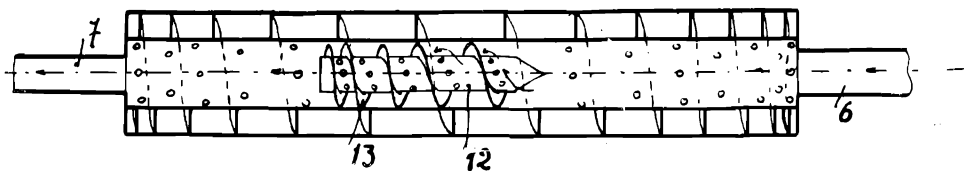


Fig. 7.

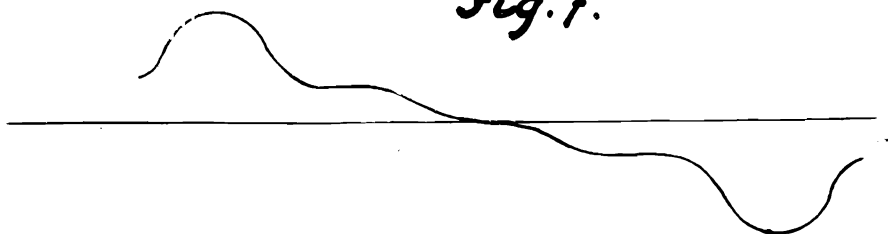


Fig. 8.

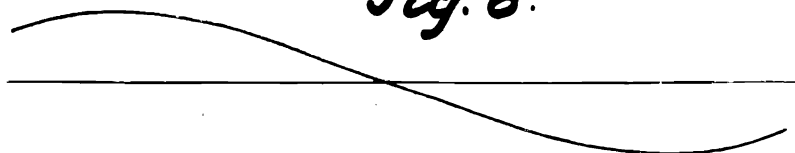


Fig. 9.

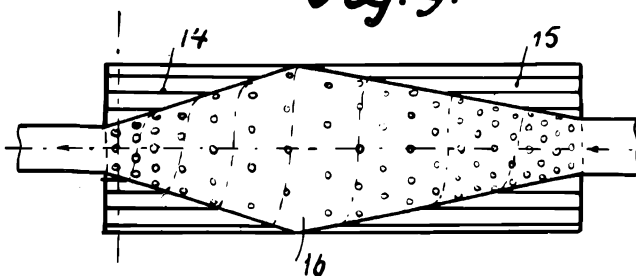


Fig. 10.

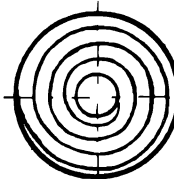
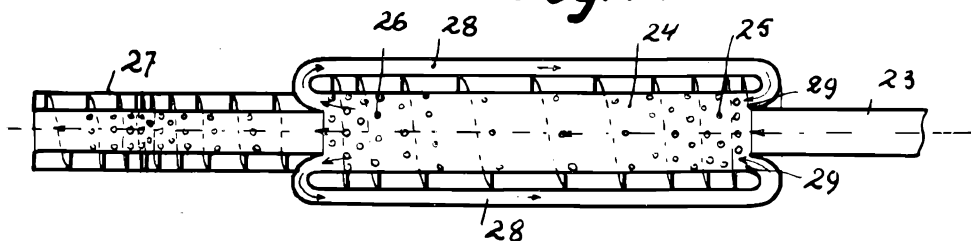


Fig. 14.



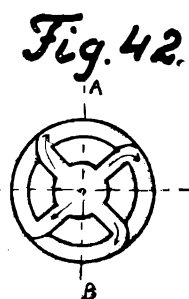
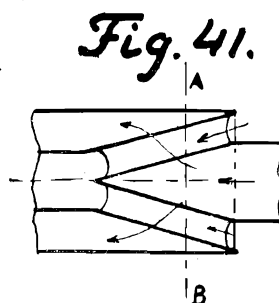
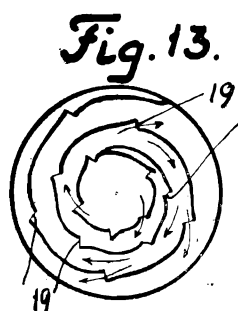
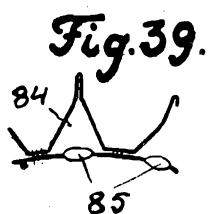
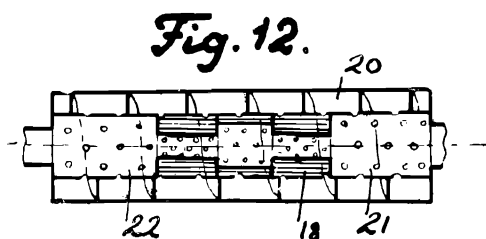
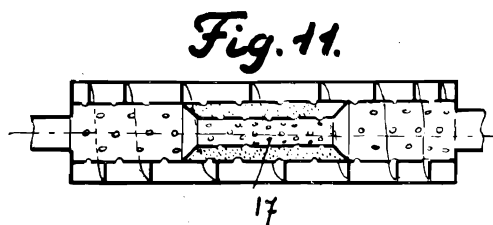
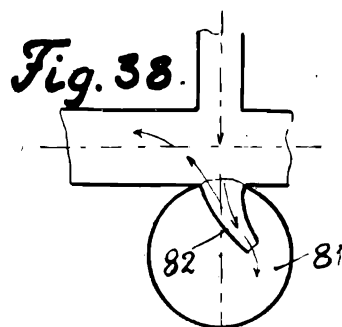
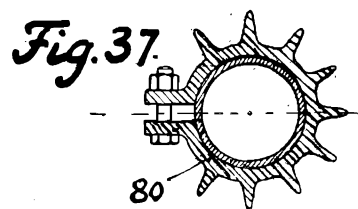
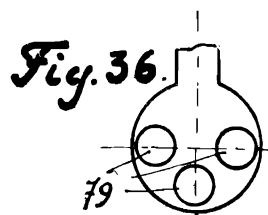
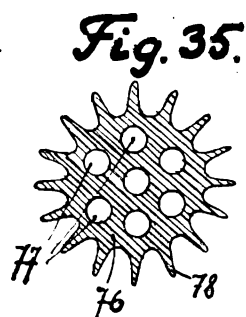
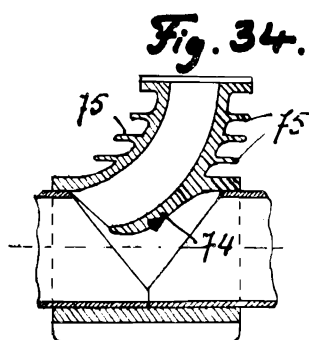
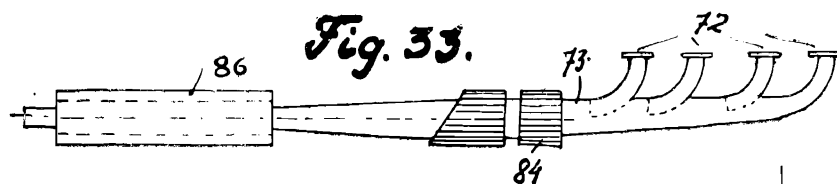


Fig. 15.

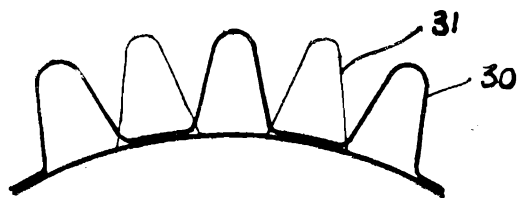


Fig. 19.

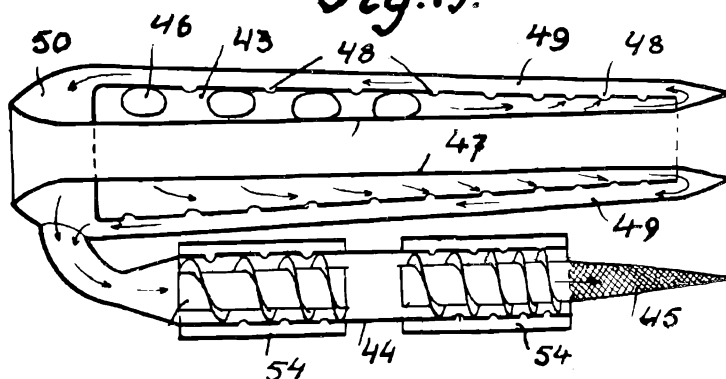


Fig. 20.

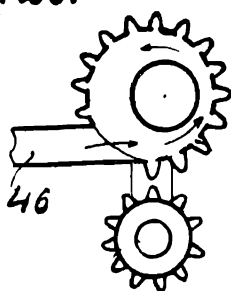


Fig. 21.

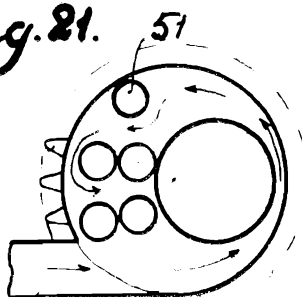


Fig. 30.

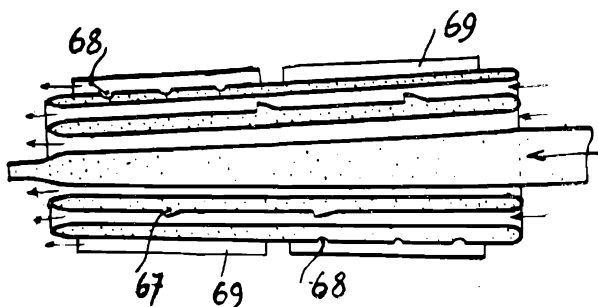


Fig. 31.

