



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.IV.1965 (P 108 434)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.VIII.1967

Kl. 17 f, 12/03

MKP F 25 h

F28/ 9/02

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Stanisław Wanatowicz

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska (Katedra Miernictwa
Energetycznego), Wrocław (Polska)

Urządzenie do obniżania temperatury gazu z równoczesnym
obniżeniem jego ciśnienia

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do obniżania temperatury gazu z równoczesnym obniżeniem jego ciśnienia, mające zastosowanie w hipotermii, w chłodnictwie, inżynierii chemicznej, klimatyzacji, energetyce.

Dotychczas znane i stosowane urządzenia do obniżania temperatury i ciśnienia gazu działają w dwojaki sposób. Pierwszy sposób polega na ekspansji gazu w silniku (rozprężarce) gdzie obok efektu obniżenia temperatury i ciśnienia gazu, otrzymuje się pewną ilość pracy użytecznej wykonanej przez silnik. Pod względem energetycznym sposób ten jest najbardziej ekonomiczny, jednak ze względu na znaczne koszty inwestycyjne i eksploatacyjne sposób ten nie w każdych warunkach jest opłacalny. Efekt obniżenia temperatury i ciśnienia w sposobie drugim osiąga się przez chłodzenie gazu w powierzchniowym (lub mieszkankowym) wymienniku ciepła i następnie zdławienie go dożądanego ciśnienia w zaworze redukcyjnym. Gaz ochłodzony w wymienniku ciepła nie może jednak osiągnąć temperatury niższej niż temperatura czynnika chłodzącego.

Znany jest również sposób obniżania temperatury i ciśnienia gazu oparty na zjawisku polegającym na tym, że gaz sprężony wprowadzany stycznie do wnętrza rury ekspanduje w niej dając wewnątrz taki rozkład temperatur, że możliwym jest wyprowadzenie z rury dwóch strumieni gazu o różnych temperaturach. W rezultacie zastoso-

2

wania tego efektu otrzymuje się tak zwany strumień „zimny” o temperaturze niższej od temperatury gazu na wlocie rury, oraz tak zwany strumień „gorący” o temperaturze wyższej od temperatury gazu sprężonego na wlocie do rury, zaś ciśnienie gazu w tych strumieniach jest niższe i może być ustalone na poziomie ciśnienia jakie chcemy osiągnąć. Sposób ten nie znalazł dotychczas powszechnego zastosowania ze względu na niską sprawność wynikającą z faktu, że zaledwie około 30% ogólnej ilości gazu stanowi strumień „zimny”, a reszta opuszcza rurę posiadając temperaturę wyższą od temperatury gazu na wlocie do niej. Przy wykorzystywaniu tego sposobu do obniżenia temperatury ogólnej ilości gazu, połączenie z powrotem po wyjściu z rury obu strumieni w jeden przyniesie w rezultacie tylko nieznaczne obniżenie temperatury gazu wynikające z efektu Joule’a-Thomsona lub nawet w określonych warunkach gaz może osiągnąć temperaturę wyższą od temperatury gazu na wlocie do rury. Tak więc sposób ten nie nadaje się do obniżania temperatury ogólnej ilości gazu.

Wprowadzając według wynalazku chłodzenie „gorącego” strumienia bezpośrednio na zewnętrznej powierzchni rury, w której zachodzi efekt rozdzielenia gazu, osiąga się znaczne obniżenie temperatury „gorącego” strumienia prawie do temperatury czynnika chłodzącego z równoczesnym dodatkowym obniżeniem temperatury i

i zwiększeniem ilości „zimnego” strumienia, co powoduje, że po połączeniu z powrotem obu strumieni otrzymuje się gaz o temperaturze znacznie niższej od temperatury gazu na wlocie rury. Dzięki korzystnym warunkom wymiany ciepła jakie panują na „gorącym” odcinku rury, powierzchnia wymiany ciepła jest kilkakrotnie mniejsza w porównaniu z powierzchnią wymiennika ciepła w znanym procesie z wymiennikiem i zaworem redukcyjnym. Obniżenie temperatury gazu w urządzeniu według wynalazku osiąga niejednokrotnie wartości takie, jakie występują przy zastosowaniu znanego sposobu polegającego na ekspansji gazu w silniku.

Zasadniczą korzyścią urządzenia według wynalazku jest to, że umożliwia obniżenie temperatury ogólnej ilości gazu nawet poniżej temperatury czynnika chłodzącego, co jest niemożliwe w dotychczas znanych sposobach.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania pokazanym na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia ideowy schemat urządzenia do obniżania temperatury gazu z równoczesnym obniżeniem jego ciśnienia, fig. 2 przedstawia przekrój podłużny i poprzeczny urządzenia, a fig. 3 przedstawia schemat zastosowania urządzenia w hipotermii.

Urządzenie według wynalazku, przedstawione schematycznie na fig. 1 stanowi: dysza 1 wprowadzająca gaz stycznie do wnętrza „gorącego” odcinka rury, zwężka 2 która przegradza rurę i dzieli ją na „zimny” odcinek 3 oraz „gorący” odcinek 4, płaszcz 5 osłaniający „gorący” odcinek rury pod którym znajduje się lub przepływa dowolny czynnik chłodzący, zawór (lub zwężka) 6 służący do regulacji rozdziału gazu na dwa strumienie.

Przykład konstrukcyjnego rozwiązania urządzenia według wynalazku przedstawia fig. 2. Urządzenie to składa się z płaszczu 5 wykonanego z rury zamkniętej na obydwoch końcach połączonymi z nią ścianami sitowymi 9 w których zamocowane są rury 4. Przestrzeń pomiędzy płaszczem 5 a rurami 4 wypełnia przepływający czynnik chłodzący, którego wlot i wylot odbywa się poprzez króćce 8. W jednej z ścian sitowych 9 wykonane są współśrodkowo z rurami 4 gniazda w które wstawione są pierścienie 7. W pierścieniach tych wykonane są dysze 1 wprowadzające gaz stycznie do wewnętrznego obwodu pierścienia. Z pierścieniem 7 połączona jest zwężka 2 posiadająca współśrodkowy otwór, która odcisnięta jest do pierścienia kołnierzem króćca 3 przymocowanego za pomocą śrub do ściany sitowej 9.

Zespoły z których każdy składa się z pierścienia 7, zwężki 2 i króćca 3, osłonięte są pokrywą 10 przykręconą śrubami do ściany sitowej 9. W płaskim dnie 11 pokrywy 10 znajdują się otwory przez które przechodzą króćce 3. Przejścia króćców uszczelnione są szczeliwem 12 dociskającym dławikiem 13. Pokrywa 10 posiada wewnątrz ścianki działowe 14 oddzielające od siebie wystające ze ściany sitowej 9 króćce 3, tworząc wokół nich szczelne komory. Do każdej komory dopro-

wadzony jest oddzielnym króćcem 15 sprężony gaz, co przez otwarcie lub zamknięcie dopływu gazu do komór daje możliwość regulowania wydajności urządzenia.

W celu zmniejszenia przenikania ciepła od gorącego sprężonego gazu do zimnego, płynącego wewnątrz króćca zastosowano pokrytą blaszonym pancerzem izolację 16. Dno 11 pokryte jest również obustronnie warstwą izolacji cieplnej 17. Wyloty wszystkich króćców 3 odprowadzających „zimny” strumień gazu, jak również wyloty wszystkich rur 4 odprowadzających „gorący” strumień gazu, zamknięte są identycznymi dnami 18 posiadającymi w środku króćce do podłączenia rurociągu.

Jeden z przykładów zastosowania urządzenia według wynalazku, a mianowicie w hipotermii, przedstawia fig. 3. Sprężarka powietrzna 19 tłoczy powietrze pod ciśnieniem kilku atmosfer do zbiornika 20, które następnie przechodząc przez chłodnicę 21 i zatrzymujący zanieczyszczenia filtr 22, doprowadzane jest poprzez służący do regulacji ciśnienia zawór 23 do urządzenia 24, którego konstrukcja przedstawiona jest na fig. 2.

W urządzeniu tym następuje rozdzielenie powietrza na dwa strumienie „zimny” i „gorący” przy czym „gorący” strumień powietrza ochłodzony jest wodą do temperatury bliskiej temperaturze wody chłodzącej. Do ustalenia właściwego stosunku ilości „zimnego” strumienia do „gorącego” służy zawór 6. Po połączeniu obydwóch strumieni otrzymuje się powietrze o niskiej temperaturze, której wielkość zależy od ciśnienia i temperatury powietrza na wlocie do urządzenia, od stosunku ilości „zimnego” powietrza do „gorącego” oraz od temperatury wody chłodzącej.

Ochłodzone w urządzeniu 24 powietrze wprowadzane jest do izolowanego cieplnie pojemnika 25, w którym znajduje się pacjent poddawany hipotermii. Powietrze to miesza się w iniektorze 26 z powietrzem cyrkulującym i po przejściu przez cały pojemnik wypuszczane jest przez kłapę 28 na zewnątrz. W celu polepszenia warunków wymiany ciepła między powierzchnią ciała pacjenta a powietrzem, wprowadzono w pojemniku wielokrotną, wymuszoną wentylatorem 27 cyrkulację powietrza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do obniżania temperatury gazu z równoczesnym obniżeniem jego ciśnienia, wykorzystujące zjawisko rozdzielenia gazu, wprowadzonego stycznie do wewnętrznego obwodu rury, na dwa strumienie o różnych temperaturach, **znamiennie tym**, że rura (4) będąca „gorącym” odcinkiem jest umieszczona w płaszczu (5) pod którym znajduje się lub przepływa dowolny czynnik chłodniczy, chłodzący zewnętrzną powierzchnię rury (4) w której zachodzi efekt rozdzielenia gazu.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w celu zwiększenia skuteczności chłodzenia przez czynnik chłodniczy rura (4) wykonana jest w postaci łożyskowej.

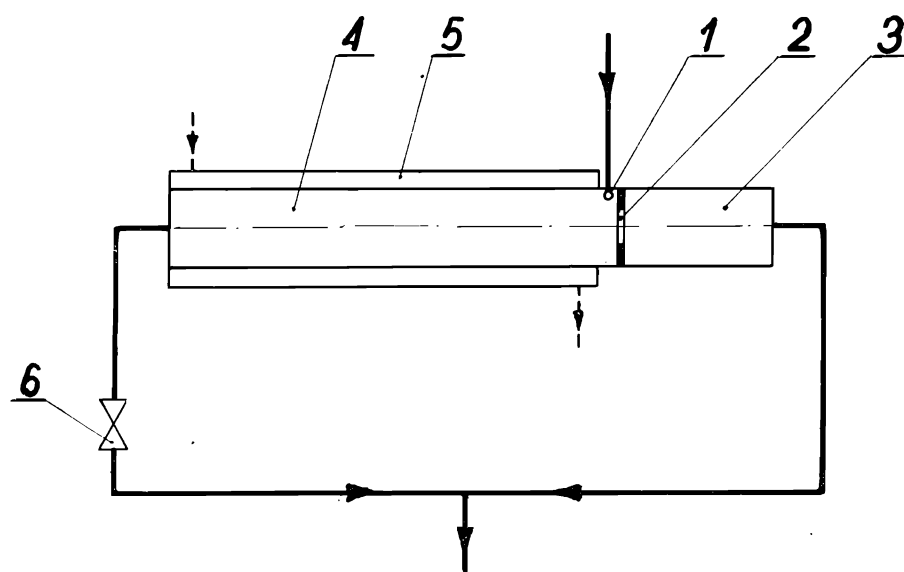


fig. 1

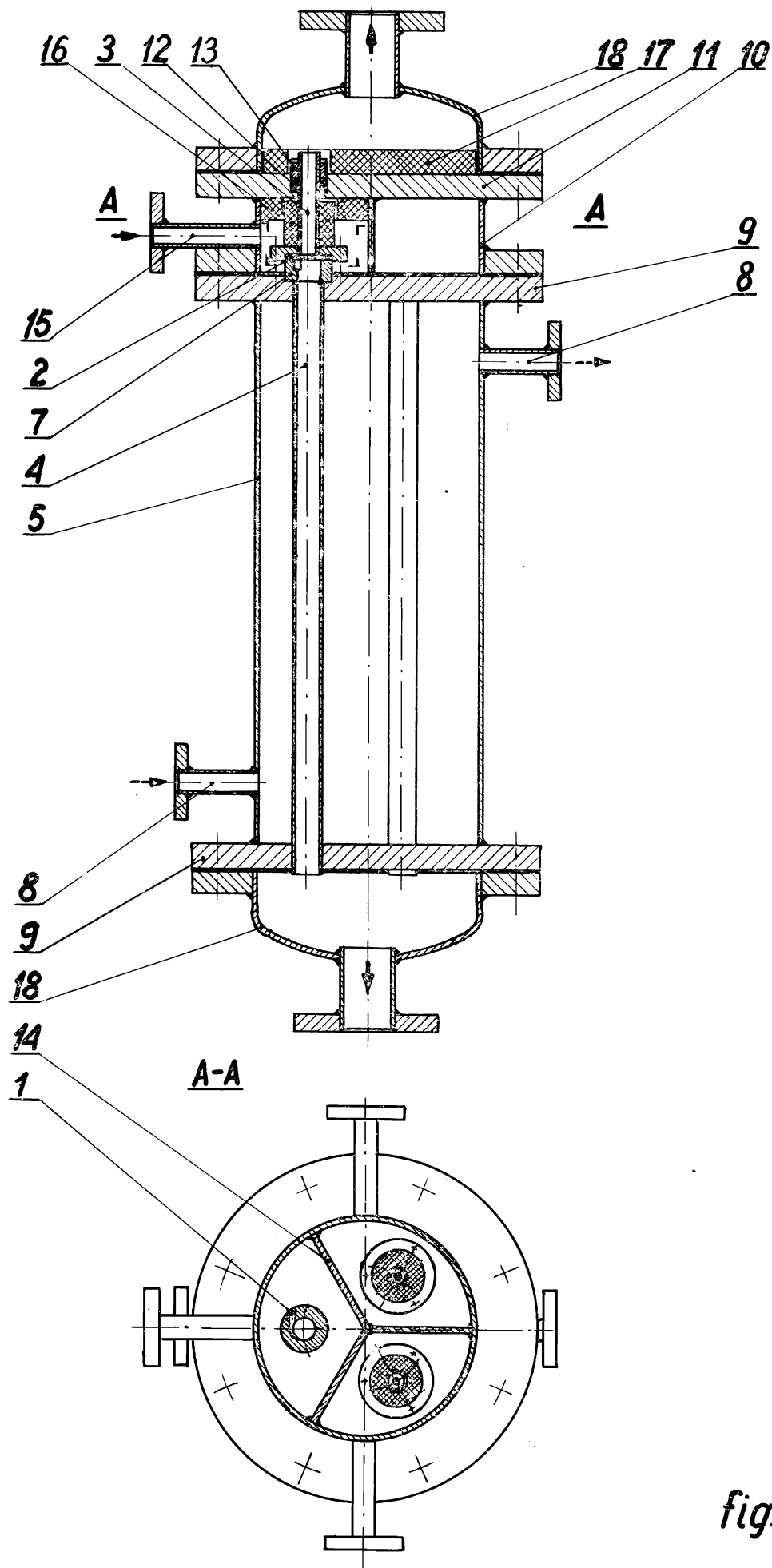


fig. 2

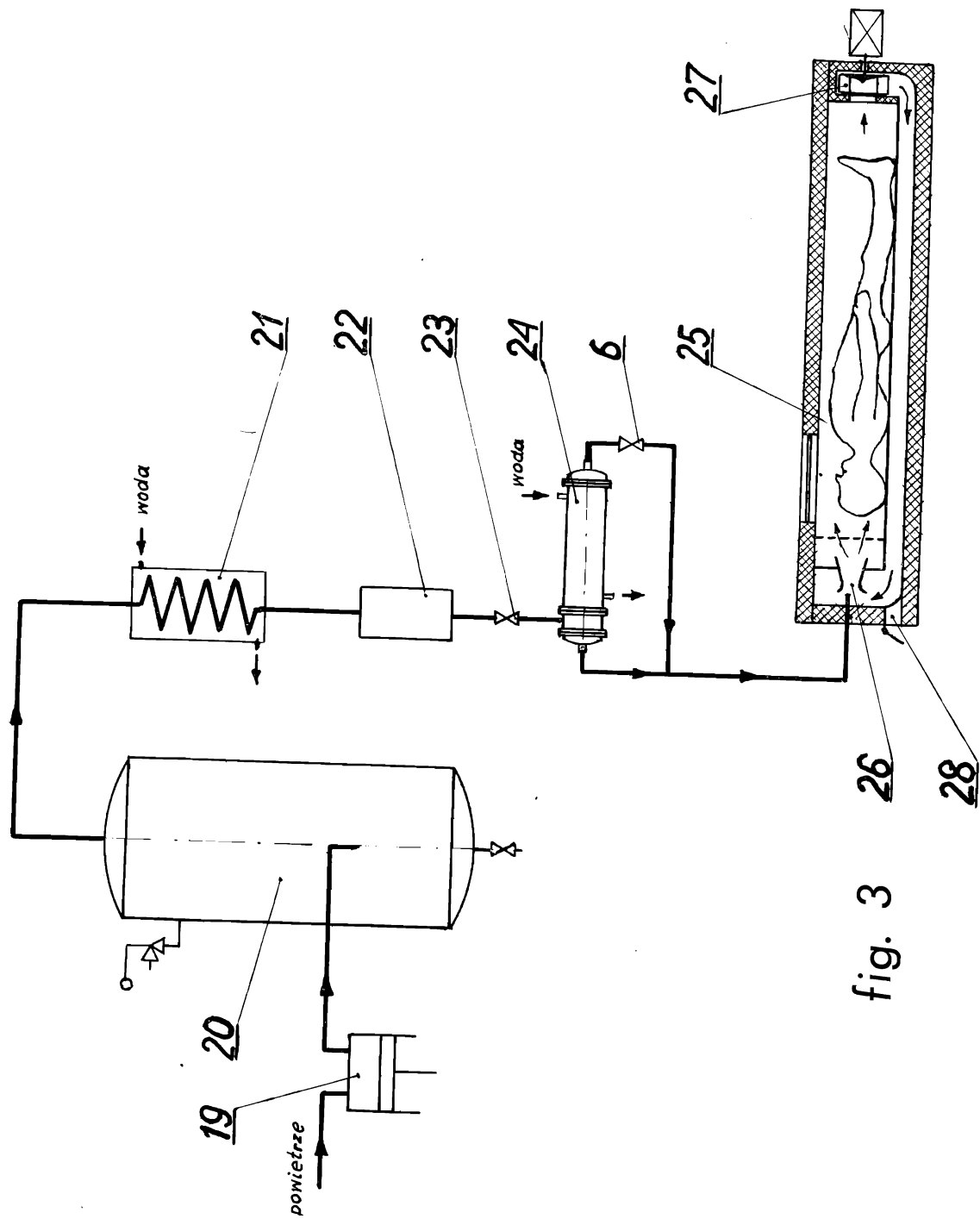


fig. 3