



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.11.73 (P. 166993)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 25.04.1978

MKP F25b 41/00
F25b 49/00

Int. Cl.²
F25B 41/00
F25B 49/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Stanisław Kubica, Jan Wojtas, Henryk Abramczyk

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Budowy Urządzeń Chemicznych „Cebea”, Kraków (Polska)

Układ samoczynny regulacji parametrów czynnika w obiegu ziębniczym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ samoczynny regulacji parametrów czynnika w obiegu ziębniczym urządzeń chłodniczych, a zwłaszcza urządzeń klimatyzacyjnych, w których stosowane jest zasilanie parowaczu za pomocą kapilar.

Stan techniki. Znane dotychczas obiegi ziębnicze nie posiadają możliwości działania przy optymalnych parametrach czynnika ziębniczego, a w szczególności pracy parowaczu przy zmiennych najbardziej korzystnych ciśnieniach wrzenia, temperaturach przegrzewania oraz strumieniach czynnika.

Znane jest z polskiego opisu patentowego 78205 urządzenie do samoczynnej regulacji zasilania parowaczu w obiegu ziębniczym, w którym doprowadzanie cieczy czynnika do poszczególnych segmentów parowaczu zrealizowane jest za pomocą kapilar. Jedna z kapilar podłączona jest do segmentu parowaczu za pośrednictwem syfonu, który połączony jest stale z przestrzenią ciecową zbiornika cieczy czynnika za pomocą przewodu rurowego.

Zbiornik cieczy czynnika zainstalowany jest na stronie niskociśnieniowej obiegu ziębniczego i zawiera wymiennik ciepła typu rura w rurze, którego wlot połączony jest z wylotem parowaczu, a wylot z przewodem ssawnym sprężarki.

Znane jest również zasilanie parowaczu za pomocą termostacyjnych zaworów rozprężnych współpracujących z rozdzielaczami, doprowadzającymi ciekły czynnik ziębniczy do poszczególnych

2

sekcji parowaczu. Ilość czynnika regulowana jest przegrzewaniem par czynnika na wypływie z parowaczu w zależności od obciążeń cieplnych parowaczu.

Istota wynalazku. Istota układu regulacji według wynalazku polega na tym, że przestrzeń parowa zbiornika cieczy czynnika, zainstalowanego na stronie niskociśnieniowej obiegu ziębniczego połączona jest przewodem rurowym z syfonem sprzężonym z jedną z kapilar zasilającą segment parowaczu. Część cieczowa zaś tego zbiornika połączona jest przewodem rurowym, najkorzystniej kapilarą z węzownicą tego segmentu parowaczu, który zasilany jest kapilarą za pośrednictwem syfonu. Punkt podłączenia przewodu rurowego do węzownicy jest przesunięty w stosunku do punktu połączenia syfonu z tą węzownicą o pewien odcinek wzdłuż linii przepływu czynnika. Wylot parowaczu połączony jest ze stroną ssawną sprężarki za pośrednictwem wymiennika ciepła umieszczonego w zbiorniku cieczy czynnika. Wymiennik ten jest wymiennikiem o rozwiniętej powierzchni wymiany ciepła.

Inne rozwiązanie powyższego układu polega na dodatkowym połączeniu przestrzeni ciecowej zbiornika cieczy czynnika z przewodem ssawnym sprężarki za pomocą oddzielnej kapilary.

Układ regulacji według wynalazku jest prosty, tani i niezawodny w działaniu z uwagi na brak części ruchomych. Układ reaguje w krótkim cza-

sie na zmiany obciążeń cieplnych parowacza odpowiednimi zmianami strumienia czynnika żiębniczego w obiegu. Obieg żiębniczy bardzo szybko osiąga stan równowagi cieplnej z odpowiednio ustalonym przegrzaniem czynnika na wypływie z parowacza.

Układ regulacji pozwala na maksymalne wykorzystanie wydajności żiębienia w szerokim zakresie zmian obciążeń cieplnych parowacza oraz ciśnien skraplania. Przy skraplaczach chłodzonych powietrzem układ ten zastępuje skomplikowaną automatyczną aparaturę do stabilizacji ciśnienia skraplania, a w dodatku zdecydowanie zwiększa ekonomikę działania obiegu żiębniczego.

Przykład wykonania wynalazku. Przedmiot wynalazku pokazano w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia obieg żiębniczy z układem regulacji parametrów czynnika żiębniczego, a fig. 2 — układ przeznaczony do regulacji stopnia suchości par czynnika na wlocie

W skład obiegu żiębniczego wchodzi sprężarka 1, skraplacz 2, odwilżacz 3 kapilary 4 z syfonem 5, parowacz 6 z kolektorem 7 oraz układ regulacji. Układ ten złożony jest z pionowego zbiornika 8, pokrytego szczelnie izolacją 9. W zbiorniku 8 znajduje się wymiennik ciepła 10 wykonany ze spiralnie zwiniętej rury miedzianej. Wlot wymiennika 10 połączony jest z kolektorem 7 parowacza 6 natomiast wylot ze stroną ssawną sprężarki 1. Zbiornik 8 wypełniony jest do pewnej wysokości cieczą czynnika żiębniczego.

Górna część zbiornika 8 połączona jest stale z dolną częścią syfonu 5 za pośrednictwem przewodu rurowego 11. Syfon 5 przyłączony jest w punkcie A do węzownicy 12 segmentu parowacza 6 zasilanego poprzez syfon 5.

Część cieczowa zbiornika 8 połączona jest przewodem 13 z węzownicą 12 w punkcie B, który w stosunku do punktu A jest przesunięty o pewien odcinek na linii przepływu czynnika żiębniczego.

Sprężarka 1 tłoczy parę czynnika żiębniczego do skraplacza 2 gdzie następuje jej skroplenie i dochłodzenie. Następnie ciecz czynnika przepływa przez odwilżacz 3 do kapilar 4 — w których rozpręża się do ciśnienia odpowiadającego temperaturze wrzenia tego czynnika. Kapilary 4 zasilają cieczą czynnika żiębniczego odpowiadając im segmenty parowacza 6, przy czym przepustowość kapilar 4 dostosowana jest do obciążeń cieplnych tych segmentów. Jedna z kapilar 4 połączona jest z przynależnym do niej segmentem parowacza 6 za pośrednictwem syfonu 5.

Czynnik żiębniczy po odparowaniu w parowaczu 6 przepływa przez wymiennik 10 skąd zasysany jest przez sprężarkę 1, a następnie przetłoczony do skraplacza 2.

W zależności od aktualnego obciążenia cieplnego parowacza 6, ustala się pewien stan równowagi cieplnej w obiegu żiębniczym. Zwiększenie obciążenia cieplnego parowacza 6 powoduje wzrost przegrzania par czynnika żiębniczego. Pary te przepływając przez spiralny wymiennik 10 oddają ciepło do cieczy czynnika w zbiorniku 8. Wymiana

ta jest wzmożona dzięki wykonaniu wymiennika 10 w postaci spiralnie zwiniętej rury.

Wskutek wzrostu temperatury cieczy czynnika żiębniczego w zbiorniku 8 następuje wzrost ciśnienia, co z kolei powoduje doładowanie cieczy czynnika do obiegu poprzez przewód 13. W wyniku tego doładowania następuje większe zalanie skraplacza 2, wzrasta ciśnienie skraplania i dochłodzenie czynnika, co powoduje wzrost przepustowości kapilar 4, a tym samym wzrost strumienia czynnika żiębniczego zasilającego parowacz 6 wyrównujący zwiększone jego obciążenie cieplne.

Wzrost strumienia czynnika żiębniczego w obiegu oraz wzrost jego temperatury wrzenia wywołuje nowy stan równowagi cieplnej z zachowaniem stałej wartości przegrzania par odpowiadającej spadkowi ciśnienia w parowaczu 6.

W przypadku zmniejszenia obciążenia cieplnego parowacza 6 obniża się temperatura przegrzania par wskutek czego spada ciśnienie w zbiorniku 8 w stosunku do ciśnienia w syfonie 5 i następuje odpływ ciekłego czynnika żiębniczego z obiegu poprzez syfon 5 i przewód 11 do zbiornika 8. W wyniku tego maleje przepustowość kapilar 4, a tym samym strumień czynnika żiębniczego w parowaczu 8.

W stanie ustalonym istnieje stały, nieznaczny przepływ ciekłego czynnika z dolnej części syfonu 5 przewodem 11 do zbiornika 8, a przewodem 13 z dolnej części zbiornika 8 do węzownicy 12 segmentu parowacza 6 zasilanego poprzez syfon 5. Przepływ ten jest wymuszony spadkiem ciśnienia na odcinku od A do B na węzownicy 12.

W stanie nieustalonym ciśnienie panujące w elementach układu regulacyjnego powoduje różnicowanie strumieni czynnika żiębniczego w przewodach rurowych 11 i 13, a tym samym w przypadku wzrostu obciążenia cieplnego parowacza 6 — zmniejszenie ilości czynnika w obiegu, aż do osiągnięcia stanu równowagi.

W razie gwałtownego spadku obciążenia cieplnego parowacza 6, zanim układ regulacji ustali odpowiedni, nowy stan równowagi dopływają do sprężarki 1, przez krótki okres czasu, mokre pary czynnika żiębniczego, które ulegają przegrzaniu na uzwojeniach silnika elektrycznego sprężarki hermetycznej lub półhermetycznej. W sprężarkach dwawnicowych pary mokre przed dopływem do cylindra przegrzewają się w przegrzewaczach lub od rozgrzanego korpusu tych sprężarek.

Po zatrzymaniu sprężarki 1 ciecz czynnika żiębniczego z obiegu spływa w przeważającej ilości do zbiornika 8 jako miejsca o najniższym ciśnieniu w układzie żiębniczym. Z tego względu przy ponownym rozruchu następuje znaczne przegrzanie par czynnika w parowaczu 6, co z kolei powoduje wzrost ciśnienia w zbiorniku 8 i doładowanie cieczy czynnika do obiegu żiębniczego.

W ten sposób w zależności od zmiennych obciążeń cieplnych parowacza 6 odprowadzana jest lub doprowadzona samoczynnie do obiegu żiębniczego odpowiednia ilość cieczy czynnika żiębniczego ze zbiornika 8. Dzięki temu utrzymywane jest stałe przegrzanie par czynnika na dopływie do sprężarki 1 bez względu na obciążenie cieplne parowacza 6.

Ponadto ciecz czynnika żiębniczego znajdująca się w zbiorniku 8 służy jako uzupełnienie nieuniknionych minimalnych ubytków czynnika żiębniczego w obiegu.

Wymiennik ciepła 10 znajdujący się w zbiorniku 8 odbiera również ciepło napływające przez ścianki tego zbiornika. Dlatego też temperatura przegrzania par czynnika na wylocie z parowacza 6 uzależniona jest od izolacji 9 zbiornika 8. Wyższa temperatura otoczenia zbiornika 8 wpływa na obniżenie temperatury przegrzania par czynnika, dzięki czemu gorsze chłodzenie sprężarki 1 otaczającym powietrzem kompensowane jest wewnętrznym chłodzeniem parami czynnika. Zjawisko to wpływa korzystnie na pracę sprężarki 1. W wykonaniu przeznaczonym do regulacji stopnia suchości par czynnika na wlocie do sprężarki 1 — syfon 5 połączony jest z przestrzenią parową zbiornika 8, natomiast przestrzeń cieczowa tego zbiornika połączona jest dodatkową kapilarą 14 z króćcem 15 usytuowanym na przewodzie ssawnym 16 sprężarki 1. Króciec 15 znajduje się powyżej zbiornika 8.

W stanie ustalonym wymuszony jest stały niezmienny przepływ ciepłego czynnika z dolnej części syfonu 5 przewodem rurowym 11 do zbiornika 8 i dodatkową kapilarą 14 poprzez króciec 15 do przewodu ssawnego 16 sprężarki 1. Przepustowość dodatkowej kapilary 14 jest tak dobrana, aby utrzymać odpowiedni stopień suchości par w przewodzie ssawnym 16 sprężarki 1.

W stanie nieustalonym redukcja lub doładowanie czynnika do obiegu odbywa się wskutek zróżnicowania strumienia czynnika w przewodzie rurowym 11 i w dodatkowej kapilarze 14.

Układ regulacji według wynalazku może współpracować ze sprężarkami hermetycznymi, półhermetycznymi i dławnicowymi, przy czym w tych ostatnich wskazanym jest zastosowanie przegrzewaczy par czynnika żiębniczego.

Układ regulacji może być stosowany w obiegach żiębniczych, w których zachodzi konieczność utrzymywania odpowiedniego stopnia suchości par na wlocie do sprężarek hermetycznych lub półhermetycznych pracujących w urządzeniach klimatyzacyjnych z bardzo wysokimi temperaturami skraplania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ samoczynny regulacji parametrów czynnika w obiegu żiębniczym urządzeń chłodniczych, a zwłaszcza urządzeń klimatyzacyjnych, w którym

stosowane jest zasilanie parowaczy za pomocą kapilar, przy czym co najmniej jedna kapilara połączona jest z segmentem parowacza za pośrednictwem syfonu, i który na stronie niskociśnieniowej obiegu wyposażony jest w zbiornik cieczy czynnika z umieszczonym w nim wymiennikiem ciepła, którego wlot połączony jest z wylotem parowacza, a wylot z przewodem ssawnym sprężarki, **znamienny tym**, że przestrzeń parowa zbiornika (8) cieczy czynnika połączona jest przewodem rurowym (11) z syfonem (5) łączącym kapilarę (4) z segmentem parowacza (6), natomiast przestrzeń cieczowa tego zbiornika połączona jest przewodem rurowym (13) z węzownią (12) segmentu parowacza (6) zasilanego poprzez kapilarę (4) zaopatrzoną w syfon (5).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że punkt (B) podłączenia przewodu rurowego (13) do węzownicy (12) jest przesunięty w stosunku do punktu (A) podłączenia syfonu (5) do tej węzownicy o pewien odcinek na linii przepływu czynnika.

3. Układ wg zastrz. 1, **znamienny tym**, że przewód rurowy (13) łączący przestrzeń cieczową zbiornika (8) z węzownią (12) segmentu parowacza (6) stanowi kapilara.

4. Układ wg zastrz. 1, **znamienny tym**, że wymiennik ciepła (10) umieszczony w zbiorniku (8) cieczy czynnika stanowi wymiennik o rozwiniętej powierzchni wymiany ciepła.

5. Układ samoczynny regulacji parametrów czynnika w obiegu żiębniczym urządzeń chłodniczych, a zwłaszcza urządzeń klimatyzacyjnych, w którym stosowane jest zasilanie parowaczy za pomocą kapilar, przy czym co najmniej jedna kapilara połączona jest z segmentem parowacza za pośrednictwem syfonu, i który na stronie niskociśnieniowej obiegu wyposażony jest w zbiornik cieczy czynnika z umieszczonym w nim wymiennikiem ciepła, którego wlot połączony jest z wylotem parowacza a wylot z przewodem ssawnym sprężarki, **znamienny tym**, że przestrzeń parowa zbiornika (8) cieczy czynnika połączona jest z przewodem rurowym (11) z syfonem (5) łączącym kapilarę (4) z segmentem parowacza (6), natomiast przestrzeń cieczowa tego zbiornika połączona jest kapilarą (14) z przewodem ssawnym (16) sprężarki (1).

6. Układ wg zastrz. 5, **znamienny tym**, że wymiennik ciepła (10) umieszczony w zbiorniku (8) cieczy czynnika stanowi wymiennik o rozwiniętej powierzchni wymiany ciepła.

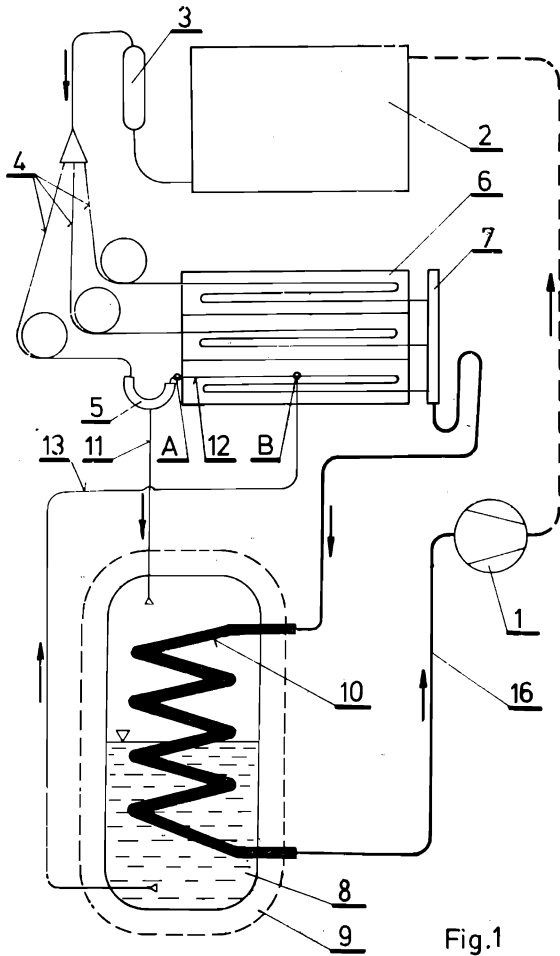


Fig. 1

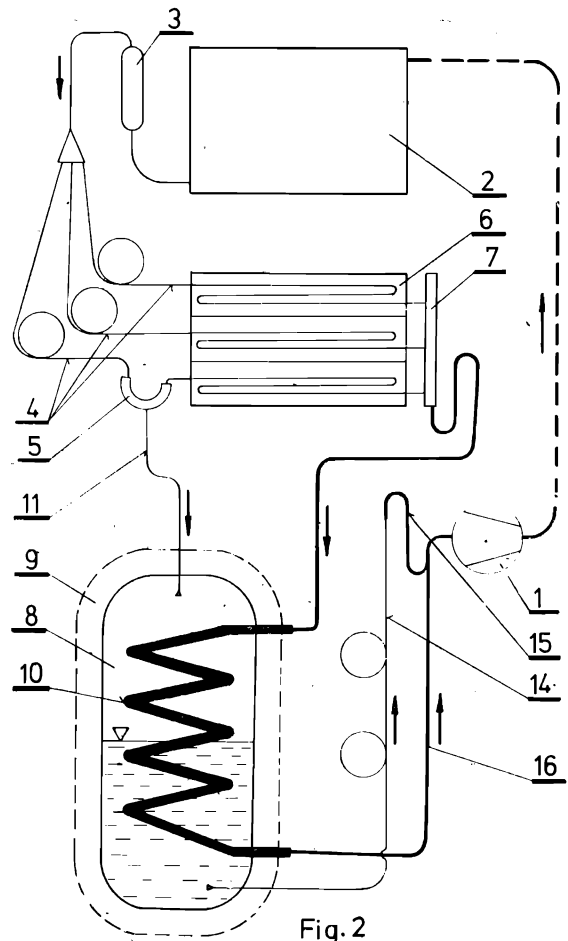


Fig. 2