

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

78146

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 88b, 4

Zgłoszono: 20.07.1972 (P. 156838)

Pierwszeństwo: _____

MKP F03b 5/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 01.09.1975

Twórcy wynalazku: Zdzisław Ozimkiewicz, Eugeniusz Żarecki,
Janusz Strzelecki, Stanisław Zajączkowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Chemii Przemysłowej,
Warszawa (Polska)

Sposób budowy warstwowych urządzeń przepływowych odwracalnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób budowy przepływowych warstwowych urządzeń odwracalnych, które mogą znaleźć zastosowanie zarówno do pompowania cieczy, sprężania gazów, do napędu urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych, jak również do napędów trakcyjnych spalinowych i parowych jako silnik. Obecnie znanymi i stosowanymi powszechnie o podobnym działaniu urządzeniami są pompy odśrodkowe, osiowe, różnego rodzaju dmuchawy, zaś do napędu urządzeń stosowane są natomiast turbiny cieczowe i gazowe, także w bardzo szerokim wachlarzu cech, przeznaczeń i konstrukcji. W urządzeniach tych przejściowym głównym wykorzystywanym rodzajem energii jest energia kinetyczna cieczy i gazów.

Siły tarcia warstwy przyściennej cieczy są wykorzystywane w urządzeniach obecnie zasadniczo jedynie do zmniejszania tarcia przesuwających się po sobie elementów różnych mechanizmów i urządzeń, na przykład w łożyskach ślizgowych, prowadnicach itp.

Stwierdzono, że można wykorzystać siłę tarcia warstwy przyściennej cieczy lub gazów do budowy urządzeń przepływowych odwracalnych. Tarcie występuje na powierzchni roboczych elementów napędzających lub napędzanych. Czynniki, które mają zasadniczy wpływ na pracę tego rodzaju urządzeń przepływowych są: lepkość cieczy lub gazu, ich chwilowy ciężar właściwy, materiał, z którego wykonano powierzchnie robocze urządzenia, stan powierzchni roboczej, oraz opory przepływu i ruchu części pracujących urządzenia. Opanowanie obróbki odpornych na ścieranie twardych materiałów ze znaczną dokładnością, na przykład przez szlifowanie pozwala budować urządzenia, w których można wykorzystać energię cienkiej warstewki przyściennej cieczy i gazów do różnych celów. Jako przykład może to być pompa warstwowa służąca do przesyłania cieczy lub sprężania gazów. W wersji odwrotnej odpowiednio zbudowaną pompę warstwową można użyć do napędu urządzeń, wprowadzając do niej ciecz lub gaz pod zwiększonym ciśnieniem a uzyskując ruch obrotowy lub postępowy.

Pompa do przetłaczania cieczy lub sprężania gazów składa się z dwu głównych elementów roboczych, ruchomego i nieruchomego względem siebie, przy czym zawsze jeden element jest gładki a drugi posiada kanały. Kanały dopływowe i odpływowe są umieszczane naprzemiennie i najczęściej centralnie połączone z dopływem i odpływem cieczy lub gazu. W przypadku konstrukcji wielostopniowej umieszcza się kanały pośrednie między-stopniowe według zasady przemienności.

Skonstruowane sposobem według wynalazku urządzenia przepływowe, jak pompy warstwowe odwracalne w porównaniu z dotychczas stosowanymi urządzeniami, to jest pompami i dmuchawami pobierającymi energię mechaniczną i silnikami jak turbiny cieczowe i gazowe dostarczającymi energii mechanicznej odznaczają się prostą konstrukcją i łatwością ich wykonywania, na przykład z tworzyw sztucznych. Cechy te zależą w dużym stopniu od zastosowania rozwiązań konstrukcyjnych i technologii produkcji.

Przy odpowiednim doborze materiałów zbędne lub prawie zbędne jest łożyskowanie elementu wirującego. Liniowa zależność wydajności do ciśnienia pompy warstwowej pozwala użyć ją w pewnych przypadkach jako pompy dozującej. Turbiny gazowe i cieczowe posiadają mały moment obrotowy przy rozruchu, silniki oparte na pompie warstwowej własnościami zbliżone będą do maszyny parowej, którą można znacznie obciążyć w chwili rozruchu. Dobierając odpowiednio materiały i samą konstrukcję pomp warstwowych odwracalnych można będzie zmniejszyć jej gabaryty i wagę w porównaniu z urządzeniami dotychczas stosowanymi, a to posiada w pewnych przypadkach duże znaczenie, na przykład w lotnictwie.

Do korzystnych własności można także zaliczyć możliwość zmiany kierunku pompowania cieczy, przez zmianę tylko kierunków obrotów silnika napędzającego, lub zmianę kierunku obrotów przez zmianę kierunku przepływu mediów napędzających w zastosowaniu do wytwarzania energii mechanicznej, co jest bardzo cenną własnością podczas pracy w napędach trakcyjnych. Zmieniając odległość elementu roboczego napędzającego ruchomego, od elementu roboczego nieruchomego podczas pracy urządzenia, na przykład przez zmianę szczeliny roboczej i szczeliny odcinającej, zmieniać można charakterystykę urządzenia w bardzo szerokim zakresie uzyskując znaczną zmianę wydajności pompowanej cieczy, przy nieznacznych zmianach ciśnienia. Podobnie przedstawiać się będzie charakterystyka działania pompy warstwowej w zastosowaniu do napędu różnych urządzeń.

Odwracalne urządzenia przepływowe konstrukcyjnie mogą być powiązane z innymi wspomagającymi pompami lub turbinami przez umieszczenie ich na wspólnej osi. Oprócz wymienionych zastosowań mogą one służyć również do innych celów, na przykład do homogenizacji mieszanin, dyspergowania ciał stałych z cieczami lub cieczy z gazami itp.

Sposób według wynalazku jest przedstawiony w przykładach różnych rozwiązań konstrukcji urządzeń przepływowych przedstawionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pompy warstwowej z wirującym gładkim elementem roboczym; fig. 2 — odmianę konstrukcyjną pompy z wirującym elementem zaopatrzonym w kanały; fig. 3 — wielostopniowe spiralne ukształtowanie kanałów pompy; fig. 4 — wielostopniowe wielopowierzchniowe rozmieszczenie naprzemian elementów z kanałami i elementów gładkich; zaś fig. 5 — schemat rozwiązania konstrukcyjnego napędzanego elementem liniowym lub częściowo liniowym.

Działanie odwracalnego urządzenia przepływowego jest omówione na przykładzie pompy według fig. 1, służącej do przetłaczania cieczy jaką jest olej o lepkości równej 100 cP (w 50°C).

Dostarczany olej do pompy przewodem zasilającym rozprowadzany jest do poszczególnych licznych kanałów dopływowych 1 umieszczonych na nieruchomym elemencie roboczym 6. Na skutek tarcia o powierzchnię ruchomą elementu napędzającego 5, drobiny cieczy w szczelinie roboczej 2 nieruchomego elementu 6 nabierają szybkości, z tym, że najszybciej poruszają się drobiny będące przy gładkiej powierzchni ruchomej elementu 5. Rozkład szybkości drobin cieczy w przekroju szczeliny roboczej 2 jest zależny od takich czynników jak lepkość substancji przetłaczanej, chwilowego jej ciężaru właściwego oraz rodzaju materiału, z którego wykonane są powierzchnie robocze pompy. Następnie ciecz ze szczeliny roboczej przepływa do kanału odpływowego 3, gdzie następuje zmniejszenie jej szybkości i wzrost ciśnienia. Szczelina odcinająca 4 stanowi przeszkodę, która zatrzymuje przeważającą część cieczy dopływającej przez szczelinę roboczą 2, gdyż jest niższa od szczeliny odcinającej. Część cieczy z kanału odpływowego przepływa przez szczelinę odcinającą do następnego kanału dopływowego i w cyklu pracy pompy jest stracona. Należy dążyć w pracy pompy do minimalnej wysokości szczeliny odcinającej, która jest tu złem koniecznym, jednocześnie jej wysokość i szerokość mają zasadniczy wpływ na straty energii napędu pompy.

Przy szybkości liniowej gładkiego elementu napędzającego 5 wynoszącej 12 m/sek oraz przy wysokości szczeliny roboczej równej 0,05–0,2 mm uzyskano spręż oleju 0,3–1,7 atm, a wydajność odpowiednio 1000–0 l/godz — zmieniającej się praktycznie liniowo. Powierzchnia robocza gładkiego elementu napędzającego wykonanego ze stali szlifowanej wynosiła 75 cm². Ta sama pompa użyta do pompowania powietrza przy identycznej szybkości liniowej dawała spręż od 1–10 mm słupa H₂O i przy zachowaniu podobnej wydajności, do wydajności cieczy. W przypadku sprężania gazów praca pompy jest identyczna, a w wariacie użycia pompy jako silnika cieczowego lub gazowego, sytuacja także się nie zmienia, jedynie następuje zmiana ciśnień, które w tym przypadku jest wyższe w kanale dopływowym a niższe w kanale odpływowym.

W przypadku rozwiązania konstrukcyjnego pompy warstwowej z wirującym wewnętrznym elementem z kanałami lub zaopatrując zewnętrzny gładki wirujący element w odpowiednie skrzydełka jak przy pompie odśrodkowej, można uzyskać sumaryczny wynik ciśnienia jak dla dwu pomp, itp., własności inne. Podobne efekty mieszane można uzyskać przy rozwiązywaniu konstrukcyjnym pompy warstwowej w zastosowaniu do napędu mechanicznego urządzeń.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób budowy warstwowych urządzeń przepływowych odwracalnych, znamienny tym, że wykorzystuje się tarcie warstwy przyściennej cieczy lub gazów wprowadzanych pomiędzy dwa elementy urządzenia przepływowego, z których jeden element jest nieruchomy a drugi element ruchomy względem siebie.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do zwiększania siły tarcia cieczy lub gazu o element napędzający lub napędzany wykorzystuje się siłę odśrodkową.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że wielokrotne powierzchnie robocze urządzenia umieszcza się na wspólnej osi równoległe lub prostopadłe do tej osi.

4. Sposób według zastrz. 1, 2 i 3 znamienny tym, że element napędzający lub napędzany porusza się po linii prostej przynajmniej na pewnych odcinkach.

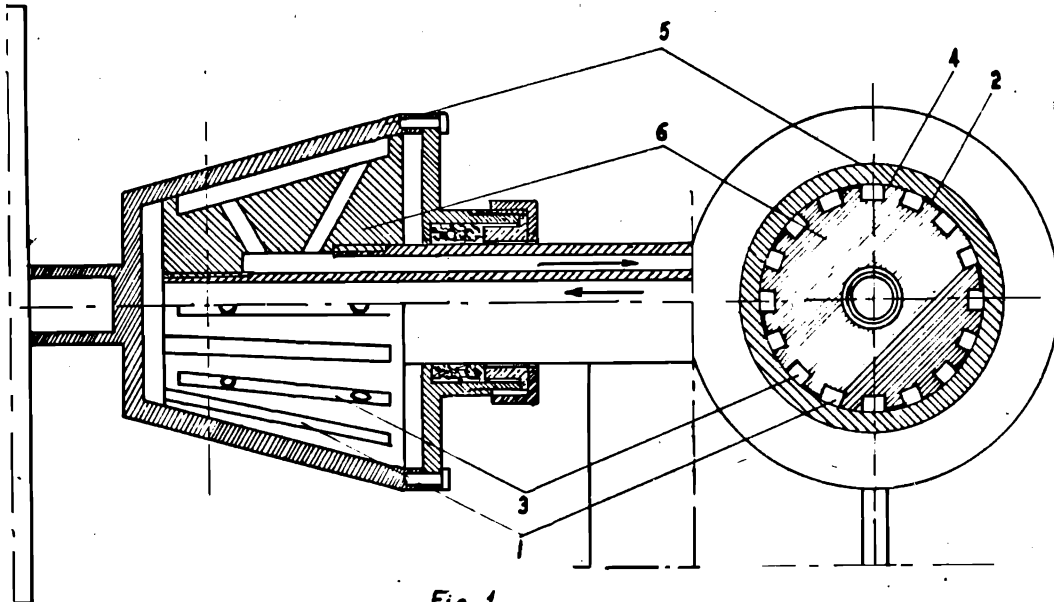


Fig. 1

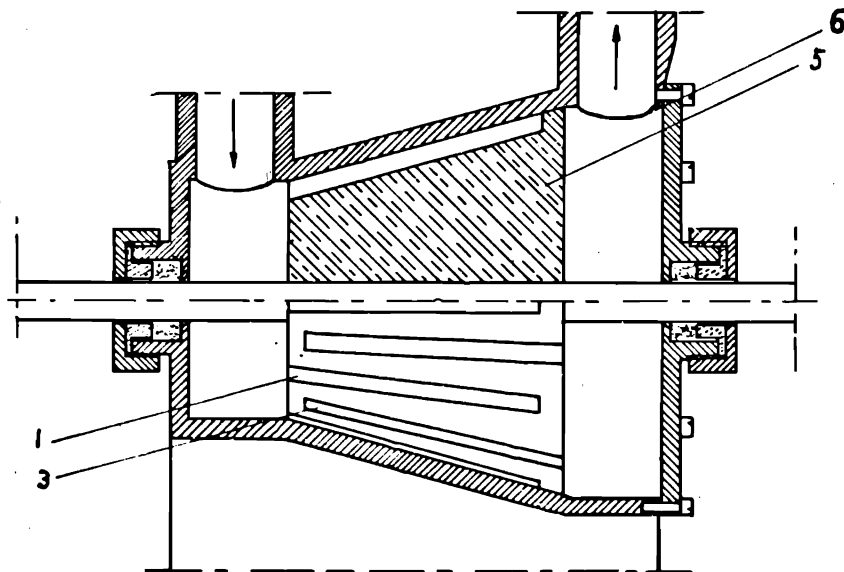


Fig. 2

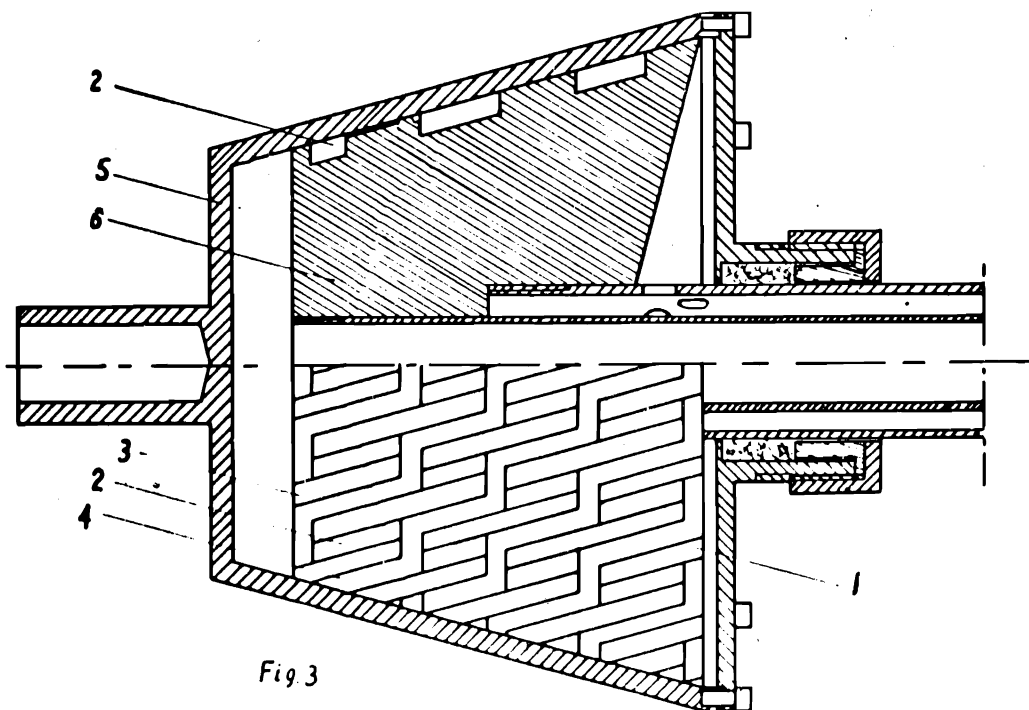


Fig. 3

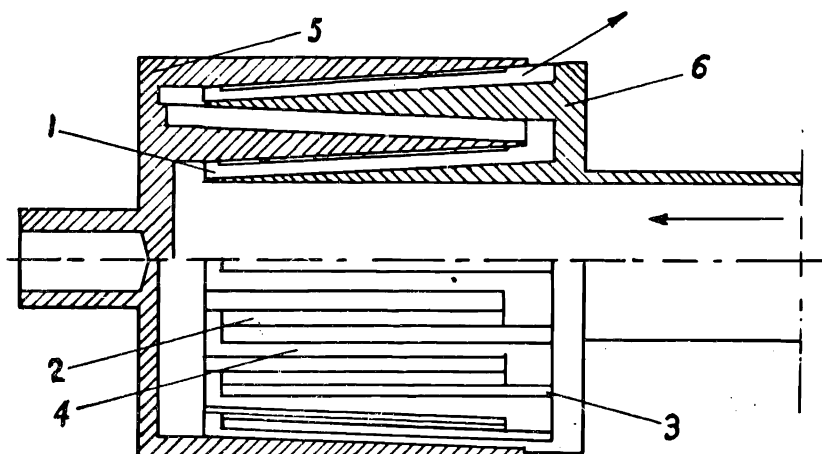


Fig. 4

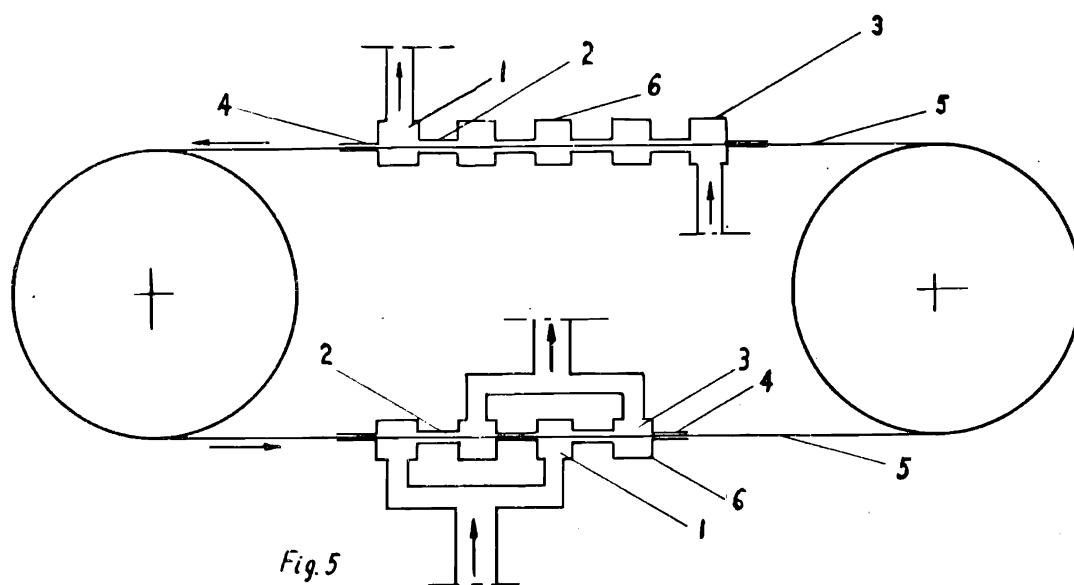


Fig. 5