



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.12.1969 (P. 137696)

Pierwszeństwo: 23.12.1968 dla zastrz. 2—4
09.01.1969 dla zastrz. 5
08.04.1969 dla zastrz. 6—8
Austria

Zgłoszenie ogłoszono: 30.06.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1976

MKP F23d 11/00

Int. CL.² F23D 11/00

CZYTELNIKA

Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: Josef Wiesenberger

Uprawniony z patentu: DUMAG offene Handelsgesellschaft Dr. Techn.
Ludwig Kaluza und Co. Wiedeń (Austria)

Urządzenie do mieszania co najmniej dwóch mediów płynnych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do mieszania co najmniej dwóch płynnych mediów, w szczególności do wytwarzania palnych mieszanin płynnych mediów, zawierające co najmniej dwie współosiowe dysze, zapewniające uzyskanie szczególnie dokładnego wymieszania cząstek dwóch lub większej liczby płynnych mediów, na przykład dokładnego wymieszania bardzo drobno rozpylonych cieczy z gazem, albo też wytworzenia nadzwyczaj jednorodnej mieszaniny dwóch lub więcej gazów. Jakkolwiek dokładne mieszanie płynnych mediów niepalnych stanowi również ważną dziedzinę zastosowań wynalazku, to jednak głównym celem zastosowania urządzenia według wynalazku jest wytwarzanie palnych mieszanin płynnych mediów, a mianowicie palnych cieczy lub palnych gazów z powietrzem do spalania.

Przy wytwarzaniu takich mieszanin palnych, rzeczą niezwykle ważną jest jak najdrobniejsze rozpylenie palnej cieczy i jak najdokładniejsze wymieszanie tej cieczy lub gazu z powietrzem do spalania, a to w celu znacznego przyspieszenia przebiegu reakcji chemicznych i uzyskania dużej sprawności spalania.

Znane urządzenia do rozpylania cieczy z rozpylaczem ciśnieniowym, w którym ciecz, doprowadzana pod ciśnieniem kanałami stycznymi do komory, wytryskuje następnie w tej ostatniej przez otwór centralny, rozpylona w postaci stożkowego strumienia, dają dobre wymieszanie rozpylonej cie-

2

czy z otaczającym powietrzem. Są one jednakże skuteczne dopóty, dopóki pracują przy wysokim ciśnieniu i pełnym obciążeniu. Jeżeli natomiast usiłuje się zmniejszyć ilość rozpylanej cieczy, jak to ma miejsce przy regulacji wydajności palnika na rozpylone ciekłe paliwo, to wskutek zmniejszenia ciśnienia nie uzyskuje się dostatecznego rozpylenia. Wskutek powyższego zjawiska urządzenia tego rodzaju nie nadają się do instalacji, wymagających przy regulacji znacznego zmniejszania ilości rozpylanej cieczy. Dzięki wynalazkowi zostało rozwiązane zadanie takiego ukształtowania wspomnianego na wstępie typu urządzenia do intensywnego mieszania medium płynnego, że daje się ono regulować aż do około 10% pełnego obciążenia przy zachowaniu dobrej sprawności i bez jakiegokolwiek pogorszenia jakości rozpylenia.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie typu wspomnianego na wstępie, rozwiązujące postawione zadanie w taki sposób, że gaz, w szczególności gaz palny, lub ciecz rozdrobniona działaniem siły bezwładności na drobne kropelki, w szczególności ciecz palna, wypływa z dyszy i że to wypływające płynne medium znajduje się w zasięgu gazu wypływającego pod ciśnieniem z drugiej dyszy, który to gaz jest wprowadzany przez generator drgań w drgania akustyczne o częstotliwości ponad 3000 Hz lub w drgania ultradźwiękowe, albo też wypływa z prędkością ponadkrytyczną.

Poniżej, w oparciu o rysunki, opisano bliżej szeregu przykładów wykonania urządzenia, będącego przedmiotem wynalazku. Na rysunku przedstawiono w podłużnym przekroju osiowym sześć różnych urządzeń mieszających, a mianowicie fig. 1 i 2 pokazuje urządzenia, w których ciecz rozpyla się bardzo drobno i miesza dokładnie z medium gazowym, fig. 3 i 4 — urządzenia, w których miesza się dokładnie dwa media gazowe, fig. 5 — urządzenie, w którym ciecz rozpyla się bardzo drobno i miesza z medium gazowym, oraz fig. 6 — urządzenie, w którym ciecz może być rozpylona bardzo drobno i zmieszana z jednym lub z dwoma różnymi mediami gazowymi.

Urządzenie według fig. 1 posiada korpus 1, w który wstawiona jest część centralna 2 o kształcie w zasadzie rurowym, stanowiąca normalny rozpylacz ciśnieniowy. Ciecz pod ciśnieniem wpływa przez kanał centralny 3, z którego przedostaje się przez otworki styczne 4 do cylindrycznej komory 5, gdzie zostaje wprawiona w szybki ruch wirowy i skąd wydostaje się przez dyszę 7 w postaci rozpylonego stożkowego strumienia. Ten centralnie ustawiony rozpylacz ciśnieniowy jest połączony z generatorem drgań akustycznych lub ultradźwiękowych, zbudowanych w sposób następujący.

Do kanału dopływowego 10 o przekroju pierścieniowym doprowadza się pod ciśnieniem gaz, na przykład sprężone powietrze. Kanał zwęża się stopniowo i przechodzi w pierścieniową dyszę 11, z której gaz wylatuje z dużą prędkością, wpadając do pierścieniowego rowka 12 leżącego naprzeciw wylotu dyszy. Wymiary rowka są tak dobrane, że w obszarze 15 między rowkiem 12 i powierzchnią czołową 14, ograniczającą od przodu korpus 1, powstaje pole drgań akustycznych o częstotliwości ponad 3000 Hz, lub też pole drgań ultradźwiękowych. Stożkowy strumień rozpylonej cieczy, wydostający się z dyszy 7, znajduje się w obszarze działania tego pola. W przykładzie wykonania według fig. 2 urządzenie posiada również korpus 1, zamontowany w nim rozpylacz ciśnieniowy złożony z analogicznych elementów od 2 do 7, oraz generator drgań akustycznych lub ultradźwiękowych z kanałem dopływowym 10 i pierścieniową dyszą 11, z której gaz pod ciśnieniem płynie wzdłuż powierzchni kierującej 13 w części centralnej, do pierścieniowego rowka 17 w korpusie, działającego jako rezonator. W przestrzeni 15 powstaje w wyniku tego pole drgań akustycznych o częstotliwości ponad 3000 Hz lub pole drgań ultradźwiękowych, w którego obszarze działania znajduje się stożkowy strumień rozpylonej cieczy, wydostający się z dyszy 7. Wklęsła powierzchnia 18, odbijająca w kierunku strumienia, służy do możliwie jak najpełniejszego doprowadzenia doń pola drgań akustycznych względnie ultradźwiękowych. Próby wykazały, że — w przeciwieństwie do znanych już podobnych urządzeń — przy zastosowaniu urządzenia według fig. 1 i 2 do palnika olejowego możliwa jest regulacja ilości rozpylanej cieczy aż do wartości odpowiadającej 100% pełnego obciążenia bez istotnego pogorszenia sprawności spalania. W porównaniu ze znanym

urządzeniem mieszającym, w którym zastosowano pole drgań ultradźwiękowych do rozpylania cieczy wydostającej się z dyszy w stanie nierozpylonym, urządzenie według fig. 1 lub 2 wykazuje tę zaletę, że do napędu generatora drgań akustycznych, względnie ultradźwiękowych potrzebny jest jedynie ułamek ilości gazu o znacznie mniejszym ciśnieniu, a stąd koszty ruchu są znacznie mniejsze, a więc zastosowanie urządzenia również i w instalacjach o stosunkowo małej mocy jest ekonomicznie uzasadnione.

Wspominając o częstotliwości drgań akustycznych równej co najmniej 3000 Hz nie chcemy bynajmniej powiedzieć, że nie można stosować również częstotliwości mniejszych, jednakże poniżej wspomnianej granicy występuje hałas, który w wielu zakładach może być uważany za niedopuszczalny.

Podstawą działania urządzeń według fig. 3 i 4 jest stwierdzenie, że dokładne wymieszanie dwóch gazów można również uzyskać działaniem pola drgań akustycznych lub ultradźwiękowych. Odnosi się to przykładowo do intensywnego mieszania gazów palnych z powietrzem do spalania. Dysza mieszająca według fig. 3 posiada część centralną 21 kształtu w zasadzie rurowego, do której wchodzi rura 22 doprowadzająca gaz, na przykład gaz palny pod niskim ciśnieniem, na przykład 1,0 do 2,5 atn, stosowany zwykle w sieci gazowej. W przedni koniec części centralnej 21 wkręcony jest stożkowy element 23 zwężający wolny dla przepływu przekrój części centralnej do wąskiej pierścieniowej szczeliny 24, przez którą palny gaz wypływa mniej więcej w postaci cienkościennej cylindra z prędkością zwiększoną wskutek zmniejszenia przekroju przepływu. Na część centralną 21 nakręcony jest element obudowy 26. Sprężony gaz, na przykład powietrze do spalania, doprowadzany do przestrzeni 27 pod ciśnieniem na przykład 5 do 7 atn, wypływa przez otwory 28, ustawione osiowo w części centralnej, do pierścieniowej przestrzeni 29, zwężającej się dzięki stożkowemu przedłużeniu części centralnej i przechodzącej w dyszę pierścieniową 30. W części elementu 26, wystającej ponad przedni koniec części centralnej 21, znajduje się pierścieniowy rowek 31 położony naprzeciw wylotu dyszy 30. Sprężony gaz, wypływający z tej ostatniej, dopływa z dużą prędkością do wspomnianego rowka, który dzięki odpowiednim rozmiarom działa jako rezonator. W wyniku tego powstaje pole drgań akustycznych o częstotliwości ponad 3000 Hz lub też pole drgań ultradźwiękowych, które rozprzestrzenia się w obszarze 32 i wobec tego działa na sprężony gaz wypływający z dyszy 24, powodując intensywne wymieszanie obu gazów.

Dysza mieszająca według fig. 4 jest zbudowana bardzo podobnie. Ma ona korpus 41 kształtu w zasadzie rurowego, w który wchodzi wylot rury dopływowej 42, służącej do doprowadzenia sprężonego gazu, na przykład powietrza do spalania pod ciśnieniem od 5 do 7 atn. W przedni koniec części 41 wstawiony jest element 43 w kształcie grzybka, którego trzonek 44 tworzy wraz ze stożkowo zwężającą się w tej partii wewnętrzną powierzchnią części 41 dyszę pierścieniową 45. Kapelusz

grzybka 43, wystający ponad przedni koniec części 41, ma rowek pierścieniowy 46 położony na przeciw dyszy 45. Rowek ten ma takie wymiary, że tworzy rezonator dla sprężonego gazu, wpływający doń pod wysokim ciśnieniem i z dużą prędkością, i wywołuje drgania akustyczne o częstotliwości ponad 3000 Hz lub drgania ultradźwiękowe. Element obudowy 47 nakręcony na część 41 służy tu do oddzielnego doprowadzania drugiego medium lotnego, na przykład gazu palnego, który wchodzi do przestrzeni 48, przepływa otworami 49 i dochodzi do dyszy pierścieniowej 50, z której następnie wypływa z dużą prędkością w postaci strumienia o kształcie zbliżonym do wydrążonego cylindra, dostając się przy tym w obszar pola drgań akustycznych względnie ultradźwiękowych, rozciągającego się w przestrzeni 51. Stożkowa powierzchnia czołowa 52 części 41 służy przy tym jako reflektor odbijający drgania wspomnianego pola w kierunku strumienia drugiego gazu.

Zamiast rowka 46, działającego jako rezonator, kapelusz grzybka 43 może mieć powierzchnię kierującą sprężony gaz do pierścieniowego rowka w części centralnej, działającego w roli rezonatora. Poza tą różnicą działanie urządzenia jest takie samo. W odmianie urządzenia według fig. 3 może być również zamiast pierścieniowego rowka 31 w części 26 przewidziana powierzchnia kierująca strumień sprężonego gazu do pierścieniowego rowka wykonanego w powierzchni czołowej elementu 21 i grającego rolę rezonatora, w którym powstaje pole drgań akustycznych lub ultradźwiękowych.

W tego rodzaju urządzeniu do intensywnego mieszania gazów, w szczególności do wytwarzania palnej mieszaniny gazowej, w którym dla każdego z mieszanych gazów przewidziano oddzielną dyszę, a gaz wpływający pod ciśnieniem z jednej dyszy, na przykład sprężone powietrze, znajduje zastosowanie do napędu generatora drgań akustycznych lub ultradźwiękowych, powstające zaś pole drgań znajduje się w zasięgu drugiego gazu wpływającego z innej dyszy, osiąga się tak intensywne mieszanie gazów, że o ile gazy te stanowią na przykład gaz palny, a udział ich w mieszaninie jest dobrany prawidłowo, to w wyniku można z całą pewnością uzyskać zupełne spalanie bez jakichkolwiek pozostałości, a za tym doskonałą sprawność.

Według dalszego wniosku z zastosowania wynalazku można najdokładniejsze wymieszanie rozpylonej cieczy z gazem uzyskać również dzięki temu, iż stożkowy strumień rozpylonej cieczy znajduje się w zasięgu sprężonego gazu, wpływającego z prędkością ponadkrytyczną z pierścieniowej dyszy współosiowej ze wspomnianym strumieniem. Wskazane jest, aby pierścieniowa dysza do sprężonego gazu miała postać dyszy Laval'a. Krople powstające w rozpylaczu ciśnieniowym dostają się w obszar działania strumienia gazu, wpływającego z prędkością ponaddźwiękową i zostają przy tym silnie przyspieszone. Występujące tu wielkie siły tarcia, wywołane bardzo znaczną różnicą prędkości kropel i sprężonego gazu, pobudzają krople do silnych drgań wewnętrznych, wskutek czego zostaje pokonana spójność kropel, one zaś same roz-

padają się i w wyniku tworzą bardzo drobną mgłę.

Jako sprężony gaz może być stosowane zarówno powietrze, jak i para, gdy zaś chodzi o urządzenie do rozpylania palnych cieczy celem wytworzenia płomienia, również i gaz palny pod ciśnieniem. W ten sposób można zwiększyć energię cieplną płomienia.

W tym ostatnim przypadku należy jeszcze uwzględnić fakt następujący: wskutek dużej prędkości gazu, uzyskiwanej dzięki dyszy Leval'a umieszczonej w palniku, wytwarza się w środku stożka rozpylonej cieczy obszar podciśnienia, umożliwiając ruch powrotny gorących gazów w kierunku dyszy, co bardzo korzystnie wpływa na zapłon mgły rozpylonego paliwa. W wyniku płomień trzyma się silnie palnika i zapobiega się jego odrywaniu od tego ostatniego.

Urządzenie według fig. 5 ma obudowę 61, w którą wkręcona jest część środkowa 62, kształtu w zasadzie rurowego, w nią zaś wstawione są dwie dalsze części 63 i 64, tworzące wraz z częścią 62 normalny rozpylacz ciśnieniowy. Ciecz pod ciśnieniem wpływa środkowym kanałem 65 i przedostaje się kanalikami stycznymi 66 do cylindrycznej komory 67, gdzie zostaje wprowadzona w szybki ruch wirowy i skąd wydostaje się przez dyszę 68 w postaci stożkowego strumienia. Pomiędzy częściami 61 i 62 tworzy się współosiowy z rozpylaczem 66—68 pierścieniowy w przekroju kanał dopływowy 71, do którego przewodem 72 doprowadzany jest sprężony gaz. Kanał 71 zbiega się aż do swego najwęższego miejsca 73, a następnie rozszerza się w postaci dyszy Leval'a 74. Wymiary tej ostatniej i wielkość ciśnienia doprowadzanego gazu są tak dobrane, że gaz wypływa ze wspomnianej dyszy z prędkością ponadkrytyczną. Oddziałuje on na kropelki stożkowego strumienia rozpylonej dyszy i powoduje ich dalsze rozdzielenie na bardzo drobne cząstki, tworzące mgłę. Dzięki temu dodatkowo uniemożliwia osiągnięcie przezeń przy wypływie z dyszy Leval'a prędkości nadkrytycznych, niemożliwe jest więc dalsze rozdrobnienie rozpylonego paliwa ciekłego. W takich i różnych innych przypadkach, gdy warunki pracy są bardzo zmienne, celowe jest uzupełnienie urządzenia rozpylającego jeszcze jedną dyszą. Według dalszego przedmiotu niniejszego wynalazku można zastosować układ, w którym współosiowo z centralnie ustawionym rozpylaczem ciśnieniowym, wytwarzającym stożkowy strumień rozpylonej cieczy, umieszczone są zarówno pierścieniowa dysza powodująca wypływ sprężonego gazu z prędkością ponadkrytyczną, jak

i druga taka dysza wypływowa z przynależnym do niej rezonatorem do wytwarzania pola drgań akustycznych lub ultradźwiękowych.

Na fig. 6 przedstawiono tego rodzaju urządzenie w osiowym przekroju podłużnym. W swej środkowej części zawiera ono cały układ według fig. 5, to jest rozpylacz 66, 67, 68, do którego przez środkowy przewód 65 dopływa ciecz pod ciśnieniem, oraz współosiową z nim dyszę pierścieniową 73, 74, do której przez pierścieniowy kanał 72 doprowadza się sprężony gaz. W tym rozwiązaniu na element obudowy 61 nakręcony jest dalszy jej element 80, w taki sposób, że powstaje jeszcze jeden kanał pierścieniowy 81, do którego przez kanały 82, przewiercone w części 62, można doprowadzać medium lotne pod ciśnieniem. Kanał 81 przechodzi w swym przednim końcu w skierowaną ku środkowi pierścieniową dyszę 84, naprzeciw której znajduje się otwarty w jej kierunku rowek pierścieniowy 85, wykonany w przednim końcu elementu 61. Rowek ten działa jako rezonator dla sprężonego gazu wychodzącego z dyszy 84, wytwarzając pole drgań akustycznych lub ultradźwiękowych, które znajduje się w zasięgu medium wypływającego z dyszy 68, względnie 74 i powoduje dodatkowe rozpylanie wychodzącej cieczy lub mieszanie jej z wypływającym gazem.

Tego rodzaju wielokrotną dyszę można stosować w najróżniejszych układach, na przykład w przypadku dyszy palnika pieca przemysłowego daje możliwość następujących kombinacji: olej — dysza 68 i gaz palny — dysza 74; olej — dysza 68 i powietrze sprężone lub para sprężona — dysza 84; olej — dysza 68, gaz palny — dysza 74 i powietrze sprężone lub para sprężona — dysza 84; gaz palny — dysza 74 i powietrze sprężone lub para sprężona — dysza 84; gaz palny — dysza 74 i gaz palny pod ciśnieniem — dysza 84; olej — dysza 68, powietrze sprężone lub para sprężona — dysza 74 i gaz palny sprężony — dysza 84.

Przy zastosowaniu tego rodzaju dyszy, przemysłowa instalacja cieplna, do której napędu dysponuje się różnymi paliwami, może być utrzymywana w ruchu również wtedy, gdy zabraknie jednego z paliw. Ponadto można zwiększać skuteczność palnika, pracującego normalnie na jednym rodzaju paliwa, na przykład na oleju, przez zastosowanie dodatkowo drugiego paliwa, na przykład gazu palnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do mieszania co najmniej dwóch mediów płynnych, zawierające co najmniej dwie współosiowe dysze, **znamiennie tym**, że ma dyszę do doprowadzania gazu, w szczególności gazu palnego lub cieczy rozdrobionej działaniem siły bezwładności na drobne kropelki, w szczególności cieczy palnej, a komora wypływu płynnego medium jest umieszczona w zasięgu gazu pod ciśnieniem, przy czym druga dysza posiada generator drgań, który wprawia wypływający gaz w drgania aku-

styczne o częstotliwości ponad 3000 Hz lub w drgania ultradźwiękowe, albo też ma urządzenie do doprowadzania gazu z prędkością ponadkrytyczną.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma centralnie umieszczony rozpylacz ciśnieniowy (4, 5, 7) ze stycznym wejściem cieczy pod ciśnieniem do komory i stożkowym wyjściem z centralnego otworu komory, umieszczony w środku pierścieniowego generatora drgań akustycznych o częstotliwości ponad 3000 Hz lub generatora drgań ultradźwiękowych (11, 12) względnie (17), składającego się z pierścieniowej dyszy (11) do gazu pod ciśnieniem i pierścieniowego rowka (12, 17), działającego jako rezonator, do którego wpływa sprężony gaz wychodzący z pierścieniowej dyszy.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że pierścieniowy rowek (12) działający jako rezonator, znajduje się naprzeciw pierścieniowej dyszy (11) w korpusie urządzenia.

4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że naprzeciw pierścieniowej dyszy (11) w środkowej części obudowy znajduje się pierścieniowa powierzchnia kierująca (13), a na zewnętrznej części obudowy znajduje się rowek pierścieniowy (17), przy czym powierzchnia kierująca (13) służy do doprowadzania strumienia gazu pod ciśnieniem do rowka pierścieniowego.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera dwie dysze o przekroju pierścieniowym, położone współosiowo, przy czym naprzeciw jednej z nich (30, 45) przeznaczonej do wypływu gazu pod ciśnieniem, na przykład sprężonego powietrza, usytuowany jest pierścieniowy rowek (31, 46), działający jako rezonator dla sprężonego gazu i służący do wytwarzania drgań akustycznych o częstotliwości ponad 3000 Hz lub drgań ultradźwiękowych, oraz że powstające pole akustyczne lub ultradźwiękowe znajduje się w zasięgu drugiego gazu wypływającego z innej dyszy, w szczególności gazu palnego.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że posiada centralny rozpylacz cieczy, w którym ciecz pod ciśnieniem, doprowadzana przez kanały styczne (66) do komory (67), wychodzi następnie z otworu centralnego (68) w postaci stożkowego strumienia i że strumień ten znajduje się w zasięgu sprężonego gazu, wypływającego z prędkością ponadkrytyczną z pierścieniowej dyszy (74) współosiowej z wyżej wymienionym strumieniem.

7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że sprężony gaz wypływa z pierścieniowej dyszy Levala (74).

8. Urządzenie według zastrz. 6 lub 7, **znamiennie tym**, że współosiowo z centralnie umieszczonym rozpylaczem ciśnieniowym (66, 67, 68), wytwarzającym stożkowy strumień rozpylanej cieczy, umieszczone są zarówno dysza pierścieniowa (74) dla wypływu sprężonego gazu z prędkością ponadkrytyczną, jak i dalsza dysza pierścieniowa (84) dla sprężonego gazu z przynależnym rezonatorem (85) do wytwarzania pola drgań akustycznych lub ultradźwiękowych.

FIG. 1

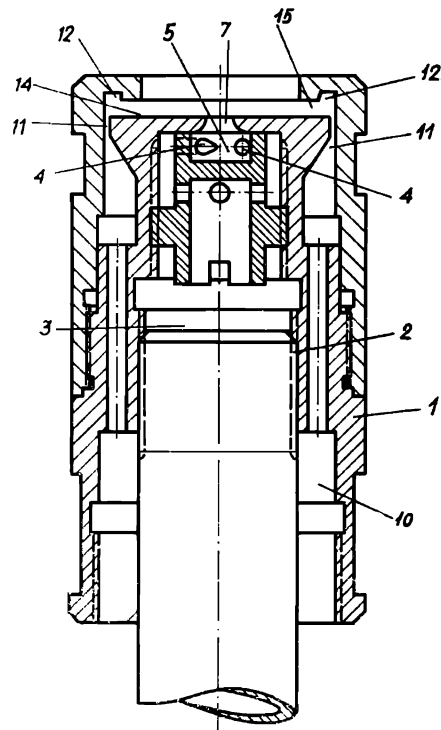


FIG. 2

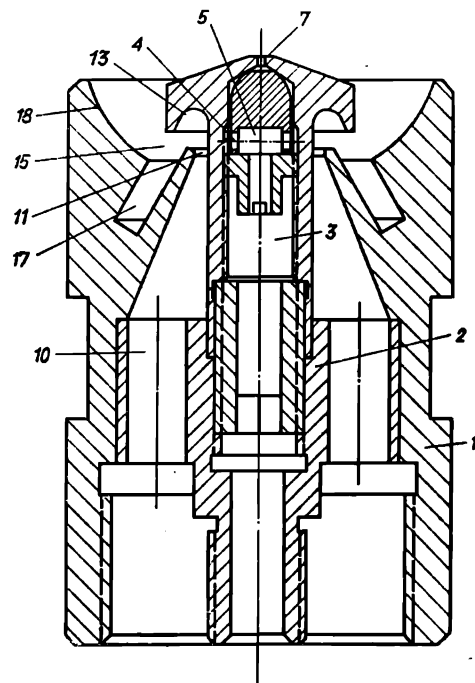


FIG. 3

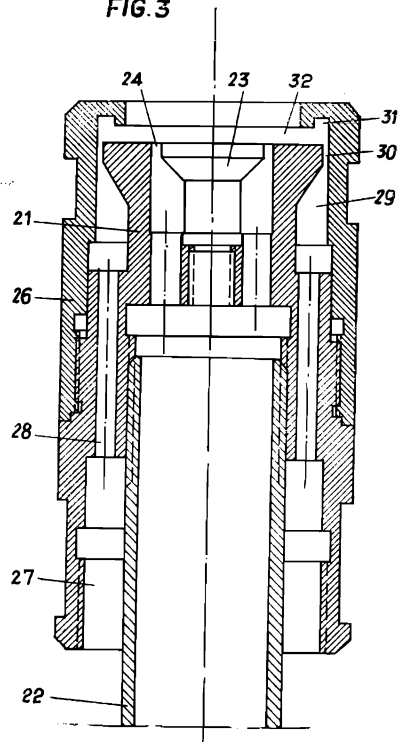


FIG. 4

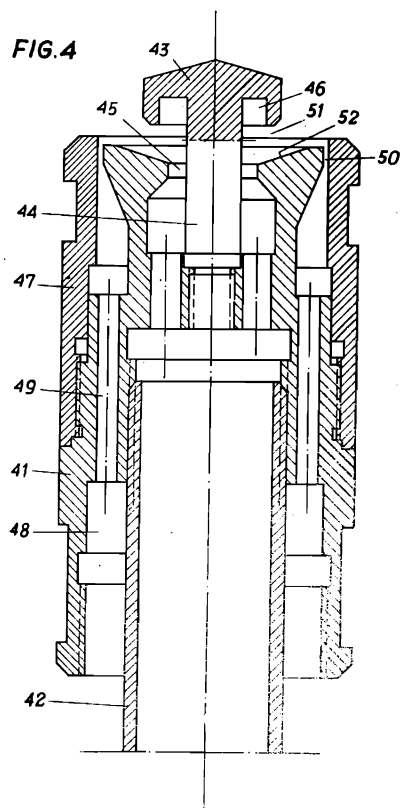


FIG. 5

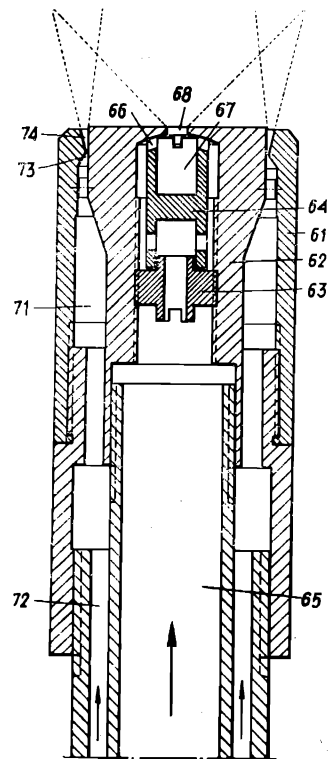


FIG. 6

