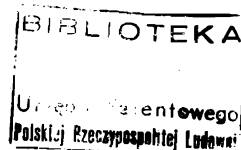


FOHd 19/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47237

Kl. 59 b, 5/99
Kl. internat. F 05 c

Deutsche Akademie der Wissenschaft zu Berlin
Berlin, Niemiecka Republika Demokratyczna

Pompa molekularna

Patent trwa od dnia 28 kwietnia 1962 r.

Wynalazek dotyczy pompy molekularnej, w której sprężanie odbywa się w kierunku promieniowym.

Sposób działania pomp molekularnych polega, jak wiadomo, na tym, że cząsteczki gazu natrafiając na poruszające się szybko powierzchnie ograniczające, uzyskują dodatkową składową prędkość w kierunku ruchu tych powierzchni.

Istnieje szereg rozwiązań konstrukcyjnych pomp molekularnych. Znane są pompy molekularne ze spiralnymi kanałami wykonanymi w nieruchomym kadłubie i w walcowych lub tarczowych elementach obrotowych, które nadają impulsy cząsteczkom gazu. Ponadto znane są pompy molekularne, których elementy obrotowe mają spiralne kanały, a otaczające je ścianki kadłuba są gładkie.

Wada takich znanych rozwiązań konstrukcyjnych polega na tym, że w dwóch sąsiednich odcinkach kanałów spiralnych powstają podczas pracy pompy znaczne różnice ciśnień. Jeśli

wymuszony przez to strumień powrotny ma być mały, wówczas istniejący przy ścianie podziałowej między odcinkami kanału odstęp pomiędzy obrotowym i nieruchomym elementem musi być bardzo mały (0,01—0,02 mm). Te małe luzy utrudniają wykonanie pompy i czynią ją podatną na mechaniczne uszkodzenia.

W innej znanej osiowej pompie molekularnej zmniejsza się przepływ powrotny dzięki zastosowaniu bardzo małej osiowej długości stopnia pompy. Dzięki temu w każdym stopniu istnieje nieznaczny stosunek ciśnień, a przepływ powrotny jest mały wówczas, gdy szczeliny między obrotowymi i nieruchomymi elementami pompy są duże. Jednak i w tym przypadku wymagana jest duża dokładność wykonania elementów stojana i wirnika, ponieważ z uwagi na pracę pompy wymagane jest stosowanie dużej liczby stopni, nawet małe różnice w grubości tych elementów powodują trudności montażowe. Ponieważ wszystkie tarce stojana i wirnika mają rowkowe wycięcia, przeto ich wykonanie jest stosunkowo trudne.

Celem wynalazku jest zaprojektowanie pompy molekularnej, której elementy stojana i wirnika oddzielone od siebie stosunkowo dużymi szczelinami mają możliwie najprostsze kształty geometryczne. W celu osiągnięcia dużej próżni istnieje potrzeba stosowania jedynie małej liczby stopni sprężania tak, aby zapewnić skuteczność działania i aby części pompy można było łatwo wykonywać i montować.

Według wynalazku osiąga się to dzięki temu, że łopatki kierownicze, zamocowane na stałe w wieńcach kierownic, tworzą komorę sprężania wspólnie z jedną lub dwiema ruchomymi płaszczyznami ograniczającymi; przekrój poprzeczny ssania w komorze sprężania jest utworzony z iloczynu obwodu wieńca łopatkowego i wysokości łopatki kierowniczej. Kąt natarcia łopatek kierowniczych względem pionowej osi przekroju poprzecznego jest większy od wartości zerowej, a wysokość tych łopatek zmniejsza się w kierunku wstępnego sprężania, przy czym ruchome płaszczyzny ograniczające są utworzone przez tarcze zamocowane na wale obrotowym. Łopatki kierownicze, w zależności od wielkości ich kąta natarcia, przy przyjętym kierunku obrotu tarcz płaskich, powodują promieniowy ruch strumienia z zewnątrz do środka (do osi wirnika) lub też w kierunku na zewnątrz. W przeciwieństwie do pomp z rowkami spiralnymi, w pompie według wynalazku gazy są zasysane wzdłuż całego obwodu wieńca kierownic dzięki zastosowaniu promieniowego układu łopatek kierowniczych. Ponieważ po obu stronach łopatki kierowniczej pompy panuje w przybliżeniu jednakowe ciśnienie, przeto płaskie tarcze obrotowe mogą być zamocowane w stosunkowo dużym odstępie od łopatek kierowniczych, eliminując przez to możliwość powstawania przepływu powrotnego. Osiąga się przy tym dużą pewność działania pompy.

Ponieważ w tego rodzaju pompach można osiągnąć duży stosunek sprężania już w jednym stopniu sprężania, przeto dużą próżnię można uzyskać za pomocą małej liczby stopni sprężania. Układ z małą liczbą stopni sprężania ułatwia wykonanie pompy, pozwala bowiem na stosowanie większej tolerancji wymiarowej.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony bliżej, tytułem przykładu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny pompy, fig. 2 i 3 przedstawiają układy łopatek kierowniczych zamocowanych na wieńcach łopatkowych pompy na fig. 1 i uwidoczniające różne kształty

tych łopatek, fig. 4 — przedstawia przekrój podłużny odmiany pompy, a fig. 5 — układ łopatek kierowniczych pompy na fig. 4.

W kadłubie 1 pompy przedstawionej na fig. 1, zamocowane są wieńce kierownicze 2, w których są osadzone łukowe łopatki 3 (fig. 2) lub proste łopatki kierownicze 4 (fig. 3). Możliwe jest również zastosowanie łopatek kierowniczych utworzonych z prostych części składowych. W tym przykładzie wykonania, wieńce kierownicze 2, wykonane w postaci tarcz pierścieniowych, mają zamocowane z obydwóch stron łopatki kierownicze. Kąty natarcia łopatek z jednej strony są przeciwne kątom natarcia z drugiej strony. Dzięki temu osiąga się odchylenie kierunku przepływu gazów. Między wieńcami kierowniczymi obracają się tarcze 5 wirnika. Są to zwykłe tarcze blaszane, dzięki czemu wykonanie wirnika jest szczególnie łatwe. Tarcze te są oddzielone od blach kierowniczych w odstępie osiowym, wynoszącym około 1 mm. Taki stosunkowo duży odstęp pomiędzy tarczami zapewnia dużą pewność działania.

Pompa działa w sposób następujący. Gaz w środku pompy zasysany na całym obwodzie wieńca kierowniczego jest sprężony w kierunku osiowym. Wewnętrzna średnica tego wieńca jest większa niż średnica wału, dzięki czemu sprężony gaz może przepływać na drugą stronę wieńca kierowniczego, gdzie jest sprężony w kierunku od środka na zewnątrz i przepływa do następnego wieńca kierowniczego poprzez wolną komorę między kadłubem i tarczą wirnika.

Wieniec kierowniczy, z obu stronnie osadzonym układem łopatek kierowniczych tworzy jedną parę stopni sprężania. Przez zastosowanie szeregowego układu takich stopni sprężania osiąga się bardzo duży ogólny stopień sprężania.

W przykładzie wykonania pompy według fig. 4, łopatki kierownicze 6 są zamocowane w zewnętrznym pierścieniu 7, dzięki czemu obie boczne ścianki kanału są utworzone w znany sposób za pomocą obrotowych tarcz 8, 9. W tym przypadku co druga tarcza płaska 9 jest zaopatrzona w pobliżu wału wirnika w otwory, przez które gaz przedtem sprężony w kierunku promieniowym z zewnątrz do wewnątrz, może przepływać do następnego stopnia, gdzie w wyniku działania łopatek kierowniczych 6 o przeciwne ustawionych kątach natarcia jest on wypychany na zewnątrz. Następnie tak samo jak w pompie

według fig. 1 gaz przepływa do następnego stopnia sprężania poprzez komorę znajdującą się między kadłubem i tarczą 8 wirnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa molekularna, w której sprężanie gazów odbywa się w kierunku promieniowym, znamienna tym, że łopatki kierownicze, które są zamocowane w wieńcach kierowniczych osadzonych trwale w kadłubie, tworzą komorę sprężania wspólnie z jedną lub dwiema ruchomymi płaszczyznami ograniczającymi, której przekrój poprzeczny ssania odpowiada iloczynowi obwodu wieńca łopatkowego i wysokości łopatki kierowniczej, przy czym kąt natarcia łopatek kierowniczych względem pionowej osi prze-

kroju poprzecznego jest większy niż zero stopni, wysokość tych łopatek zmniejsza się w kierunku przestrzeni do wstępnego sprężania, a ruchome płaszczyzny ograniczające są utworzone za pomocą tarcz zamocowanych na wale obrotowym.

2. Pompa molekularna według zastrz. 1, znamienna tym, że wieńce kierownicze stanowią tarcze pierścieniowe, które mają rozmieszczone z obydwóch stron łopatki kierownicze, przy czym kąty natarcia łopatek z jednej strony są przeciwne ich kątom natarcia z drugiej strony.

Deutsche Akademie
der Wissenschaft zu Berlin
Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik
rzecznik patentowy

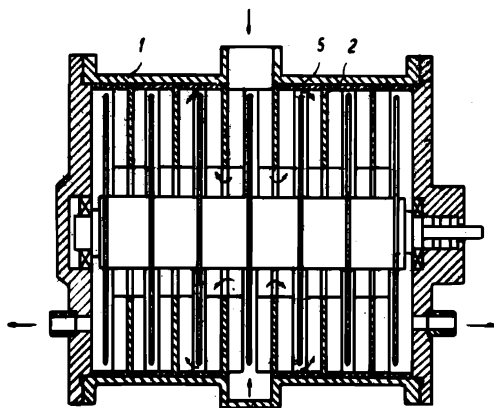


Fig. 1

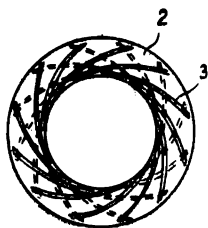


Fig. 2

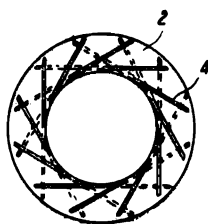


Fig. 3

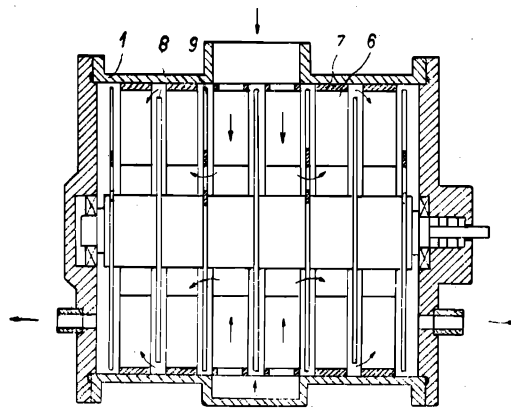


Fig. 4

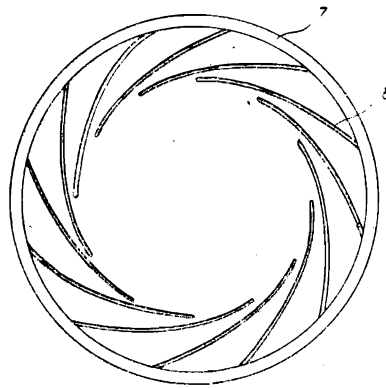


Fig. 5