RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **231186**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **407841**

(22) Data zgłoszenia: **09.04.2014**

(51) Int.Cl.
F02M 21/02 (2006.01)
F02M 61/18 (2006.01)

(54) **Urządzenie dozowania gazu, zwłaszcza do silników spalinowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
12.10.2015 BUP 21/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2019 WUP 01/19

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
PIOTR JAKLIŃSKI, Lublin, PL
JACEK CZARNIGOWSKI, Lublin, PL
MIROSŁAW WENDEKER, Lublin, PL
JAKUB KLIMKIEWICZ, Lublin, PL
TOMASZ ZYSKA, Świdnik, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 231186 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie dozowania gazu, zwłaszcza do silników spalinowych.

Urządzenia dozujące gaz są powszechnie znane i stosowane w układach zasilania silników spalinowych odparowanymi paliwami gazowymi na przykładzie *LPG* z języka angielskiego *Liquefied Petroleum Gas*, *CNG* z języka angielskiego *Compressed Natural Gas* czy wodorem. Ich zadaniem jest precyzyjne odmierzanie i dostarczanie dawki paliwa, które dostarcza się do układu dolotowego silnika. W zdecydowanej większości zasada działania ich opiera się na uniesieniu elementu uszczelniającego znad gniazda zaworowego, co powoduje rozszczelnienie zaworu i wypływ gazu do kanału wylotowego. Element uszczelniający przesuwany jest pod wpływem działania siły elektromagnetycznej elektrozaworu wtryskiwacza. Rozszczelnienie wtryskiwacza, a tym samym wtrysk paliwa powszechnie następuje na dwa sposoby według monografii Jacka Czarnigowskiego, Teoretyczno-empiryczne studium modelowania impulsowego wtryskiwacza gazu, Monografia – Politechnika Lubelska, Lublin 2012. Pierwszy sposób polega na bezpośrednim wykorzystaniu siły pochodzącej z elektrozaworu wtryskiwacza – zwora elektromagnesu jest również elementem uszczelniającym i decydującym o głównym wypływie gazu z wtryskiwacza, a jej działanie – przesunięcie – powoduje rozszczelnienie wtryskiwacza. Drugi sposób polega na pośrednim wykorzystaniu siły pochodzącej od elektrozaworu wtryskiwacza – przesunięcie elementu uszczelniającego i rozszczelnienie wtryskiwacza następuje w wyniku działania sił trzecich, powstałych na skutek działania zwory elektromagnesu wtryskiwacza. W sposobie tym małe i szybkie elektromagnesy najczęściej stosowane są we wtryskiwaczach wspomaganych pneumatycznie, gdzie ich siła nie ma istotnego znaczenia. Wtryskiwacze te jednak mają bardziej skomplikowaną budowę wewnętrzną, ze względu na układ wspomagania pneumatycznego oraz są wrażliwe na zanieczyszczenia z powodu niewielkiej średnicy kanalików lub dysz przepływu gazu. Dodatkowo elastomer uszczelniający nie jest w stanie pracować przy dużych różnicach ciśnień, jak w przykładzie zgłoszenia patentowego *US 6371091B1*.

W obu przypadkach kluczową dla pracy elektromagnetycznego wtryskiwacza gazu jest praca elektrozaworu. Niezależnie od zasady działania wtryskiwacza istotnym parametrem pracy elektrozaworów jest szybkość zadziałania oraz siła przyciągania decydująca o możliwości pracy wtryskiwacza przy większych ciśnieniach zasilania. Wielkości te powinny byś uzyskiwane przy możliwie niewielkich rozmiarach i masie wtryskiwaczy oraz rezystancji ich cewek nie mniejszej niż 1,5 Ω. Dodatkowo nie powinny być wrażliwe na temperaturę czy wartości ciśnienia gazu.

W pozycji literaturowej Teoretyczno-empiryczne stadium modelowania impulsowego wtryskiwacza gazu autorstwa Jacka Czarnigowskiego na stronie 23 znany jest wtryskiwacz PlaniJet. W tym wtryskiwaczu siły pochodzące od różnicy ciśnień gazu, działające na powierzchnię uszczelniającą wtryskiwacza, zapewniające odpowiedni jego wydatek, charakteryzują się dość dużą wartością. Powoduje to konieczność budowania odpowiednio silnych obwodów elektromagnetycznych. Realizowane jest to przez stosowanie dużych cewek, co z kolei zmniejsza ich szybkość działania.

W zgłoszeniu patentowym *EP1267065* opisano sposób stosowania dwóch niejako oddzielnych wtryskiwaczy pracujących na jedną dyszę wylotową gazu. Każde wyjście gazu jest zasilane z komory, do której gaz trafia z dwóch oddzielnych sekcji zasilania składających się z cewki elektromagnesu wraz ze zworą stanowiącą element uszczelniający. Takie rozwiązanie zmniejsza o połowę siłę potrzebną do uniesienia zwory przy zachowaniu odpowiedniej szybkości. Jednak dalsze zmniejszanie siły, na przykład przy stosowaniu większych ciśnień zasilania, jest możliwe tylko poprzez dodawanie kolejnych kompletnych sekcji zasilania – cewka elektrozaworu, magnetowód, zwora – a co za tym idzie znaczne zwiększanie ilości części oraz masy i gabarytów.

Z opisu zgłoszenia patentowego *KR20010044749 A* znane jest urządzenie dozujące gazu posiadające iglicę, która znajduje się wewnątrz korpusu i stanowi uszczelnienie wypływu gazu z wylotu i przemieszcza się wzdłuż osi korpusu pod wpływem siły pochodzącej z elektromagnesów usytuowanych wzdłuż osi iglicy, przy czym elektromagnes składa się z cewki.

Istotą urządzenia dozowania gazu, zwłaszcza do silników spalinowych składającego się z ruchomej iglicy, która osadzona jest w korpusie iglicy oraz z cewek elektromagnesu, zaś iglica znajduje się wewnątrz korpusu iglicy i stanowi uszczelnienie wypływu gazu z wylotu gazu i przemieszcza się wzdłuż osi korpusu iglicy pod wpływem siły pochodzącej od elektromagnesów w ilości od 2 do 8, korzystnie 4, według wynalazku, jest to, że elektromagnesy usytuowane są w kolumnie wzdłuż osi iglicy, przy czym elektromagnesy składają się z cewki elektromagnesu umiejscowionej w korpusie cewki i zwory elektromagnesu umiejscowionej na cewce elektromagnesu, zaś pomiędzy zworami elektromagnesu znajduje się popychacz.

Korzystnie jest, gdy cewki elektromagnetyczne elektromagnesów zasilane są prądem elektrycznym w sposób równoległy.

Korzystnie jest, gdy cewki elektromagnetyczne elektromagnesów zasilane są prądem elektrycznym w sposób szeregowy.

Korzystnie jest, gdy cewki elektromagnetyczne elektromagnesów zasilane są prądem elektrycznym w sposób szeregowo-równoległy.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia dowolne zwiększanie siły elektromagnetycznej poruszającej element uszczelniający wtryskiwacza, poprzez zwiększanie ilości elektromagnesów przy równoczesnym zachowaniu prędkości zbliżonej do pojedynczego elektromagnesu. Wynalazek umożliwia budowanie wtryskiwaczy o działaniu bezpośrednim zasilanych znacznie większymi ciśnieniami gazu niż obecnie stosowane 1÷2 bary nadciśnienia. Innym korzystnym skutkiem jest to, że niezależnie od ilości elektromagnesów wtryskiwacz posiada jeden element uszczelniający, co ogranicza zwiększanie jego gabarytów i masy.

Urządzenie, według wynalazku, zostało bliżej objaśnione na podstawie przykładu realizacji przedstawionej na rysunku w przekroju wzdłużnym.

Urządzenie dozowania gazu, zwłaszcza do silników spalinowych składa się z pojedynczej ruchomej iglicy 14, która osadzona jest w korpusie 12 iglicy oraz z cewek 3 elektromagnesu oraz zwory 5 elektromagnesu. Iglica 14 znajduje się wewnątrz korpusu 12 iglicy i stanowi uszczelnienie wypływu gazu z wylotu 13 gazu. Iglica 14 przemieszcza się wzdłuż osi korpusu 12 iglicy pod wpływem siły pochodzącej od elektromagnesów 2 w ilości od 2 do 8, korzystnie 4. Elektromagnesy 2 usytuowane są w kolumnie wzdłuż osi iglicy 14. Elektromagnes 2 składa się z cewki 3 elektromagnesu umiejscowionej w korpusie 7 cewki i zwory 5 elektromagnesu umiejscowionej na cewce 3 elektromagnesu. Pomiędzy zworami 5 elektromagnesu znajduje się popychacz 6.

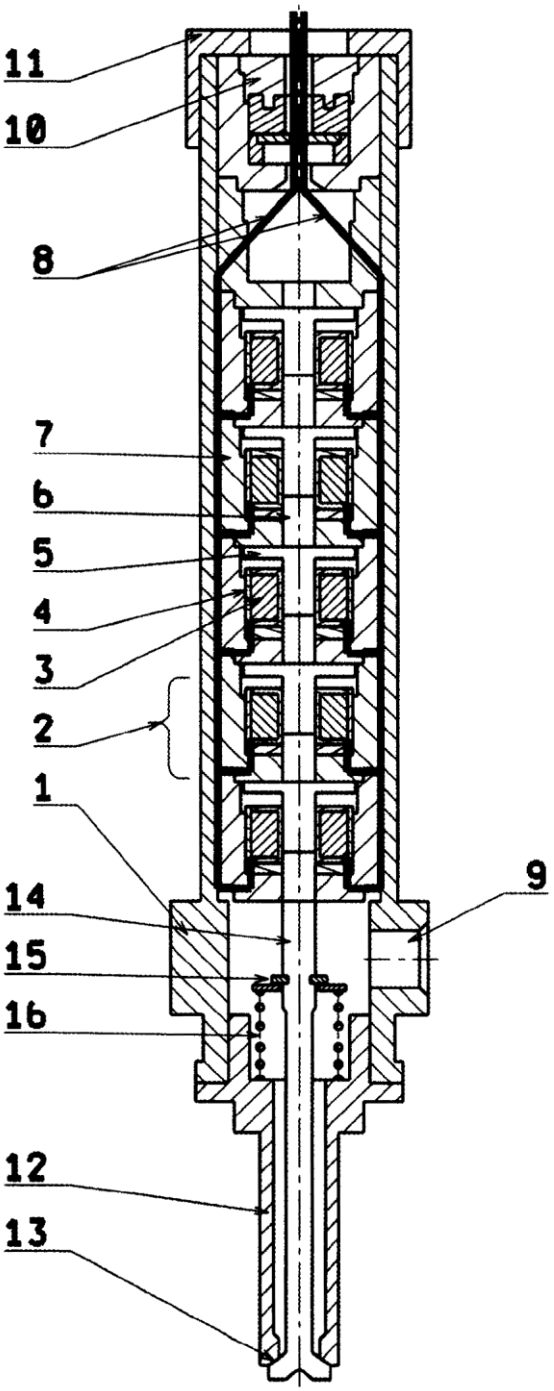
Działanie urządzenia dozowania gazu polega na tym, że podaje się paliwo gazowe w sposób impulsowy. Paliwo wpływa do komory znajdującej się w korpusie 1 elektromagnesów przez przyłącze 9 zasilania. Jeżeli cewki 3 elektromagnesów nie są zasilane, iglica 14 blokuje możliwość wypływu gazu z wlotu 13 gazu. Jeżeli do przyłącza 10 elektrycznego, zamocowanego w korpusie 11 górnym, zostanie podłączone zasilanie za pośrednictwem przewodów 8 elektrycznych prąd płynący przez cewki 3 elektromagnesu wytwarza pola elektromagnetyczne przenoszone magnetowody 4. Powoduje to przyciągnięcie zwor 5 elektromagnesów do magnetowodów 4 oraz przesunięcie popychaczy 6 oraz iglicy 14 i wytworzenie siły sprężystości elementu 16 sprężystego poprzez pierścień 15 oporowy iglicy 14. Zatem przesunięcie zwor 5 elektromagnesu powoduje przesunięcie iglicy 14 w korpusie 12 iglicy i otwarcie wylotu 13 gazu, prowadząc do wypływu paliwa gazowego z urządzenia.

Odłączenie źródła prądu elektrycznego od przyłącza 10 elektrycznego powoduje zanik generowanych przez cewki 3 elektromagnesu sił elektromagnetycznych przyciągających zwory 5 elektromagnesu. Powoduje to, że siła napięcia elementu 16 sprężystego wywołuje przesunięcie się zwor 5 elektromagnesu popychaczy 6, elementu 16 sprężystego oraz iglicy 14 w stronę wylotu 13 gazu. Przesunięcie to powoduje zamknięcie przepływu paliwa gazowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie dozowania gazu, zwłaszcza do silników spalinowych składające się z ruchomej iglicy, która osadzona jest w korpusie iglicy oraz z cewek elektromagnesu, zaś iglica znajduje się wewnątrz korpusu iglicy i stanowi uszczelnienie wypływu gazu z wylotu gazu i przemieszcza się wzdłuż osi korpusu iglicy pod wpływem siły pochodzącej od elektromagnesów w ilości od 2 do 8, korzystnie 4, **znamienne tym**, że elektromagnesy (2) usytuowane są w kolumnie wzdłuż osi iglicy (14), przy czym elektromagnesy (2) składają się z cewki (3) elektromagnesu umiejscowionej w korpusie (7) cewki i zwory (5) elektromagnesu umiejscowionej na cewce (3) elektromagnesu, zaś pomiędzy zworami (5) elektromagnesu znajduje się popychacz (6).
2. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że cewki (3) elektromagnetyczne elektromagnesów (2) zasilane są prądem elektrycznym w sposób równoległy.
3. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że cewki (3) elektromagnetyczne elektromagnesów (2) zasilane są prądem elektrycznym w sposób szeregowy.
4. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że cewki (3) elektromagnetyczne elektromagnesów (2) zasilane są prądem elektrycznym w sposób szeregowo-równoległy.

Rysunek



Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)