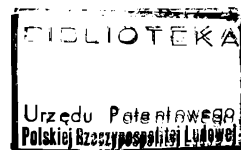


URZĄD PATENTOWY



F 02 m 7/22

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28255.

Kl. 46^c, 26.

46c, 7/22

Société Générale des Carburateurs Zénith
(Levallois-Perret, Francja).

Gaźnik.

Zgłoszono 4 grudnia 1935 r.

Udzielono 27 marca 1939 r.

Pierwszeństwo: 5 grudnia 1934 r. (Belgia).

Wynalazek niniejszy dotyczy gaźników, zawierających przewód mieszankowy, połączony z przewodem wlotowym do powietrza i przewodem wylotowym do mieszanki, połączonym z kolei z silnikiem, oraz wyposażony w narząd zamykający, rozrządzający przekrój przelotowy wspomnianego przewodu mieszankowego oraz przewód wylotowy do paliwa, którego koniec wylotowy znajduje się poza przepustnicą.

Przedmiotem wynalazku jest gaźnik, dostarczający samoczynnie do silnika mieszankę paliwową, w której zostaje zachowany prawidłowy stosunek paliwa do powietrza niezależnie od warunków pracy silnika. Wynalazek dotyczy głównie gaźni-

ków do silników lotniczych, w których wytwarzana mieszanka paliwowa musi posiadać prawidłowy skład przy wszelkich warunkach pracy silnika, niezależnie od wysokości, na jakiej znajduje się silnik, czyli przy wszelkich zmianach ciśnienia atmosferycznego skład mieszanki musi być prawidłowy, a więc niezależny od ciśnienia powietrza, zasilającego gaźnik. Gaźnik może być zasilany sprężonym powietrzem za pomocą specjalnych urządzeń, jak np. za pomocą turbosprężarek pod ciśnieniem, różniącym się od ciśnienia atmosferycznego.

Gaźnik, stanowiący przedmiot niniejszego wynalazku, zawiera ruchomy narząd

regulacyjny, oddziaływający na wydatek paliwa, wypływającego przez przewód wlotowy. Położenie tego narządu regulacyjnego zależy od bezwzględnego ciśnienia, panującego w przewodzie mieszankowym gaźnika poza przepustnicą, przy czym najlepiej jest, gdy położenie tego narządu zależy od ciśnienia, panującego w przewodzie w pobliżu wylotu paliwa.

W tym celu całkowicie zamkniętą odkształcalną komorę, której pojemność zmienia się w zależności od ciśnienia, jakiemu jest poddana, należy wystawić na działanie ciśnienia, panującego w przewodzie gaźnika poza przepustnicą. Wskutek połączenia ruchomej ścianki tej odkształcalnej komory z narządem regulacyjnym, ten ostatni podlega ruchom tej ruchomej ścianki w zależności od ciśnienia, na jakie jest wystawiona powyższa komora.

W gaźniku w wykonaniu według wynalazku paliwo, dopływające do komory mieszankowej gaźnika, przepływa przez otwór lub kanał kalibrowany, którego przekrój jest zmieniany w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy. Narząd regulacyjny oddziałuje na wydatek paliwa, zmieniając ciśnienie wypadkowe, pod jakim odbywa się jego wpływ przez wspomniany otwór lub kanał, to jest zmieniając różnicę między ciśnieniem, panującym w paliwie przed tym kalibrowanym otworem lub kanałem, i ciśnieniem przy wylocie tego kalibrowanego otworu lub kanału.

Wspomniany otwór kalibrowany może być np. zasilany ciekłym paliwem za pomocą regulatora ciśnienia, zawierającego komorę paliwową zamkniętą giętką przeponą, połączoną zaworem, rozrządzającym dopływ paliwa do tej komory paliwowej. Wspomniana giętka przepona oddziela komorę paliwową od drugiej komory, w której istnieje pewne podciśnienie. Narząd regulacyjny reguluje wtedy podciśnienie tej drugiej komory, a wskutek tego i ciśnienie, panujące w komorze paliwowej regulatora

ciśnienia, to jest ciśnienie paliwa, istniejące przed kalibrowanym otworem. Ta druga komora może być np. połączona za pomocą jednego przewodu z atmosferą lub z przewodem wlotowym do powietrza, za pomocą drugiego zaś przewodu — z przewodem mieszankowym gaźnika w miejscu, leżącym poza przepustnicą, najlepiej w pobliżu miejsca wylotu mieszanki. Narząd regulacyjny rozrządza przekrój prześwitów tych przewodów, zmiana zaś względnego przekroju prześwitów obu tych przewodów zmienia podciśnienie we wspomnianej drugiej komorze.

Regulator ciśnienia może być wykonany w postaci zbiornika o stałym poziomie paliwa, np. w postaci znanego zbiornika z pływakiem. Narząd regulacyjny ustala wówczas względny przekrój prześwitów obu przewodów, łączących z jednej strony przestrzeń, znajdującą się ponad paliwem w zbiorniku o stałym poziomie, z atmosferą lub przewodem wlotowym do powietrza i z drugiej strony — z przewodem mieszankowym poza przepustnicą.

Zamiast regulować ciśnienie paliwa, zasilającego wspomniany otwór kalibrowany, narząd regulacyjny może regulować ciśnienie przy wylocie tego kalibrowanego otworu. Wylot tego otworu kalibrowanego znajduje się wówczas w komorze pośredniej, łączącej się za pomocą kalibrowanego przewodu z komorą mieszankową gaźnika i, poprzez drugi otwór kalibrowany, z atmosferą lub przewodem wlotowym do powietrza. Zmniejszone podciśnienie jest zatem przekazywane do tej komory pośredniej, wielkość zaś tego podciśnienia zmniejszonego zależy od względnego przekroju prześwitów obu wspomnianych przewodów kalibrowanych. Narząd regulacyjny reguluje wtedy względny przekrój prześwitów obu tych przewodów kalibrowanych i zmienia tym samym ciśnienie przy wylocie kalibrowanego otworu do paliwa.

Stwierdzono, iż dla określonego poło-

zenia przepustnicy i dla określonego przekroju prześwitu otworu kalibrowanego, dawującego paliwo, doprowadzana do komory mieszankowej zawartość paliwa w mieszance pozostaje stała, niezależnie od warunków pracy silnika i wielkości ciśnienia, pod jakim gaźnik jest zasilany powietrzem, ze względu na to, że spadek ciśnienia, pod jakim paliwo wypływa z tego kalibrowanego otworu, stanowi ułamek ogólnego ciśnienia proporcjonalny do ciśnienia bezwzględnego, panującego w przewodzie wylotowym do paliwa. Pod określeniem „ciśnienie powietrza zasilającego” należy rozumieć tutaj ciśnienie, panujące przy wlocie do gaźnika. Jeżeli ten wlot nie zawiera specjalnych urządzeń, ciśnienie powietrza zasilającego jest równe ciśnieniu atmosferycznemu. Jeżeli zaś chodzi o gaźnik lotniczy, zawierający tuleję do powietrza, skierowaną swym wlotem w kierunku lotu samolotu, ruch tego ostatniego wywołuje nadciśnienie w tej tulei i ciśnienie powietrza zasilającego odpowiada ciśnieniu, panującemu we wspomnianej tulei. Jeżeli wreszcie gaźnik jest zasilany powietrzem za pomocą sprężarki, ciśnienie powietrza zasilającego odpowiada ciśnieniu przy wylocie tej sprężarki. Pod określeniem „ciśnienie wypadkowe” należy rozumieć różnicę między ciśnieniem powietrza zasilającego i ciśnieniem, panującym w komorze mieszankowej przy wylocie paliwa. Jeżeli oznaczyć literą H ciśnienie powietrza zasilającego, literą h — bezwzględne ciśnienie, panujące w komorze mieszankowej przy wylocie paliwa, i literą p spadek ciśnienia, pod jakim paliwo wypływa z kalibrowanego otworu, to wypadkowe podciśnienie będzie równe różnicy ciśnień $H - h$.

Przy określonym stopniu otwarcia przepustnicy lub przy określonym przekroju prześwitu kalibrowanego otworu do paliwa, mieszanka paliwowa zachowuje stałą zawartość paliwa, niezależnie od wielkości ciśnienia H powietrza zasilającego, wypad-

kowe zaś podciśnienie $H - h$, przy założeniu, że spadek ciśnienia p stanowi tylko ułamek wypadkowego podciśnienia $H - h$, spełnia równanie według wzoru:

$$p = k \cdot h \cdot (H - h), \dots (1)$$

w którym litera k oznacza stały współczynnik.

Jeżeli więc będzie zmieniany otwór wylotowy do powietrza przez zmianę położenia przepustnicy oraz regulowany będzie przekrój kalibrowanego otworu do paliwa w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy, ażeby otrzymać mieszankę o prawidłowej ilości paliwa dla danych szczególnych warunków pracy silnika, w gaźniku wówczas wytwarzana będzie prawidłowa mieszanka niezależnie od warunków pracy silnika, to jest niezależnie od ciśnienia H powietrza zasilającego (czyli niezależnie od wysokości), na jakiej znajduje się gaźnik, oraz niezależnie od całkowitego podciśnienia $H - h$. Przy jakimkolwiek otwarciu przepustnicy mieszanka będzie prawidłowa dla szczególnych warunków pracy silnika, przy których przekrój kalibrowanego otworu do paliwa został określony, dla różnych zaś warunków pracy silnika (H i $H - h$) zawartość paliwa w mieszance jest taka sama, jak i dla tych szczególnych warunków pracy, jeżeli zależność według wzoru (1) zostanie spełniona, czyli skład mieszanki będzie wówczas jeszcze prawidłowy.

Należy stwierdzić, że gaźnik, posiadający regulację mechaniczną, zależną od stopnia otwarcia przepustnicy, od którego uzależniony jest z kolei przekrój kalibrowanego otworu do paliwa, zasilającego komorę mieszankową, i w którym spadek ciśnienia, pod jakim wypływa z tego otworu kalibrowanego paliwo, jest częścią całkowitego podciśnienia, proporcjonalną do bezwzględnego ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej przy wylocie paliwa, dostarcza do silnika prawidłowo bogatą mie-

szankę, niezależnie od warunków pracy silnika, to jest niezależnie od wielkości podciśnienia i wysokości, na jakiej znajduje się gaźnik podczas lotu samolotu, lub też biorąc ogólniej, niezależnie od ciśnienia, pod jakim odbywa się zasilanie gaźnika powietrzem.

Według wynalazku w gaźniku, posiadającym mechaniczną regulację kalibrowanego otworu do powietrza, uzależnioną od stopnia otwarcia przepustnicy, stosuje się ruchomy narząd regulacyjny, uzależniony w swych położeniach od bezwzględnego ciśnienia, panującego przy wylocie paliwa i regulujący spadek ciśnienia, pod jakim paliwo wypływa z kalibrowanego otworu w ten sposób, że wspomniany spadek ciśnienia stanowi część całkowitego podciśnienia, proporcjonalną do bezwzględnego ciśnienia przy wylocie paliwa.

Według wynalazku ruchomy narząd regulacyjny, zależny od bezwzględnego ciśnienia, panującego w przewodach mieszankowych gaźnika poza narządem zamykającym, może oddziaływać na wypływ paliwa inaczej, aniżeli przez zmianę spadku ciśnienia, pod jakim dawkowane paliwo wypływa z kalibrowanego otworu. Można mianowicie oddziaływać na wypływ paliwa za pomocą mechanicznego zmieniania przekroju otwartego przewodu do paliwa, zasilaającego komorę mieszankową, zmiana zaś wypływu paliwa w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy może być oprócz tego otrzymana np. za pomocą drugiej mechanicznej regulacji przekroju otwartego przewodu do paliwa, lub też za pomocą zależnej od stopnia otwarcia przepustnicy regulacji spadku ciśnienia, jakiemu podlega paliwo.

Według wynalazku na wypływ paliwa oddziałują dwa różne narządy regulacyjne, z których jeden zajmuje położenie, zależne od bezwzględnego ciśnienia w przewodzie mieszankowym gaźnika, natomiast drugi zajmuje położenie, zależne od stop-

nia otwarcia przepustnicy. Odmienność różnych postaci wykonania gaźnika polega na różnym oddziaływaniu jednego lub drugiego narządu regulacyjnego na wypływ paliwa, przy czym, jak powyżej już zaznaczono, każdy z tych narządów regulacyjnych może mianowicie oddziaływać na wypływ paliwa bądź wskutek regulacji spadku ciśnienia, pod którym paliwo wypływa z kalibrowanego otworu, bądź też dzięki regulowaniu samego przekroju przelotowego tegoż kalibrowanego otworu do paliwa.

W gaźnikach, które są zasilane powietrzem pod ciśnieniem stałym (np. pod ciśnieniem atmosferycznym, panującym na ziemi), dopływ powietrza jest określony, jeżeli znany jest stopień otwarcia przepustnicy gaźnika oraz wielkość podciśnienia w komorze mieszankowej poza przepustnicą. Dopływ paliwa, potrzebnego do uzyskania prawidłowej mieszanki, jest zależny od dopływu powietrza i przynajmniej w zasadzie winien się znajdować w określonym stosunku do dopływu powietrza. Ten dopływ paliwa zależy zatem od stopnia otwarcia przepustnicy i od podciśnienia w komorze mieszankowej. Ponieważ w tego rodzaju gaźniku powodowany jest prawidłowy dopływ paliwa przy wszelkich wielkościach tych dwóch zmiennych, może być on zaliczony do gaźników samoczynnych.

Jeżeli tego rodzaju samoczynny gaźnik ma być używany w silnikach samolotowych do pracy na różnych wysokościach, to jest przy zmiennym ciśnieniu powietrza zasilaającego, dopływ powietrza zależeć będzie od trzeciej wartości zmiennej, to jest od ciśnienia, pod jakim to zasilanie powietrzem jest dokonywane, przy czym zachodzi konieczność dokonywania poprawek w doprowadzaniu paliwa w zależności od tej trzeciej zmiennej. Dokonywanie tego rodzaju poprawek stanowi tak zwaną poprawkę wysokościową.

W gaźnikach, pracujących na różnych wysokościach, doprowadzanie powietrza

jest zatem określone, jeżeli znane są trzy zmienne, a mianowicie: stopień otwarcia przepustnicy, wartość podciśnienia w przestrzeni mieszankowej gaźnika oraz ciśnienie powietrza zasilającego (zmienne ciśnienie atmosferyczne na stosunkowo znacznej wysokości). To samo dotyczy dopływu paliwa, które musi być mieszane z tym doprowadzonym powietrzem, ażeby skład mieszanki był prawidłowy. Ponieważ jednak doprowadzanie powietrza, a tym samym i odpowiednie doprowadzanie paliwa są również określone, jeżeli znany jest stopień otwarcia przepustnicy, więc znana jest również wartość podciśnienia i ciśnienie bezwzględne w komorze mieszankowej poza narządem zamykającym.

Wynalazek polega więc na założeniu, że doprowadzana dawka paliwa, mającego być zmieszany z doprowadzaną dawką powietrza, w celu otrzymania mieszanki o prawidłowym składzie, jest zależna bezpośrednio od tej nowej zmiennej, to jest od bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej poza narządem zamykającym, natomiast jest zależna pośrednio od ciśnienia powietrza zasilającego (zmienne ciśnienie atmosferyczne na stosunkowo znacznej wysokości) również i w przypadku zastosowania tej nowej zmiennej, bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej, od rozrządu regulacyjnego narządu gaźnika, którego działanie jest takie same, jakie otrzymuje się wskutek zmian bezwzględnego ciśnienia w przewodzie, powodowanych zmianą podciśnienia lub zmianą ciśnienia zasilającego powietrza (zmianą wysokości). Innymi słowy samoczynność gaźnika oraz poprawka wysokościowa nie różnią się od siebie i są uzyskiwane jednocześnie w zależności od bezwzględnego ciśnienia w przewodzie mieszankowym.

W znanych gaźnikach, w których przewód wylotowy do paliwa znajduje się poza gaźnikiem, usiłowano zazwyczaj uzyskać przede wszystkim samoczynność gaź-

nika na poziomie ziemi, a następnie dopiero wykonywano poprawkę wysokościową za pomocą ruchomego narządu regulacyjnego w zależności od ciśnienia powietrza zasilającego (ciśnienie atmosferyczne).

Samoczynność tych gaźników jest jednakże niedostateczna, ponieważ wydatek paliwa nie jest w nich uzależniony od bezwzględnego ciśnienia w przewodzie mieszankowym, oraz ponieważ w gaźnikach tego rodzaju to bezwzględne ciśnienie zmienia się w bardzo szerokich granicach, wskutek umieszczenia wylotu do paliwa poza narządem zamykającym. Gaźniki te przy zmianie wysokości nie zachowują tej całkowitej samoczynności, jaką odznaczają się przy pracy na poziomie ziemi, ponieważ poprawka wysokościowa jest dokonywana na znacznej wysokości w zależności od ciśnienia atmosferycznego, zamiast w zależności od bezwzględnego ciśnienia, panującego w przewodzie mieszankowym. Tymczasem za pomocą gaźnika według wynalazku na wszelkich wysokościach uzyskuje się prawidłowy skład mieszanki przy wszelkich warunkach pracy silnika.

Oczywiście, gaźnik według wynalazku nadaje się również do zastosowania przy pracy silnika tylko na poziomie ziemi, to jest przy zasadniczo stałym ciśnieniu powietrza zasilającego i równym ciśnieniu atmosferycznemu na ziemi, ponieważ nie ma żadnej różnicy między samoczynnością gaźnika a tak zwaną poprawką wysokościową. W tym jednak przypadku odkształcalna komora, wystawiona na ciśnienie panujące w przewodzie mieszankowym poza przepustnicą, i rozrządzająca narząd regulacyjny gaźnika, może nie być całkowicie szczelnie zamknięta, czyli może być otwarta do atmosfery.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania gaźnika według wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematycznie przekrój podłużny jednej postaci wykonania gaźnika według wynalazku z regulacją

podciśnienia, przekazywanego na przeponę regulatora ciśnienia, zasilającego przewód wylotowy do paliwa, fig. 2 — przekrój podłużny odmiany gaźnika według fig. 1, w której przewód wylotowy do paliwa jest zasilany za pomocą zbiornika o stałym poziomie, fig. 3 — również przekrój podłużny dalszej odmiany gaźnika według fig. 1, nadającej się do zastosowania tylko do silników, przeznaczonych do pracy na poziomie ziemi, fig. 4 i 5 przedstawiają schematycznie w przekroju podłużnym dwie postacie wykonania wynalazku, w zastosowaniu do gaźnika, posiadającego odmiennie umieszczony przewód wylotowy do paliwa, zasilany mieszanką paliwa i powietrza, fig. 6 przedstawia schematycznie przekrój podłużny odmiany gaźnika, którego przewód wylotowy do paliwa jest regulowany mechanicznie w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy i od bezwzględnego ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej, fig. 7 i 8 przedstawiają schematycznie przekroje podłużne dwóch dalszych odmian gaźnika, posiadającego regulację mechaniczną wylotu paliwa w zależności od bezwzględnego ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej, oraz od spadku ciśnienia, pod jakim z kalibrowanego otworu wypływa paliwo w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy, wreszcie fig. 9 przedstawia przekrój podłużny dalszej jeszcze odmiany wykonania gaźnika według fig. 1.

Gaźnik, przedstawiony na fig. 1, zawiera przewód mieszankowy 1, połączony na jednym końcu z przewodem wlotowym 2 do powietrza oraz na drugim końcu — z przewodem wylotowym 3 do mieszanki, który z kolei połączony jest z silnikiem. Prześwit przekroju przepływowego przewodu 1 jest rozrządzany za pomocą przepustnicy 4, poruszanej dźwignią 5 i drażnikiem 6.

Regulowany końcowy otwór 7 przewodu wylotowego 24 do paliwa znajduje się

w komorze mieszankowej 8, leżącej poza przepustnicą 4. Przewód 24 jest zasilany ciekłym paliwem za pomocą regulatora ciśnienia, oznaczonego zespołowo cyfrą 9. Regulator ciśnienia 9 zawiera komorę paliwową 10, zasilaną paliwem pod ciśnieniem za pomocą przewodu 11 poprzez otwór 14 zamykany zaworem 13. Komora 10 jest zamknięta giętką przeponą 12, połączoną z wrzecionem zaworu 13, rozrządzającym dopływ paliwa do komory 10 poprzez otwór 14.

Przepona 12 oddziela komorę paliwową 10 od drugiej komory 15. Komora 15 połączona jest z przewodem wlotowym 2 do powietrza poprzez kalibrowany otwór 16 i przewód 17. Otwór 16 może być również otwarty bezpośrednio do atmosfery.

Komorą 15 połączona jest ponadto z komorą 18 poprzez kalibrowany otwór 19. Komora 18 łączy się swobodnie z komorą mieszankową 8 poprzez przewód 20. Wylot przewodu 20 znajduje się w komorze mieszankowej 8 w miejscu 21, leżącym w pobliżu regulowanego otworu 7 przewodu wylotowego 24 do paliwa, to jest w takim punkcie komory mieszankowej, w którym ciśnienie jest zasadniczo takie same, jak u wylotu otworu 7 przewodu 24 do paliwa. Ciśnienie, panujące w komorze 18, jest zatem w zasadzie równe ciśnieniu, jakie panuje u wylotu otworu 7 przewodu wylotowego 24 do paliwa. W komorze 18 jest umieszczona zamknięta, odkształcalna osłona 22, w rodzaju osłony aneroidowej, której długość zmienia się w zależności od ciśnienia, panującego w komorze 18, na jakie jest ona wystawiona. Osłona 22 jest przymocowana jednym swym końcem do dna komory 18 i posiada na swym drugim końcu drążek zaworowy 23, rozrządzający prześwitem otworu 19.

Końcowy otwór 7 przewodu wylotowego 24 do paliwa jest wykonany w postaci otworu kalibrowanego, a za pomocą przewodu 24 jest połączony z komorą paliwo-

wą 10. Otwór 7 przewodu wylotowego 24 jest umieszczony w zasadzie na poziomie statycznym paliwa w gaźniku. Określenie „statyczny poziom paliwa w gaźniku” oznacza poziom, do jakiego podnosi się paliwo w przewodzie wylotowym 24, gdy silnik jest zatrzymany. Najlepiej jest, gdy końcowy otwór 7 umieszczony jest nieco powyżej poziomu statycznego, a to w celu uniknięcia wypływu paliwa z otworu wylotowego 7 po zatrzymaniu silnika. Odległość między wylotem otworu 7 i poziomem statycznym winna być równa około centymetra, aczkolwiek odległość ta może bez przeszkód wynosić także kilka centymetrów i wtedy można jeszcze przyjąć, że wylot paliwa znajduje się zasadniczo na poziomie statycznym, ponieważ podciśnienie, powstające u wylotu otworu 7 paliwowego przewodu wylotowego 24 jest, ogólnie biorąc, stosunkowo duże, gdyż przewód ten znajduje się poza przepustnicą 4.

Przekrój przepływowy otworu 7 przewodu wylotowego 24 do paliwa jest zarządzany za pomocą profilowanej iglicy 25, której trzonek 26 przechodzi przez prowadnicę 27, zamocowaną na osłonie gaźnika. Iglica 25, 26 jest rozrządzana przepustnicą 4 za pomocą ramienia 28 dźwigni 5, drążka 29 i dźwigni 30, obracającej się wokoło osi 31.

Komora 15 jest połączona poprzez otwór 19 z komorą mieszankową 8 i poprzez otwór 16 — z przewodem wlotowym 2 do powietrza dopływającego do gaźnika. W komorze 15 panuje zmniejszone podciśnienie, którego wielkość zależy od stosunku prześwitów przekrojów otworów 19 i 16. Jeżeli przepona 12 jest bardzo giętka i może się odkształcać bez stawiania znaczniejszego oporu, to, jak wiadomo, ciśnienie, pod jakim znajduje się paliwo na poziomie środka przepony, jest równe ciśnieniu, panującemu w komorze 15, zgodnie z działaniem zwykłych przeponowych regulatorów ciśnienia. Ten poziom jest właśnie pozio-

mem, zwanym poziomem statycznym. Otwór wylotowy 7 jest umieszczony zasadniczo na poziomie statycznym. Spadek ciśnienia, pod jakim paliwo wypływa z tego otworu, jest równy różnicy między ciśnieniem, panującym w komorze 15, i ciśnieniem, panującym w komorze mieszankowej 8. Przebieg zmian spadku ciśnienia w zależności od bezwzględnego ciśnienia, panującego w komorze 8, jest uzależniony od profilu drążka zaworowego 23.

Wyznaczenie profilu drążka zaworowego 23 i iglicy 25 może być uskutecznione doświadczalnie w sposób następujący: osłonę 22 i drążek zaworowy 23 zastępuje się z początku stożkowym drążkiem profilowym, rozrządzającym otwór 19, którego ruchy mogą być mierzone. Następnie usuwa się połączenie mechaniczne między przepustnicą 4 i iglicą 25, zastępując tę ostatnią iglicą stożkową, której ruchy również mogą być mierzone. Wówczas gaźnik umieszcza się na silniku lub na specjalnej maszynie, za pomocą której wywołuje się podciśnienie w gaźniku.

Przepustnica 4 winna być możliwie całkowicie otwarta, otwór zaś 19 — całkowicie zamknięty za pomocą stożkowego drążka profilowanego. Następnie obraca się silnik lub też reguluje odpowiednio maszynę, wywołując podciśnienie, tak ażeby w komorze mieszankowej 8 wywołane zostało stosunkowo małe podciśnienie, np. podciśnienie wynoszące 10 gr/cm². Przewód wlotowy 2 do powietrza jest zasilany powietrzem pod ciśnieniem atmosferycznym, panującym na ziemi. Następnie reguluje się przekrój przepływowy otworu kalibrowanego 7 przewodu wylotowego 24 do paliwa za pomocą iglicy tak, ażeby otrzymać prawidłową mieszankę. Rozpoznawanie prawidłowości składu mieszanki może być np. dokonywane za pomocą przyrządu pomiarowego do mierzenia wypływu powietrza i paliwa.

Przepustnica 4 pozostaje w dalszym

ciągu możliwie całkowicie otwarta. Następnie przewód 2 zasilany jest powietrzem pod ciśnieniem, mniejszym od ciśnienia atmosferycznego na ziemi. Nie zmieniając regulacji iglicy otworu 7 do paliwa, reguluje się położenie stożkowego drążka profilowanego, rozrządzającego otwór 19, tak że mieszanka, otrzymywana z gaźnika, posiada prawidłowy skład, gdy bieg maszyny, wywołującej podciśnienie lub też bieg silnika, na którym umieszczony jest gaźnik, jest regulowany w taki sposób, aby podciśnienie było stosunkowo niewielkie, a wówczas zaznacza się położenie stożkowego drążka profilowanego.

W ten sposób zaznacza się poszczególne położenia tego drążka profilowanego, odpowiadające różnym wielkościom bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej 8. Ciśnienie w komorze 8 jest mierzone za pomocą odpowiedniego przyrządu manometrycznego. Te pomiary umożliwiają określenie przebiegu zmian przekroju przepływowego w otworze 19 w zależności od ciśnienia w komorze mieszankowej 8.

W ten sposób znane są już zmiany długości, jakim podlega odkształcalna osłona 22 w zależności od ciśnienia, na jakie jest ona wystawiona. Można zatem wyznaczyć profil drążka zaworowego 23 w ten sposób, ażeby, zależnie od wykonania osłony 22 i drążka 23, ten ostatni podczas swych ruchów ustalał taki sam przebieg zmian przepływowego przekroju otworu 19, w zależności od ciśnienia, jakie panuje w komorze mieszankowej 8 i na jakie wystawiona jest odkształcalna osłona 22.

Następnie zmienia się stopień otwarcia przepustnicy 4 i dla każdego stopnia otwarcia reguluje się położenie iglicy tak, aby otrzymać prawidłowy skład mieszanki dla szczególnych warunków pracy silnika lub maszyny, wywołującej podciśnienie. Gaźnik jest zasilany powietrzem np. pod ciśnieniem atmosferycznym. W ten sposób określa się przebieg zmian przepływowego

przekroju otworu wylotowego 7 do paliwa w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy 4, przy czym może być jednocześnie wykreślony niezbędny profil iglicy, która odpowiada temu samemu przebiegowi zmian przekroju, jaki otrzymuje się po zmontowaniu iglicy 25 — 26 w gaźniku i po dokonaniu połączenia mechanicznego iglicy z przepustnicą 4.

Wówczas należy uważać regulację gaźnika za zakończoną, gdyż w ten sposób wyregulowany gaźnik daje prawidłową mieszankę nie tylko dla szczególnych warunków pracy, w jakich on był regulowany, lecz zupełnie niezależnie od warunków pracy silnika i ciśnienia powietrza zasilającego. W gaźniku tym uzyskiwana jest zarówno poprawka wysokościowa, jak i samoczynność jego działania na wszelkich wysokościach.

Takie wyregulowanie gaźnika jest więc dokonane wówczas, jeżeli przy różnych warunkach pracy silnika i przy różnych wartościach ciśnienia H powietrza zasilającego, zostanie stwierdzone po zmierzeniu ciśnienia bezwzględnego h , panującego w komorze mieszankowej 8, i ciśnienia bezwzględnego h' , panującego w komorze 15, że spadek ciśnienia $p = h' - h$, pod jakim odbywa się wypływ paliwa z kalibrowanego otworu 7, jest częścią całkowitego podciśnienia $H - h$, która jest w zasadzie proporcjonalna do ciśnienia bezwzględnego h w komorze mieszankowej 8, to jest że spadek ciśnienia p odpowiada następującemu przytoczonemu wyżej równaniu (1).

$$p = k \cdot h \cdot (H - h), \dots \dots \dots (1),$$

w którym litera k oznacza stały współczynnik.

Według zastosowanego sposobu regulacji, gdy ciśnienie powietrza zasilającego jest równe ciśnieniu atmosferycznemu na poziomie ziemi, które oznaczone będzie przez H_0 , całkowite zaś podciśnienie jest

stosunkowo słabe, otwór 19 jest całkowicie zamknięty drążkiem zaworowym 23, czyli ciśnienie w komorze 15 jest równe ciśnieniu atmosferycznemu H_0 na poziomie ziemi. Spadek ciśnienia p , przy którym następuje wypływ paliwa z kalibrowanego otworu 7, jest wówczas równy całkowitemu podciśnieniu $H_0 - h$, na podstawie zaś równania (1) można przyjąć, że dla szczególnych warunków pracy gaźnika spełnione będzie równanie:

$$k \cdot h = 1 \dots \dots \dots (2)$$

Ponieważ podciśnienie h jest bardzo małe, zatem można przyjąć, iż ciśnienie bezwzględne h równe jest ciśnieniu atmosferycznemu na poziomie ziemi, czyli:

$$h = H_0 \dots \dots \dots (3)$$

z równań (2) i (3) otrzymuje się równanie

$$k \cdot H_0 = 1,$$

skąd stały współczynnik k równa się:

$$k = \frac{1}{H_0}$$

Równanie (1) można zatem napisać w następującej postaci:

$$p = \frac{h}{H_0} \cdot (H - h) \dots \dots \dots (4)$$

Jest zrozumiałe, że w przypadku, gdy ciśnienie bezwzględne w komorze mieszkowej 8 przekracza ciśnienie H_0 , drążek 23 utrzymuje otwór 19 w stanie zamkniętym i nie skutecznia żadnej regulacji. Ciśnienie H_0 stanowi zatem ciśnienie graniczne, powyżej którego samoczynność oraz poprawka wysokościowa gaźnika nie są już zapewnione. W przykładzie wykonania regulacji, w odniesieniu do gaźnika według fig. 1,

przyjęto jako wartość H_0 — ciśnienie atmosferyczne na poziomie ziemi. Gaźnik w ten sposób wyregulowany zapewnia zatem samoczynność działania i poprawkę wysokościową przy wszelkich wartościach ciśnienia powietrza zasilającego, niższych lub równych ciśnieniu atmosferycznemu na poziomie ziemi. Są to normalne warunki pracy gaźnika, pobierającego powietrze bezpośrednio z atmosfery.

W gaźnikach, przeznaczonych do pobierania powietrza pod ciśnieniem wyższym od ciśnienia atmosferycznego na poziomie ziemi, regulacja gaźnika odbywa się w sposób analogiczny do sposobu powyżej opisanego z tym jednakże, że jako wartość ciśnienia H_0 przyjmuje się najwyższe ciśnienie, przy którym gaźnik może być zasilany powietrzem, to jest z początku reguluje się przekrój kalibrowanego otworu 7, odpowiadający całkowitemu otwarciu przepustnicy 4. Otwór 19 jest wtedy zamknięty i przewód 2 do powietrza może być zasilany przy tym najwyższym ciśnieniu H_0 .

Podciśnienie $p' = H - h'$ przekazywane do komory 15, jest równe różnicy między podciśnieniem całkowitym $H - h$ i spadkiem ciśnienia $p = h' - h$, pod jakim paliwo wypływa z kalibrowanego otworu 7, to jest podciśnienie p' spełnia równanie

$$p' = (H - h) - p.$$

Na podstawie równania (4) można zatem przyjąć, iż podciśnienie p' jest równe:

$$p' = \frac{H_0 - h}{H_0} (H - h) \dots \dots \dots (5)$$

W gaźniku, zawierającym przeponowy regulator ciśnienia, zasilający wylot ciekłym paliwem, umieszczony poza przepustnicą na statycznym poziomie paliwa, przekrój przelotowy otwarty dla przepływu paliwa jest regulowany mechanicznie w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy.

Samoczynność działania i poprawka wysokościowa gaźnika są uzyskane wówczas, jeżeli ruchomy narząd regulacyjny, zależny od bezwzględnego ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej przy wylocie paliwa, jest umieszczony tak, że przekazuje na przeponę regulatora ciśnienia podciśnienie, stanowiące część całkowitego podciśnienia równą stosunkowi $\frac{H_0 - h}{H_0}$, gdzie H_0 oznacza ciśnienie stałe, a h — ciśnienie bezwzględne, panujące w komorze mieszankowej przy wylocie paliwa. Ciśnienie H_0 jest ciśnieniem granicznym, powyżej którego samoczynność i poprawka wysokościowa gaźnika nie są zapewnione.

Dla wyregulowania gaźnika, w wykonaniu według fig. 1, profil drążka zaworowego 23, utrzymywanego przez osłonę 22, można wyznaczyć na podstawie równania (5). Określenie tego profilu może być dokonane wyłącznie za pomocą obliczenia, wykorzystując do tego równania (5) dodatkowe równania, określające przepływ gazów poprzez otwory w zależności od ich przekroju. Drogą rachunkową otrzymuje się więc przekrój otworu 16 w zależności od bezwzględnego ciśnienia h i może być zatem wyznaczony profil drążka zaworowego 23.

Można również stosunek przepływowych przekrojów otworów 19 i 16 ustalić doświadczalnie, wywołując w komorze 18 podciśnienia zmienne za pomocą iglicy stożkowej, której przesuwę mogą być wyznaczane tak, aby równanie (5) zostało speł-

nione. Taki przebieg regulacji zapobiega konieczności mierzenia dopływu paliwa i powietrza, co jest niezbędne przy regulacji, opisanej powyżej.

Powyżej zaznaczono, że przy pracy gaźnika w wykonaniu według fig. 1 równanie (4) jest spełnione. Na podstawie dokładnych pomiarów można stwierdzić, iż stosunek między zmniejszonym podciśnieniem, pod jakim paliwo wypływa z kalibrowanego otworu 7, i całkowitym podciśnieniem, nie pozostaje wartością ściśle stałą dla tej samej wartości podciśnienia bezwzględnego h . Stosunek ten, który winien być równy stosunkowi $\frac{h}{H_0}$, jest w rzeczywistości nieco zmienny dla określonej wartości h , jeżeli całkowite podciśnienie $H - h$ się zmienia. Jeżeli przyjąć np. $H_0 = 1000$ gr/cm² (ciśnienie atmosferyczne na poziomie ziemi), to część podciśnienia, przy którym paliwo wypływa z otworu kalibrowanego, winna być zawsze równa $\frac{7}{10}$, gdy ciśnienie bezwzględne h w przewodzie jest równe 700 gr/cm² niezależnie od wartości ciśnienia H powietrza zasilającego. W poniższej tabeli podane są wartości teoretyczne, jakie winny mieć: całkowite podciśnienie $H - h$, spadek ciśnienia $p = h' - h$, przy którym paliwo wypływa z otworu kalibrowanego oraz podciśnienie $p' = H - h'$, przekazywane do komory 15 przy różnych wartościach ciśnienia H powietrza zasilającego.

H	$H - h$	p	p'
1000 gr/cm ²	300 gr/cm ²	210 gr/cm ²	90 gr/cm ²
900 "	200 "	140 "	60 "
800 "	100 "	70 "	30 "

Wartości, otrzymane przy pomiarach, nie odpowiadają ściśle danym tej tabeli,

przy czym ustalono, że stosunek $\frac{p}{H - h}$

waha się w granicach między wartościami 0,72 i 0,68. Wydatek paliwa zbliża się do wartości, wynoszącej $\pm 1,5\%$ wydatku teoretycznego, zapewniającego teoretyczną samoczynność działania i teoretyczną poprawkę wysokościową gaźnika. Ogólnie biorąc można powiedzieć, że dla wszelkich warunków pracy silnika w zakresie wysokości między ziemią i wysokością 10.000

m, zmiany stosunku $\frac{P}{H-h}$, dla tej samej wartości bezwzględnego ciśnienia h , nie przekroczy $\pm 6\%$, wydatek zaś paliwa pozostaje w granicach $\pm 3\%$ wartości teoretycznej, która winna istnieć dla uzyskania teoretycznej samoczynności działania i teoretycznej poprawki wysokościowej gaźnika.

Na podstawie powyższych danych można przyjąć, iż praktycznie gaźnik, przedstawiony na fig. 1, spełnia w zupełności zależność według równania (4), czyli gaźnik ten, w granicach praktycznie stosowanych zapewnia samoczynność działania i poprawkę wysokościową przy wszelkich warunkach pracy silnika.

Przy niewielkich zmianach stosunku $\frac{P}{H-h}$ między spadkiem ciśnienia w otworze kalibrowanym 7 do paliwa i całkowitym podciśnieniem dla tej samej wartości bezwzględnego ciśnienia h w komorze mieszkankowej 8, istnieje następująca zależność. Ponieważ dla danej wartości bezwzględnego ciśnienia h osłona 22 i profilowy drążek 23 zajmują położenie niezmiennie, przeto ze względu na niezmienną przepływową przekrojów otworów 16 i 19 i na niezmienną zależność tych przekrojów, stosunek między podciśnieniem p' , panującym w komorze 15, i całkowitym podciśnieniem $H-h$ zmienia się nieco wraz z wartością tego całkowitego podciśnienia $H-h$.

W silnikach współczesnych pożądane jest często, ażeby gaźnik dawał mieszankę, w której zawartość paliwa zmieniałaby się

wraz z warunkami pracy silnika. Wówczas przy regulacji gaźnika w wykonaniu według fig. 1, można nie stosować ściśle podanych wyżej teoretycznych wzorów, uwzględniając wymagania, jakie muszą być zachowane w stosunku do silnika przy wyznaczaniu profilów drążka zaworowego 23 i iglicy 25 w gaźniku. Pierwsze postępowanie przy przeprowadzaniu opisanej wyżej regulacji jest dłuższe od postępowania, podanego niżej i opartego na równaniu (4). To pierwsze postępowanie jest jednakże odpowiedniejsze, gdy chodzi o otrzymanie mieszanki, w której wartość paliwa jest określona dla różnych, z góry określonych warunków pracy silnika. Określenie profilu iglicy 25 w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy było dokonywane, oczywiście, w szczególnych warunkach pracy gaźnika. Jako szczególne warunki pracy gaźnika przy określaniu tego profilu przyjęto oczywiście takie warunki pracy, przy zachowaniu których należy stosować mieszankę o określonej zawartości paliwa (lub też specjalnie określone zużycie paliwa).

Należy zaznaczyć, że w większości przypadków profil dla drążka zaworowego 23, wyznaczony teoretycznie, bądź też doświadczalnie wyznaczony profil tego drążka można zastąpić profilem prostoliniowym, który jest w bardzo znacznym stopniu zbliżony do kształtu tego drążka, wyznaczonego teoretycznie lub doświadczalnie, czyli, ogólnie biorąc, można zastosować drążek zaworowy 23 o kształcie stożkowym, przy czym taki przybliżony kształt profilu drążka zazwyczaj wystarcza do uzyskania samoczynności działania i poprawki wysokościowej gaźnika niezbędnych w praktyce.

Gaźnik w wykonaniu według fig. 1 nadaje się zwłaszcza do zasilania silników lotniczych. Gaźnik ten oprócz swej samoczynności i poprawki wysokościowej posiada jeszcze tę zaletę, że podczas pracy nie podlega zamarzaniu, dzięki umieszczeniu wylotu paliwa poza przepustnicą oraz

wskutek braku powietrza mieszkankowego w kanałach wylotowych do paliwa. Gaźnik ten może ponadto działać w różnych położeniach względem poziomu, a to dzięki zasilaniu go paliwem za pomocą przeponowego regulatora ciśnienia, umożliwiając lot akrobatyczny.

Gaźnik, przedstawiony na fig. 2, różni się od gaźnika według fig. 1 tym, że regulator ciśnienia 9 jest zastąpiony zbiornikiem 32 o stałym poziomie. Zbiornik ten jest zaopatrzony w znany sposób w pływak 33, rozrządzający zawór 34, który miarkuje dopływ paliwa przewodem 35 poprzez otwór 36 do zbiornika pływakowego 32. Przestrzeń 37 zbiornika pływakowego 32, znajdująca się ponad poziomem paliwa w tym zbiorniku, jest połączona z przewodem powietrznym oraz z komorą mieszkankową za pomocą otworów kalibrowanych 16 i 19 w ten sam sposób, co i komora 15 gaźnika według fig. 1.

Gaźnik w wykonaniu według fig. 2 co do pozostałych swych części jest identyczny z gaźnikiem, przedstawionym na fig. 1, przy czym otwór wylotowy 7 przewodu paliwowego 24 jest umieszczony zasadniczo na poziomie statycznym $X - X$ paliwa w zbiorniku 32.

Regulacja i działanie gaźnika według fig. 2 są takie same, jak regulacja i działanie gaźnika według fig. 1. Przestrzeń 37, umieszczona ponad poziomem paliwa w zbiorniku 32, spełnia to samo zadanie co i komora 15, umieszczona ponad przeponą 12 gaźnika według fig. 1.

Gaźnik w wykonaniu według fig. 3 różni się od gaźnika w wykonaniu według fig. 1 tym, że komora 18 w gaźniku według fig. 1, w której umieszczona jest odkształcalna osłona 22, została zastąpiona cylindrem 40. W cylindrze tym przesuwają się tłoczki 39, zaopatrzony w profilowany drążek zaworowy 23. Tłoczek 39 jest obciążony sprężyną 41. Tłoczek ten podlega na swej dolnej stronie ciśnieniu, panującemu w komorze

mieszkankowej, które jest przekazywane do cylindra 40 przewodem 20, natomiast górna strona tego tłoczka podlega ciśnieniu atmosferycznemu, przekazywanemu do cylindra poprzez otwór 42. Tłoczek 39 porusza się pod działaniem zmian ciśnienia w komorze mieszkankowej 8, powodując napinanie lub rozsprężanie sprężyny 41.

Gaźnik tego rodzaju nie jest przeznaczony do działania na znacznych wysokościach ponad poziomem ziemi, czyli jest dostosowany do działania pod ciśnieniem atmosferycznym zasadniczo stałym. W tych warunkach położenie tłoczka 39 zależy wyłącznie od ciśnienia w komorze 8. Gaźnik ten działa w sposób identyczny do gaźnika według fig. 1. Jest to więc gaźnik samoczynny, lecz bez poprawki wysokościowej.

Gaźnik, przedstawiony na fig. 4, zawiera kalibrowany otwór 43, zasilany ciekłym paliwem z komory paliwowej 10 za pomocą regulatora ciśnienia 44. Druga komora 45, oddzielona od komory paliwowej 10 przeponą 12, łączy się swobodnie z przewodem 2 do powietrza za pomocą przewodów 46 i 47. Górna strona przepony 12, podlega ciśnieniu, pod jakim gaźnik jest zasilany paliwem. Kalibrowany otwór 43 jest rozrządzany profilowaną iglicą 48, której trzonek 49, przechodzący przez prowadnicę 27, jest rozrządzany przepustnicą 4 w ten sam sposób, co i trzonek iglicy 25 gaźnika według fig. 1.

Wylot kalibrowanego otworu 43 znajduje się w komorze pośredniej 50, łączącej się z komorą mieszkankową 8 kalibrowanym kanałem, który stanowi pierścieniowa przestrzeń, zawarta między kanałem 51 i trzonkiem 49 iglicy 48. Wylotowy otwór 59 do paliwa stanowi koniec pierścieniowego kanału 51. Komora pośrednia kanału 51 jest ponadto połączona kalibrowanym otworem 52 i przewodami 53 oraz 47 z przewodem 2 do powietrza.

Zamknięta odkształcalna osłona 55 jest przymocowana jednym swym końcem do

dną komory 56, łączącej się z komorą mieszankową 8 przewodem 57, którego wylot znajduje się w miejscu 58, to jest w takim punkcie komory mieszankowej, w którym ciśnienie jest zasadniczo takie same, jak i w otworze wylotowym 59 do paliwa. Osłona 55 na swym przeciwległym końcu posiada cylindryczny drążek 60, przechodzący przez prowadnicę 61 i zakończony profilowanym drążkiem zaworowym 54, rozrządzającym przepływowy przekrój otworu 52.

Paliwo, wypływające przez otwór 43, przed dopływem do wylotu 59 jest mieszane z powietrzem, dopływającym z przewodu 2 i przepływającym w dalszym ciągu do komory pośredniej 50 przewodami 47 i 53, a następnie poprzez otwór 52.

Kalibrowany otwór paliwowy 43 jest umieszczony w zasadzie na poziomie statycznym paliwa. Paliwo wypływa z otworu 43 na skutek spadku ciśnienia, równego różnicy między ciśnieniem panującym w komorze 45 i ciśnieniem panującym w komorze pośredniej 50. Ciśnienie w komorze 45 jest równe ciśnieniu powietrza zasilającego. Co do ciśnienia w komorze 50, to zależy ono od stosunku między przepływowymi przekrojami otworów 51 i 52. Stosunek ten zależy od bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej, jakiemu podlega osłona 55, która rozrządza profilowanym drążkiem zaworowym 54, regulującym przepływowy przekrój otworu 52.

Profile drążka zaworowego 54 i iglicy 48 są tak określone, iż zapewniają samoczynność i poprawkę wysokościową gaźnika. Określanie tych profilów odbywa się podobnie, jak w postępowaniu w odniesieniu do gaźnika według fig. 1. Gaźnik jest zasilany przede wszystkim pod ciśnieniem atmosferycznym na poziomie ziemi, przy czym przepustnica 4 pozostaje całkowicie otwarta, podciśnienie zaś w komorze mieszankowej 8 gaźnika jest nieznaczne. Otwór 52 jest zamykany prawie całkowicie,

przy czym zapobiega się całkowitemu zamknięciu tego otworu przez pozostawienie małego kanału przepływowego do powietrza mieszankowego, płynącego ku komorze 50, ażeby przez tę komorę nie przepływało tylko ciekłe paliwo. Następnie w tych warunkach określa się przepływowy przekrój otworu 43. Nie zmieniając stopnia otwarcia przepustnicy, ani też przepływowego przekroju otworu 43, reguluje się otwór 52 dla różnych wartości ciśnienia bezwzględnego w komorze mieszankowej 8, gdy gaźnik jest zasilany pod ciśnieniem zmniejszonym, podciśnienie zaś jest nieznaczne. Można zatem określić kształt profilowego drążka zaworowego 54 i zakończyć regulację wyznaczeniem profilu iglicy 48 w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy 4 dla szczególnych warunków pracy maszyny, wywołującej podciśnienie, lub też dla szczególnych warunków pracy silnika, w zastosowaniu do którego regulacja ta jest uskuteczniata.

Wyregulowany w ten sposób gaźnik daje mieszanekę prawidłową przy różnych ciśnieniach powietrza zasilającego (na różnych wysokościach) i różnych warunkach pracy silnika.

Dalsza odmiana gaźnika według fig. 5 różni się od gaźnika według fig. 4 tylko urządzeniami, regulującymi podciśnienie, przekazywane do komory pośredniej 50. W gaźniku według fig. 5 komora pośrednia 50 łączy się za pomocą wąskiego kanału 62 z komorą 63. Komora 63 łączy się z przewodem 2 do powietrza za pomocą kalibrowanego otworu 64 i przewodów 53 i 47. Komora 63 łączy się ponadto za pomocą kalibrowanego otworu 66 z komorą 65, która połączona jest swobodnie z komorą mieszankową 8 przewodem 66, którego wylot znajduje się w miejscu 67, to jest w punkcie, gdzie ciśnienie jest zasadniczo takie same, jak i u wylotu 59. W komorze 65 jest umieszczona zamknięta odkształcalna osłona 68, zaopatrzona w profilowaną iglicę 69,

różrzadzającą prześwit kalibrowanego otworu 66.

Ciekłe paliwo, wypływające przez otwór 43, przed osiągnięciem wylotu 59, którym wpływa do komory mieszankowej, jest emulgowane za pomocą powietrza, dopływającego do komory pośredniej 50 przez otwór 62, komorę 63, otwór 64 i przewody 53 i 47, połączone z przewodem 2 do powietrza. Otwór 62 może posiadać stosunkowo duży przekrój przepływowy, ponieważ ma na celu wywoływanie niewielkiej tylko różnicy ciśnień między ciśnieniami komory 63 i komory 50, ażeby paliwo, płynące z komory 50, nie mogło wpłynąć do komory 63, a następnie do komory 65 i komory mieszankowej 8 po przepływie przez otwór 66.

Gaźnik, przedstawiony na fig. 5, reguluje się w ten sam sposób, co i gaźnik według fig. 4. Należy jednak zaznaczyć, że gdy ciśnienie bezwzględne w komorze mieszankowej 8 zmniejsza się, drążek profilowy 69 zamyka otwór kalibrowany 66, natomiast przeciwnie, w gaźniku według fig. 4 drążek profilowy 54 otwiera wówczas kalibrowany otwór 52. Na początku regulacji przepustnica jest szeroko otwarta i gaźnik jest zasilany powietrzem pod ciśnieniem atmosferycznym, panującym na poziomie ziemi, przy czym wówczas otwór 66 powinien posiadać możliwie największy przekrój przepływowy. Późniejsze określanie profilu drążka zaworowego 69 i iglicy 48 skutecznia się w ten sam sposób, co i w gaźniku, przedstawionym na fig. 4.

W gaźnikach według fig. 4 i 5 drążki profilowane 54 względnie 69, posiadające kształt stożkowy, zbliżony do teoretycznego profilu wyznaczonego dla tych drążków, umożliwiają osiągnąć samoczynność i poprawkę wysokościową w stopniu dostatecznym do praktycznych potrzeb.

W gaźnikach, przedstawionych na fig. 4 i 5, kalibrowany otwór 43 do paliwa jest zasilany w zasadzie pod ciśnieniem H powietrza zasilającego, wylot zaś tego otworu

jest wystawiony na działanie ciśnienia h'' , panującego w komorze pośredniej 50. Spadek ciśnienia, pod którym następuje wpływ paliwa z kalibrowanego otworu 43, stanowi zatem podciśnienie $p'' = H - h''$, przekazywane komorze pośredniej 50. Samoczynność i poprawka wysokościowa są więc uzyskiwane wówczas, gdy to podciśnienie odpowiada poniższemu równaniu (6), wyprowadzanemu w równania (4):

$$p'' = \frac{H_0}{h} (H - h). \dots\dots\dots (6)$$

Równanie to określa profil drążka 54 (fig. 4) lub też drążka 69 (fig. 5), który w zależności od bezwzględnego ciśnienia h w komorze mieszankowej reguluje stosunek $\frac{p''}{H - h}$ między podciśnieniem, przekazywanym do komory pośredniej 50 i całkowitym podciśnieniem.

Gaźnik według wynalazku zawiera komorę pośrednią, posiadającą wlot powietrza mieszankowego i połączoną z przewodem wylotowym do paliwa, którego wylot znajduje się w komorze mieszankowej poza przepustnicą. Ponadto gaźnik ten jest zaopatrzony w kalibrowany otwór, zasilany ciekłym paliwem pod ciśnieniem, równym zasadniczo ciśnieniu powietrza zasilającego, przy czym wylot tego otworu znajduje się w komorze pośredniej oraz wyposażony jest w urządzenie do regulacji podciśnienia, przekazywanego do tej komory pośredniej. Ta komora pośrednia umieszczona jest tak, że przekazywane do niej podciśnienie stanowi część całkowitego podciśnienia, zasadniczo proporcjonalną do bezwzględnego ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej poza przepustnicą. Według wynalazku przewidziana jest ponadto mechaniczna regulacja przekroju przepływowego wspomnianego otworu kalibrowanego, zasilanego ciekłym paliwem w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy.

W odmianie gaźnika, przedstawionej na fig. 6, paliwo jest doprowadzane do komory mieszankowej 8 rurką 70, osadzoną poślizgowo w prowadnicy 71, zamocowanej w kadłubie gaźnika. Dno 72 rurki 70 jest połączone z drążkiem 73, przechodzącym przez szczelną prowadnicę 74. Ruchy rurki 70 są rozrządzane przepustnicą 4 za pośrednictwem ramienia 75 dźwigni 5, drążka 76, dźwigni 77, osadzonej przegubowo na ośce 78, drążka 79 oraz drążka 73. Rurka 70 jest zaopatrzona w profilową szczelinę 80 i posiada ponadto w pobliżu dna 72 otwory 81 o przekroju dostatecznym do swobodnego zasilania rurki 70 paliwem. Ta część rurki 70, w której wykonane są otwory 81, jest umieszczona w komorze 82, połączonej przewodem 83 z komorą paliwową 10 regulatora ciśnienia 84, którego druga komora 45 łączy się swobodnie przewodem 85 z przewodem 2 do powietrza zasilającego. Szczelina 80 rurki 70 jest więc zasilana ciekłym paliwem za pomocą regulatora ciśnienia 84 za pośrednictwem przewodu 85, komory 82, otworów 81 i rurki 70. Szczelina 80 jest umieszczona w zasadzie na stycznym poziomie paliwa w gaźniku, wskutek czego ta szczelina jest zasilana paliwem pod ciśnieniem, zasadniczo równym ciśnieniu powietrza zasilającego gaźnik.

Na końcu rurki 70 umieszczona jest poślizgowo tuleja 86, zaopatrzona w dno 87. Tuleja 86 przechodzi przez otwór 88, wykonany w ścianie kadłuba gaźnika. Między tuleją 86 i otworem 88 istnieje pierścieniowa przestrzeń, stanowiąca swobodne połączenie między komorą mieszankową 8 i komorą 89, umieszczoną na zewnątrz tego kadłuba. W komorze 89 jest umieszczona zamknięta odkształcalna osłona 90. Ruchy końca 91 tej osłony, pod działaniem zmian ciśnienia w komorze 89, są przekazywane na tuleję 86 za pośrednictwem dźwigni 92, osadzonej przegubowo na ośce 94. Dźwignia 92 styka się za pomocą kciuka 93 z

końcem 91 osłony 90 oraz opiera się kciukiem 95 o dno 87 tulei 86. Sprężyna 96 utrzymuje stały styk dna 87 tej tulei, dźwigni 92 i końca 91 osłony 90.

Nieruchoma prowadnica 71 zakończona jest kołową krawędzią 97, ruchoma zaś tuleja 86 jest zakończona kołową krawędzią 98. Obie te krawędzie ograniczają strefę szczeliny 80, która pozostaje otwarta, wskutek czego wylot 99 paliwa posiada kształt trapezu, którego obydwa boki równoległe są ograniczone krawędziami kołowymi 97 i 98, natomiast boki nierównoległe — krawędziami profilowanej szczeliny 80.

Regulacja gaźnika, przedstawionego na fig. 6, może być dokonywana w sposób analogiczny do regulacji gaźnika według fig. 1. Osłonę 90 i dźwignię 92 zastępuje się narządem do rozrządu tulei 86, umożliwiającym rejestrowanie ruchów tej tulei 86, a ponadto połączenie mechaniczne przepustnicy z rurką zastępuje się narządem rozrządczym, umożliwiającym rejestrowanie ruchów rurki 70, którą z kolei zastępuje się inną rurką, zawierającą szczelinę 80 o dowolnym profilu, np. o kształcie trapezowym.

Po umieszczeniu tulei 86 w określonym położeniu i całkowitym otwarciu przepustnicy 4, reguluje się położenie rurki 70 tak, aby został otrzymany prawidłowy skład mieszanki, gdy gaźnik jest zasilany powietrzem pod ciśnieniem atmosferycznym, panującym na poziomie ziemi, lub ogólniej, pod największym ciśnieniem, pod jakim przewidziane jest zasilanie gaźnika powietrzem, gdy w komorze mieszankowej gaźnika podciśnienie jest stosunkowo niewielkie. Gdy przepustnica 4 pozostaje szeroko otwarta, rurką 70 zaś unieruchomiona w tak wyznaczonym położeniu, rejestruje się ruchy, jakie trzeba nadać tulei 86 w celu otrzymania mieszanki o prawidłowym składzie, gdy gaźnik jest zasilany powietrzem pod różnymi ciśnieniami. Podciśnienie

nie w komorze mieszankowej gaźnika jest przy tym utrzymywane stale stosunkowo niewielkie. Można wówczas wyznaczyć profil kciuka 95, powodującego właściwe ruchy tulei 86 w zależności od bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej 8, na jakie wystawiona jest osłona 90.

Po osadzeniu osłony 90, dźwigni 92, w powyższy sposób określonej, oraz tulei 86, rejestruje się ruchy, jakie trzeba nadać rurce 70, w celu otrzymania mieszanki o prawidłowym składzie przy różnych stopniach otwarcia przepustnicy 4 w szczególnych warunkach pracy silnika lub maszyny, wywołującej podciśnienie, przy czym gaźnik jest zasilany powietrzem, np. pod ciśnieniem atmosferycznym, panującym na poziomie ziemi. Można wtedy wyznaczyć profil szczeliny 80, który zapewni właściwą zmianę przekroju przejścia 99 w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy, gdy rurka 70 jest sprzęgnięta z przepustnicą 4.

Należy stwierdzić, że tak wyregulowany gaźnik dla szczególnych warunków pracy silnika lub maszyny, wywołującej podciśnienie, jest samoczynny i daje poprawkę wysokościową, niezależnie od ciśnienia powietrza zasilającego i niezależnie od warunków pracy silnika. Oczywiście dla dostosowania ruchów tulei 86 do ruchów zastosowanej osłony 90 można pomnożyć w określonym stosunku przesuw, wyznaczone dla tulei 86, przy czym wówczas szerokość szczeliny 80 należy zmniejszyć w tym samym stosunku.

Jak wykazały doświadczenia, w praktyce można nie stosować dźwigni 92, lecz dno 87 tulei 86 można zetknąć bezpośrednio z końcem 91 osłony 90. Ruchy tulei 86 są wtedy takie same, jak i ruchy końca 91 osłony 90.

W gaźniku, przedstawionym na fig. 7, wylot paliwa stanowi kalibrowany otwór 100, rozrządzany profilowaną iglicą 101, utrzymywaną bezpośrednio przez koniec za-

mkniętej odkształcalnej osłony 102. Osłona 102 jest umieszczona w komorze 103, znajdującej się na zewnątrz kadłuba gaźnika i łączącej się z komorą mieszankową 8 za pomocą pierścieniowego kanału 104, wykonanego w ścianie kadłuba dookoła trzonka iglicy 101.

Wylot otworu 100 do paliwa jest zasilany przez komorę 10 regulatora ciśnienia 105. Wylot ten jest umieszczony w gaźniku zasadniczo na statycznym poziomie paliwa. Druga komora 106 regulatora ciśnienia łączy się przewodami 107 i 108 z jednej strony z przewodem wlotowym 2 gaźnika, z drugiej zaś strony przewodami 107 i 109 z komorą mieszankową 8. Wylot przewodu 109 znajduje się w komorze mieszankowej 8 w miejscu 110, w którym ciśnienie jest zasadniczo takie same, jak i u wylotu otworu 100 do paliwa.

Połączenie między komorą 106 i przewodem 2 jest rozrządzane za pomocą kalibrowanego otworu 111, podczas gdy połączenie między komorą 106 i komorą mieszankową 8 jest rozrządzane za pomocą kalibrowanego otworu 112. Przekrój przepływowy otworu 112 jest również regulowany profilowaną iglicą 113, przechodzącą przez prowadnicę 114 i połączoną mechanicznie z dźwignią rozrządzającą 5 przepustnicy 4.

Regulacja gaźnika, przedstawionego na fig. 7, jest uskuteczniata w sposób analogiczny do regulacji poprzednio opisanych gaźników. Gdy przepustnica 4 jest całkowicie otwarta, a otwór 112 jest zamknięty, dokonywa się zmiany ciśnienia powietrza zasilającego gaźnik, utrzymując słabe podciśnienie w komorze mieszankowej 8, przy czym przekrój przepływowy wylotu otworu 100 do paliwa określa się w zależności od bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej 8 tak, aby została otrzymana mieszanka o prawidłowym składzie. Wówczas można wyznaczyć profil iglicy 101, który musi powodować zmiany przepływo-

wego przekroju wylotu otworu 100 do paliwa w zależności od bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej 8, gdy iglica 101 przesuwana się wskutek wydłużenia osłony 102.

Następnie należy określić profil iglicy 113 w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy 4 dla szczególnych warunków pracy maszyny, wywołującej podciśnienie, lub silnika, na którym gaźnik został umieszczony. Gaźnik, wyregulowany w ten sposób dla szczególnych warunków jego pracy, pracuje jako samoczynny i daje poprawkę wysokościową niezależnie od ciśnienia powietrza zasilającego i niezależnie od warunków pracy silnika.

Zamiast regulacji, w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy, spadku ciśnienia, pod jakim paliwo wypływa z otworu kalibrowanego, przez zmianę ciśnienia, pod jakim jest zasilany ten kalibrowany otwór do paliwa, jak to ma miejsce w układzie gaźnika, przedstawionym na fig. 7, można oczywiście zmieniać ciśnienie, na jakie jest wystawiony wylot kalibrowanego otworu 100 do paliwa. Ta odmiana gaźnika według fig. 7 jest przedstawiona na fig. 8.

Gaźnik, przedstawiony na fig. 7, różni się od gaźnika według fig. 1 następująco. Podczas gdy w gaźniku według fig. 1 iglica, regulująca kalibrowany otwór do paliwa, jest rozrządzana mechanicznie za pomocą przepustnicy, profilowany zaś drążek zaworowy, regulujący otwór, poprzez który przekazywane jest podciśnienie na przeponę regulatora ciśnienia, jest rozrządzany za pomocą odkształcalnej osłony, wystawionej na działanie ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej, to w gaźniku według fig. 7 jest przeciwnie, iglica, regulująca kalibrowany otwór do paliwa, jest rozrządzana za pomocą odkształcalnej osłony, podlegającej ciśnieniu, panującemu w komorze mieszankowej, profilowany zaś drążek zaworowy, regulujący otwór, poprzez który przekazywane jest podciśnienie

nie na przeponę regulatora ciśnienia, jest rozrządzany mechanicznie za pomocą przepustnicy. Gaźnik, przedstawiony na fig. 8, różni się od gaźnika według fig. 4 tym samym, czym gaźnik według fig. 7 różni się od gaźnika, przedstawionego na fig. 1. Podczas gdy w gaźniku według fig. 4 iglica 48, regulująca kalibrowany otwór 43 do paliwa, jest rozrządzana mechanicznie za pomocą przepustnicy 4, profilowany zaś drążek zaworowy 54, regulujący otwór 52 do powietrza mieszankowego, dopływającego do komory pośredniej 50, jest rozrządzany odkształcalną osłoną 55, wystawioną na ciśnienie, panujące w komorze mieszankowej, to w gaźniku według fig. 8 jest przeciwnie, bowiem iglica 116, rozrządzająca kalibrowany otwór 43 do paliwa, jest rozrządzana za pomocą odkształcalnej osłony 117, na którą oddziałuje ciśnienie, panujące w komorze mieszankowej, profilowana zaś iglica 118, regulująca otwór do powietrza emulgującego, doprowadzanego do komory pośredniej 50, przechodzi przez prowadnicę 121 i jest rozrządzana mechanicznie za pomocą przepustnicy 4. Osłona 117 jest umieszczona w komorze 119, łączącej się z komorą mieszankową 8 za pomocą pierścieniowego kanału 120. Regulacja gaźnika według fig. 8 może być łatwo przeprowadzona na podstawie regulacji, opisaney w odniesieniu do gaźnika według fig. 7.

Podczas gdy w gaźnikach, przedstawionych na fig. 1, 2, 4 i 5, samoczynność oraz poprawka wysokościowa są osiągane wtedy, gdy spadek ciśnienia, przy którym z kalibrowanego otworu wypływa dozowane paliwo ciekłe, jest częścią całkowitego podciśnienia, proporcjonalną do bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej, to w gaźnikach według fig. 7 i 8 samoczynność działania i poprawka wysokościowa gaźnika są uzyskiwane wówczas, gdy otwarty przekrój kanału do paliwa zmienia się proporcjonalnie do wartości kwadratowego

pierwiastka ciśnienia bezwzględnego w komorze mieszankowej.

Według wynalazku więc koniec wylotu paliwa w gaźniku znajduje się w komorze mieszankowej gaźnika poza przepustnicą, a narząd regulacyjny, poruszający się w zależności od ciśnienia bezwzględnego, panującego w komorze mieszankowej i regulujący otwarty przekrój przepływowy do ciekłego paliwa, zasilający wspomniany wylot do paliwa, jest tak umieszczony, aby ten przekrój przepływowy zmieniał się w zasadzie proporcjonalnie do wartości kwadratowego pierwiastka tego bezwzględnego ciśnienia w komorze mieszankowej.

W gaźniku takim przewidziana jest ponadto możliwość zmieniania bądź przekroju kalibrowanego otworu do paliwa, bądź też spadku ciśnienia u kalibrowanego wylotu do paliwa. Regulacja ta jest dokonywana w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy.

Przeponowe regulatory ciśnienia, przedstawione na rysunku, mogą być zastąpione zbiornikami o stałym poziomie, przy czym wówczas przestrzeń, znajdująca się ponad paliwem w zbiorniku, spełnia to samo zadanie co i przestrzeń, istniejąca ponad przeponą w przeponowych regulatorach ciśnienia.

Jeżeli zastosowany jest przeponowy regulator ciśnienia do zasilania wylotu paliwa, to ten regulator ciśnienia może być umieszczony dowolnie, przy czym środek przepony musi znajdować się na tym samym poziomie, co i wylot ciekłego paliwa w komorze mieszankowej lub w komorze pośredniej do emulsji paliwowej. Na fig. 9 przedstawiono odmianę wykonania gaźnika według fig. 1, w którym przepona 12 jest umieszczona pionowo, środek zaś przepony jest umieszczony znacznie niżej, aniżeli wylot otworu 7 do paliwa.

Przepona 12 jest obciążona sprężyną 115. Regulując napięcie sprężyny 115, można zmieniać poziom statyczny paliwa w re-

gulatorze ciśnienia gaźnika, a tym samym i doprowadzać to paliwo w zasadzie do poziomu wylotu otworu 7 do paliwa. Sprężyna 115 może być również zastąpiona przeciwwagą.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Gaźnik, zaopatrzony w przepustnicę powietrzną oraz przewód wylotowy do mieszanki, którego wylot do paliwa znajduje się poza tą przepustnicą, znamieny tym, że posiada osobny narząd regulacyjny np. w postaci iglicowego drążka zaworowego (23), oddziałującego na wydatek paliwa, doprowadzanego do komory mieszankowej (8) gaźnika, przy czym położenie tego narządu regulacyjnego jest uzależnione od stanu połączonej z nim odkształcalnej osłony (22), poddanej działaniu ciśnienia, panującego w komorze mieszankowej (8) poza przepustnicą (4), w szczególności zaś od ciśnienia, panującego w pobliżu wylotowego otworu (7) rozpylacza paliwowego (fig. 1).

2. Gaźnik według zastrz. 1, w którym paliwowy przewód wylotowy jest zasilany paliwem za pomocą przeponowego regulatora ciśnienia, znamieny tym, że osobna iglica regulacyjna (23) jest umieszczona w otworze (19), który łączy komorę podciśnieniową (15) regulatora ciśnienia (9), oddzieloną od komory paliwowej (10) przeponą (12), z komorą (18), zawierającą odkształcalną osłonę (22), przy czym komora ta połączona jest przewodem (20) z komorą mieszankową (8) gaźnika (fig. 1).

3. Odmiana gaźnika według zastrz. 2, w którym paliwowy przewód wylotowy jest zasilany ze zbiornika pływakowego o stałym poziomie paliwa, znamieny tym, że osobna iglica regulacyjna (23) jest umieszczona w otworze (19), który łączy przestrzeń podciśnieniową (37), znajdującą się powyżej poziomu paliwa w zbiorniku pływakowym (32), z komorą (18), zawierają-

ca odkształcalną osłonę (22), przy czym komora ta z kolei połączona jest przewodem (20) z komorą mieszkankową (8) gaźnika (fig. 2).

4. Odmiana gaźnika według zastrz. 1, zawierająca komorę pośrednią, połączoną z paliwowym przewodem wylotowym, oraz wlot do powietrza emulgującego i otwór do zasilania paliwem, znamiona tym, że osobna iglica regulacyjna (54 względnie 69) jest umieszczona w otworze (52 względnie 66), łączącym komorę pośrednią (50) z wlotem powietrznym (2) lub z atmosferą, lub też z komorą mieszkankową (8, fig. 4 i 5).

5. Gaźnik według zastrz. 1 — 4, znamionny tym, że posiada drugi narząd regulacyjny, wykonany również np. w postaci iglicy (25 względnie 48), który jest umieszczony w wylotowym otworze paliwowym (7 względnie 43) i sprzęgnięty jest z przepustnicą (4) np. za pomocą dźwigni (28), osadzonej na ośce przepustnicy (4), drążka (29) i dźwigni (30) (fig. 1, 2, 4 i 5).

6. Odmiana gaźnika według zastrz. 1, znamiona tym, że osobny narząd regulacyjny jest wykonany np. w postaci przesuwnej tulei ślizgowej (86), zawierającej rurkę (70), w ścianie której jest wykonany paliwowy otwór wylotowy (80) (fig. 6).

7. Odmiana gaźnika według zastrz. 6, znamiona tym, że wewnętrzna rurka (70), zaopatrzona w paliwowy otwór wylotowy (80), jest przesuwna i jest sprzęgnięta z przepustnicą (4) za pomocą układu dźwigni (75, 77) i drążków (76, 79), tak iż umożliwiona jest zmiana czynnego skutecznego przekroju paliwowego otworu zasilającego (99) w zależności od stopnia otwarcia przepustnicy (fig. 6).

8. Odmiana gaźnika według zastrz. 1, znamiona tym, że osobny narząd regulacyjny jest wykonany w postaci iglicy (101 względnie 116), przesuwnej w paliwowym otworze wylotowym (100 względnie 43) (fig. 7 i 8).

9. Odmiana gaźnika według zastrz. 5, w którym paliwowy przewód wylotowy jest zasilany paliwem za pomocą przeponowego regulatora ciśnienia lub ze zbiornika pływakowego o stałym poziomie paliwa, znamiona tym, że komora podciśnieniowa (106) regulatora ciśnienia (105), oddzielona od komory paliwowej (10) przeponą (12), lub też przestrzeń, znajdująca się w zbiorniku pływakowym powyżej poziomu paliwa, jest połączona poprzez otwory (111 i 112) odpowiednio z wlotem powietrznym (2) lub z atmosferą lub też z komorą mieszkankową (8), przy czym druga iglica regulacyjna (113) jest umieszczona w jednym z otworów (111 lub 112) i jest sprzęgnięta z przepustnicą (4) (fig. 7).

10. Odmiana gaźnika według zastrz. 5, zawierająca komorę pośrednią, połączoną z paliwowym przewodem wylotowym i zaopatrzoną w otwór wlotowy do powietrza emulgującego oraz w otwór do zasilania paliwem, znamiona tym, że druga iglica regulacyjna (118) jest umieszczona w otworze wlotowym (52) do powietrza emulgującego i jest sprzęgnięta z przepustnicą (4) (fig. 8).

Société Générale
des Carburateurs Zénith.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig: 1

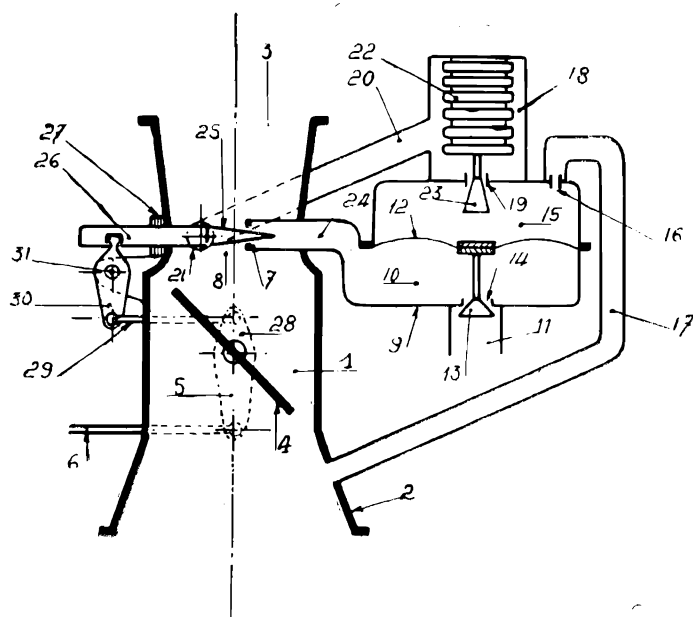


Fig: 2

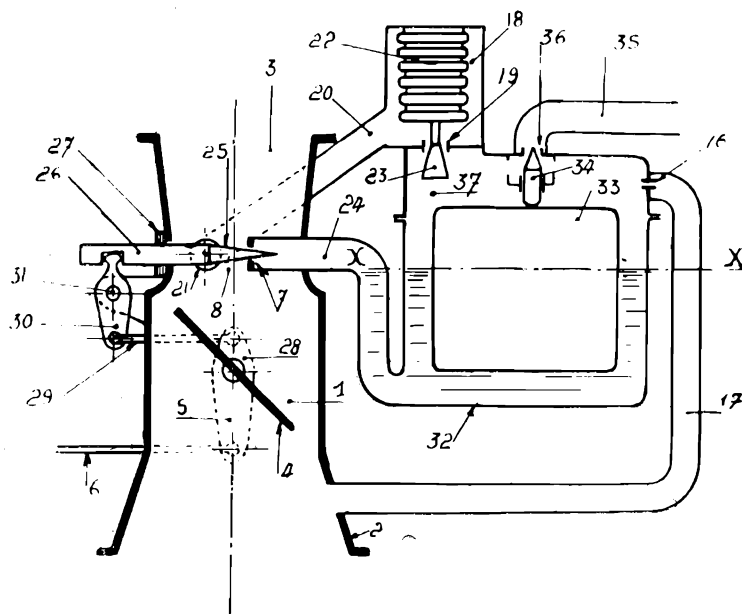


Fig. 3

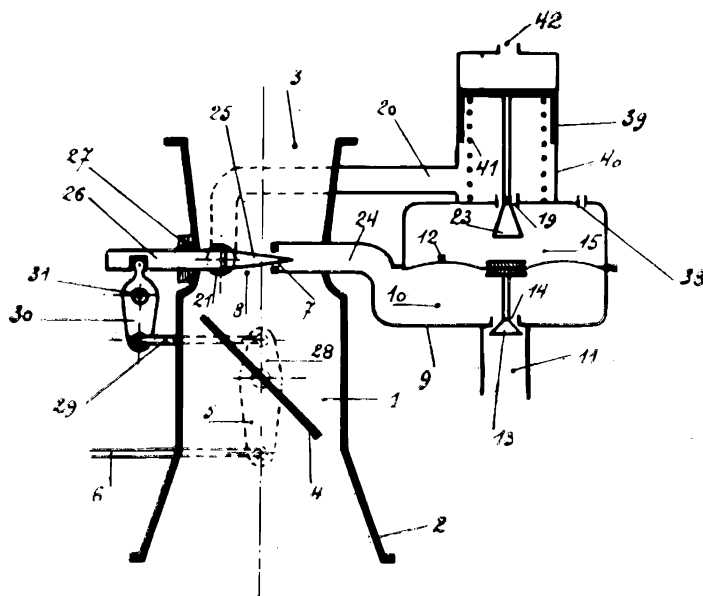


Fig. 4

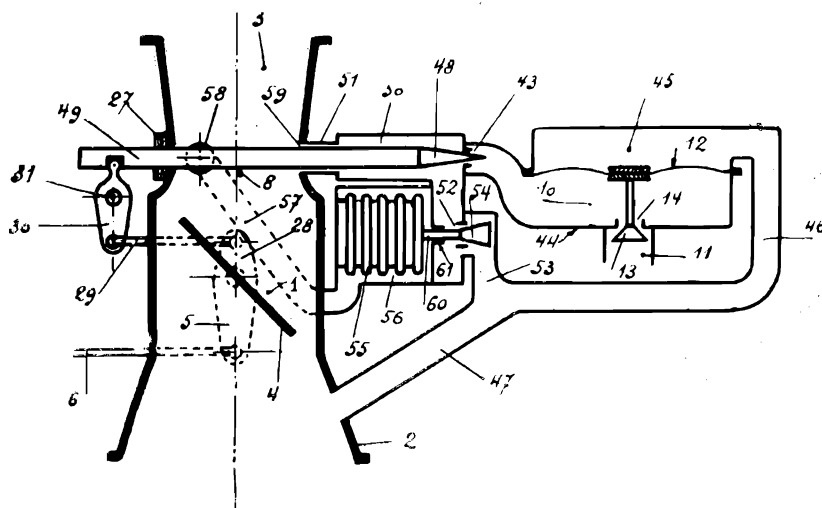


Fig: 5

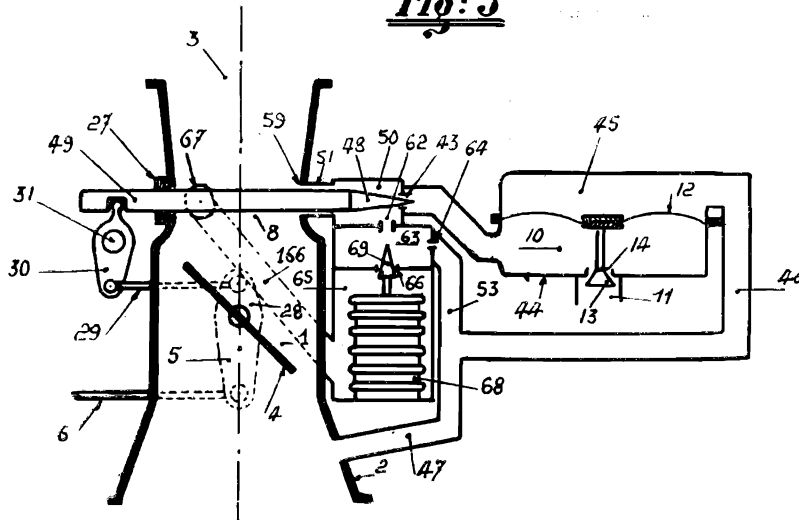


Fig: 6

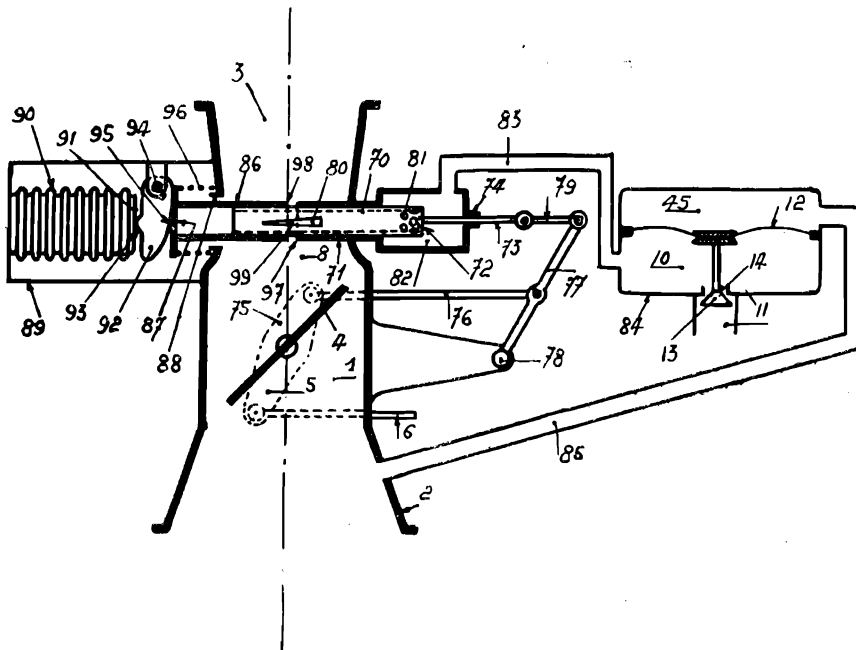


Fig. 7

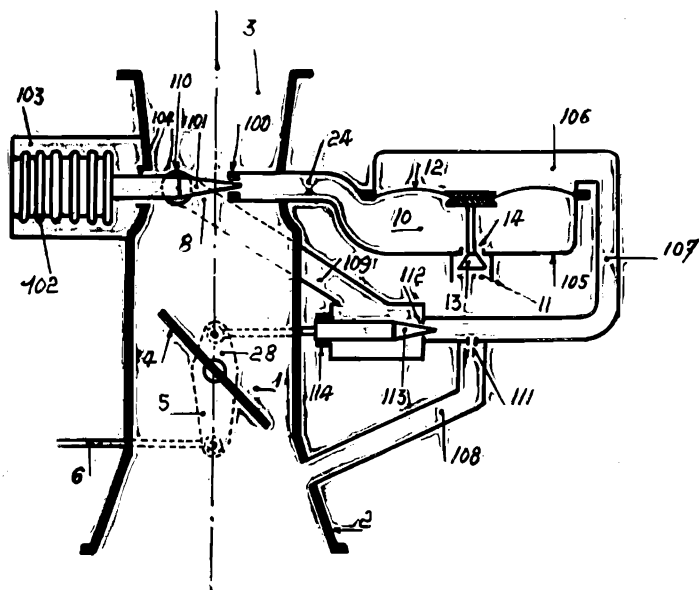


Fig. 9

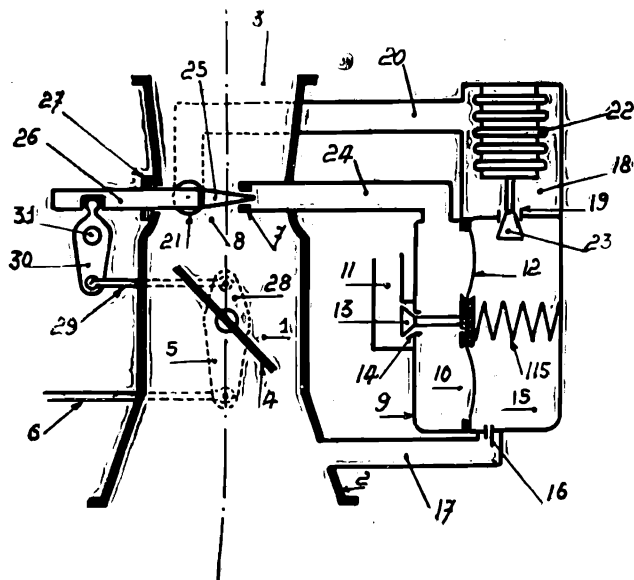


Fig. 8

