



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46766

Kl. 27 c, 6/02
Kl. internat. F 04 d 29/68

Jerzy Jędrzejowski

Łódź, Polska

Układ chłodzenia powietrznego sprężarki o wirującej obudowie

Patent trwa od dnia 17 maja 1961 r.

Wynalazek dotyczy układu chłodzenia wirowej sprężarki (lub pompy próżniowej) mimoosiowej z ruchomymi łopatkami albo z pierścieniem cieczowym.

Jak wiadomo, wskutek pracy sprężania czynnika gazowego i pracy tarcia mechanicznego elementów sprężarki lub (pracy tarcia) międzycząsteczkowego w pierścieniu cieczowym, wytwarza się ciepło. W celu uniknięcia nadmiernego wzrostu temperatury, prowadzącego do obniżenia sprawności i wydajności sprężarki lub nawet do uszkodzenia jej mechanizmów, należy stosować chłodzenie.

W znanych konstrukcjach wirowych sprężarek (lub próżniowych pomp) mimoosiowych z ruchomymi łopatkami stosuje się najczęściej chłodzenie cieczowe nieruchomej obudowy (cylindra), przez zastosowanie dwuściankowej konstrukcji (płaszcz wodnego) obudowy (cylindra) i przymusowego przepływu cieczy chłodzącej.

Znane jest również chłodzenie powietrzem odpowiednio uźebrowanej obudowy (w celu powiększenia pola jej zewnętrznej powierzchni), polegające bądź na swobodnym (o niewystarczającej zwykle skuteczności) rozpraszania ciepła do otaczającego powietrza, bądź też na przymusowym przepływie powietrza, wywołanym za pomocą osobnego wentylatora.

W sprężarkach lub pompach próżniowych z pierścieniem cieczowym jest stosowane zwykle chłodzenie przez stały przepływ wraz z gazowym czynnikiem sprężanym chłodnej cieczy (najczęściej wody), tworzącej (i zasilającej) pierścień.

W każdym przypadku chłodzenia za pomocą cieczy jest potrzebne stałe doprowadzenie świeżej chłodnej cieczy, a w razie ograniczonego jej zasobu (np. na pojeździe mechanicznym), zachodzi konieczność stosowania specjalnej chłodnicy tej cieczy, wraz z wentylatorem dla przymusowego przepływu powietrza przez chłodnicę.

Stosunkowo mało znane konstrukcje ze swobodnie wirującym cylindrem wykonane są w ten sposób, że cylinder obraca się w zamkniętej obudowie, co utrudnia swobodne przenikanie ciepła do otaczającego powietrza.

W wykonaniu według wynalazku uzyskanie intensywnego chłodzenia powietrzem wirowej sprężarki (lub próżniowej pompy) mimoosiowej osiąga się bez potrzeby instalowania osobnego urządzenia do chłodzenia.

Istotę wynalazku stanowi układ chłodzenia sprężarki (lub próżniowej pompy) mimoosiowej o wirującej obudowie, polegającego na wykorzystaniu ruchu obrotowego obudowy w celu uzyskania wzmożonego odprowadzania ciepła od obudowy (cylindra) do otaczającego powietrza, dzięki ruchowi względnemu powietrza, który sprzyja wzmożonemu przejmowaniu i odprowadzaniu ciepła.

Przykłady różnych rozwiązań konstrukcyjnych (różnych odmian) chłodzenia powierzchni zewnętrznej wirującej obudowy sprężarki lub pompy próżniowej, są podane na rysunkach.

Fig 1 i 2 przedstawiają przekrój poprzeczny i podłużny sprężarki z gładką powierzchnią zewnętrzną obrotowej obudowy, fig. 3 i 4 przedstawiają poprzeczny i podłużny przekrój sprężarki z obrotową obudową, zaopatrzoną w obwodowe żebra, fig. 5 i 6 przedstawiają poprzeczny i podłużny przekrój sprężarki z obrotową obudową, zaopatrzoną w promieniowe żebra opasane płaszczem kształtu obrotowego, a fig. 7 i 8 przedstawiają poprzeczny przekrój i podłużny widok sprężarki z obrotową obudową zaopatrzoną w śrubowe żebra.

Dla uproszczenia opisu przyjęto we wszystkich czterech przykładach jednakową wewnętrzną budowę sprężarki z przesuwными łopatkami, jakkolwiek chłodzenie według wynalazku może być zastosowane do różnych typów wirowych sprężarek (lub pomp próżniowych) mimoosiowych z ruchomymi łopatkami oraz z pierścieniem cieczowym, jednakże zawsze z wirującą obudową.

Na wale 1, ułożyskowanym w bocznych pokrywach 2, zaopatrzonych w kanały wlotowy 3 i wylotowy 4 sprężanego czynnika, jest osadzony wirnik 5 z przesuwными łopatkami 6.

Na bocznych pokrywach 2 są osadzone łożyska 7, na których z kolei jest osadzona obudowa 8 o gładkim walcowo-obrotowym wnętrzu. W ten sposób jest umożliwiony ruch obrotowy obudowy dookoła jej osi geometrycznej, równoległej do osi obrotu wirnika.

Przy ruchu obrotowym, wirnika, w kierunku wskazanym strzałką na przekroju poprzecznym (fig. 1, 3, 5, 7), łopatki wirnika są docisnięte siłą odśrodkową do wewnętrznej powierzchni obudowy (cylindra), przez co następuje ssanie czynnika przez otwory wlotowe 3 i wytłaczanie przez otwory wylotowe 4. Równocześnie dzięki sile tarcia między łopatkami wirnika a obudową 8 zostaje ona wprowadzona w ruch obrotowy o zgodnym kierunku z wirnikiem.

Wykorzystanie ruchu obrotowego obudowy do powiększania intensywności odprowadzania ciepła do otaczającego powietrza jest przedmiotem wynalazku.

Przedstawiona na fig. 1 i 2 cylindryczna obudowa 8 o gładkiej powierzchni zewnętrznej wiruje nie osłonięta w otaczającym ją powietrzu. Ruch względny powietrza omywającego obudowę sprzyja intensywnemu przejmowaniu i odprowadzaniu ciepła od cylindra do powietrza.

Wzdłuż zewnętrznej powierzchni walcowej obudowy (równoległe lub skośnie do jej osi obrotu) jest umieszczony jeden lub kilka nieruchomych zgarniaczy, z których każdy zaopatrzony jest w jedno, dwa lub kilka ostrzy, których krawędzie są liniami prostymi przebiegającymi wzdłuż tworzących zewnętrznej powierzchni obudowy lub stanowią linie śrubowe o dużym (w stosunku do średnicy obudowy) skoku, albo inne linie (krzywe) przestrzenne przebiegające wzdłuż zewnętrznej powierzchni walcowej obudowy, skośnie lub stycznie do jej tworzących, z zachowaniem minimalnego luzu, niezbędnego dla uniknięcia ocierania się obudowy o zgarniacze. Czynna powierzchnia boczna zgarniacza powinna być tak ukształtowana, aby jedna jej strona (zaopatrzona w ostrze) ułatwiała oddzielanie (zgarnianie) warstwy ogrzanego powietrza, poruszającego się wskutek lepkości po obwodzie obudowy, a druga strona (zakończona ostrzem) ułatwiała dopływ świeżego, chłodnego powietrza do wirującej obudowy, przez co zwiększa się intensywność chłodzenia. Obie strony mogą stanowić jedną część (jeden zgarniacz) lub dwie oddzielne części (np. wykonane z blachy).

Wzajemne ustawienie obu stron (powierzchni czynnych) zgarniacza (lub zgarniaczy) oraz ich zabudowa powinny być takie, aby uniemożliwić bezpośrednio mieszanie się ogrzanego powietrza z chłodnym powietrzem dopływającym do obudowy. Istnieje możliwość zastąpienia ostrzy szczotkami.

Zaopatrzenie cylindrycznej obudowy 8 w obwodowe żebra 10 (fig. 3 i 4) nie zmienia istotnego charakteru chłodzenia obudowy według fig. 1 i 2. Jednakże wskutek powiększenia pola zewnętrznej powierzchni obudowy można spodziewać się większej intensywności chłodzenia. Dalsze powiększanie intensywności chłodzenia można uzyskać przez zastosowanie jednego lub kilku nieruchomych zgarniaczy 11 na obwodzie obudowy. Działanie tego zgarniacza jest analogiczne do zgarniacza 9 (fig. 1 i 2) stosowanego przy gładkiej obudowie. Zgarniacze 11 mają jednak ostrza grzebieniaste dostosowane do profilu podłużnego przekroju uźebrowanej obudowy.

Na fig. 5 i 6 jest przedstawiona obudowa obrotowa sprężarki zaopatrzona w południkowe żebra, opasane jednym, dwoma lub kilku płaszcami 13 o kształcie obrotowym w ten sposób, aby na obwodzie obudowy powstały kanały otwarte z obu stron, przy czym jeden z końców każdego kanału (wlot) powinien znajdować się bliżej osi obrotu cylindra, a drugi koniec (wylot) — dalej od osi obrotu. Dzięki temu w czasie obracania się obudowy (wskutek działania siły odśrodkowej) zachodzi intensywny przepływ powietrza w kierunku osiowo-odśrodkowym, zaznaczonym strzałkami na fig. 6, podobnie jak w wirniku wentylatora odśrodkowego.

Przedstawiona na fig. 7 i 8 wirująca obudowa sprężarki jest zaopatrzona w żebra śrubowe 14 lub skośnie ustawione, odpowiednio oprofilowane łopatki (śmigła). W czasie obracania się obudowy następuje przepływ powietrza w kierunku osiowym, zgodnie ze strzałkami na fig. 8, podobnie jak w wentylatorze śmigłowym. Przez dodanie cylindrycznej osłony 15 z łagodnie rozszerzonym wlotem (konfuzorem) uzyskuje się bardziej regularny i intensywny przepływ powietrza, a przez to skuteczniejsze chłodzenie.

W rozwiązaniach konstrukcyjnych, przedstawionych na fig. 5, 6, 7 i 8, uzyskuje się intensywne chłodzenie, które zawdzięcza się intensywnemu i ustalonemu przepływowi powietrza oraz dzięki powiększeniu pola powierzchni omywanej przez powietrze w stosunku do gładkiej cylindrycznej obudowy (fig. 1 i 2).

Przedstawione na fig. 1—8 przykłady wykorzystania ruchu obrotowego obudowy mimoosiowej sprężarki lub pompy próżniowej nie ograniczają falistego, łukowego i innych ukształtowań powierzchni zewnętrznej wirującej obudowy, jej żeber lub kanałów oraz dodatkowych łopatek, osłon i innych elementów połączonych

i poruszających się wraz z obudową lub nieruchomych osłon, kierownic, konfuzorów i dyfuzorów, kolektorów i tym podobnych elementów, w celu powiększenia skuteczności chłodzenia, przez powiększenie intensywności przepływu powietrza oraz powiększenie pola powierzchni wirującej obudowy, omywanej przez otaczające powietrze.

Nie wyłącza się również przepływów dwukierunkowych (fig. 5 i 6) wielokrotnych oraz przepływów wielostopniowych, analogicznych do przepływów w wielostopniowych wentylatorach osiowych lub promieniowych.

We wszystkich wyżej opisanych rozwiązaniach konstrukcyjnych przewiduje się możliwość zastosowania przymusowego napędu wirującej obudowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ chłodzenia powietrznego sprężarki o wirującej obudowie z ruchomymi łopatkami wirnika lub z pierścieniem cieczowym, znamienne tym, że przy obwodzie obracającej się swoobodnie obudowy (8) o gładkiej, falistej lub zaopatrzonej w obwodowe żebra powierzchni zewnętrznej, jest umieszczony jeden lub kilka nieruchomych zgarniaczy (9, 11), zaopatrzonych w szczotki lub w proste, faliste albo grzebieniaste ostrza odpowiednio do profilu zewnętrznej powierzchni obudowy, wzdłuż której są ułożone w celu powiększenia intensywności chłodzenia.
2. Odmiana układu chłodzenia sprężarki według zastrz. 1, znamienna tym, że wirująca obudowa zaopatrzona jest na zewnętrznym obwodzie w śrubowe żebra (14) albo w skośnie łopatki w celu wywołania przepływu powietrza w kierunku osiowym, przy czym wirująca obudowa jest nieogłonięta albo otoczona płaszczem cylindrycznym (15) nieruchomym lub wirującym, posiadającym leżące w kierunku wlotu dla lepszego chłodzenia sprężarki.
3. Odmiana układu chłodzenia według zastrz. 2, znamienna tym, że wirująca obudowa na zewnętrznym obwodzie jest pokryta kanałami śrubowymi, promieniowo-śrubowymi lub promieniowo-osiowymi, ukształtowanymi tak, aby przy ruchu obrotowym uzyskać intensywny przepływ powietrza.
4. Odmiana układu chłodzenia sprężarki według zastrz. 1—3, znamienna tym, że wirująca obudowa (8) jest zaopatrzona w przymusowy napęd.

Jerzy Jędrzejowski

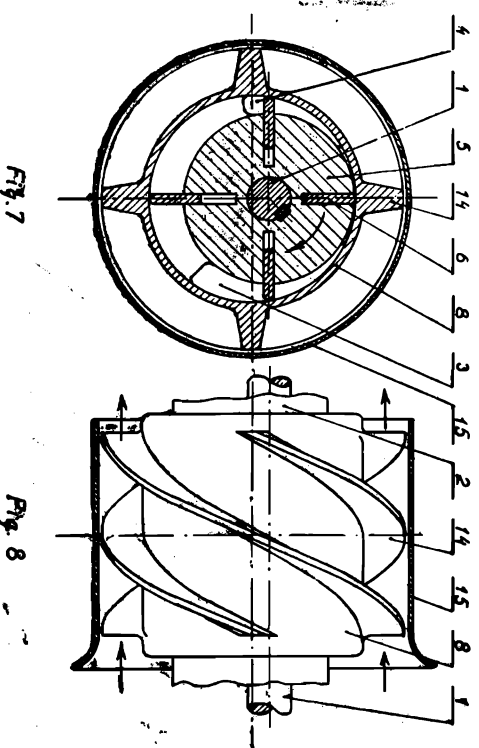
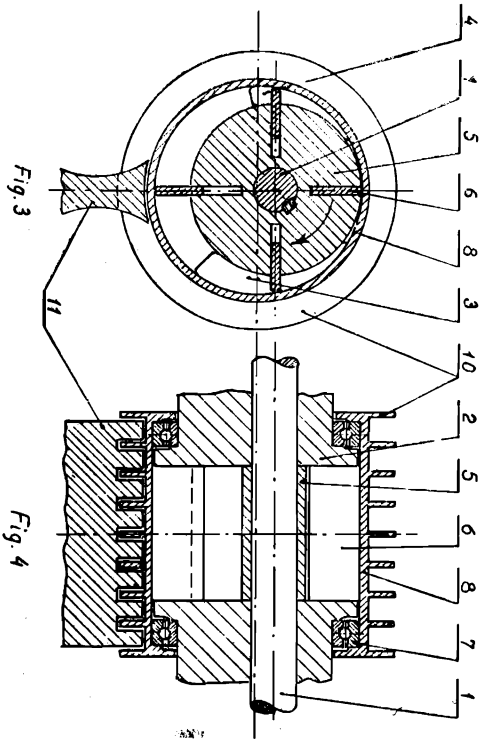
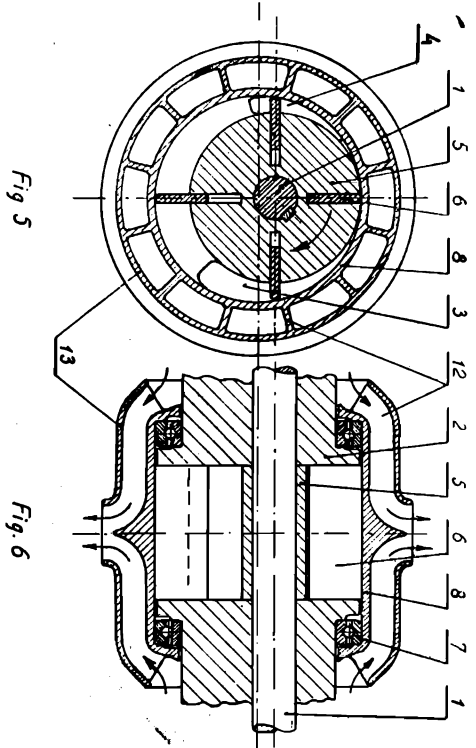
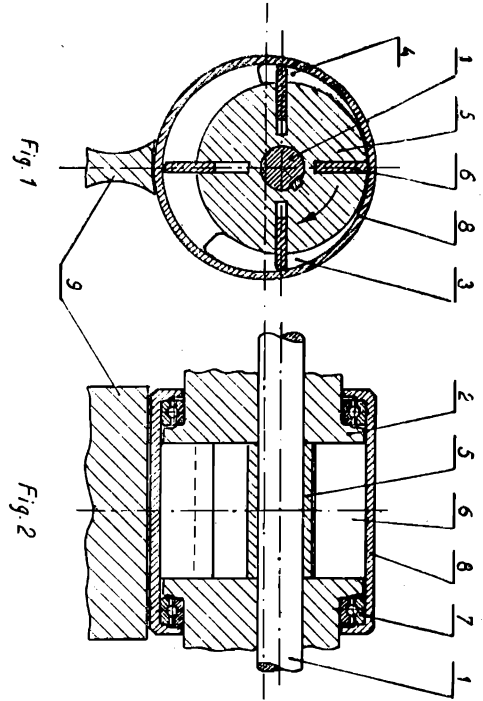


Fig. 6

Fig. 8