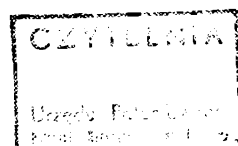


POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65048



KI. 42.12/01

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.VI.1969 (P 134 489)

Pierwszeństwo: _____

MKP B011 11/00

Opublikowano: 25.X.1972

UKD

Współtwórcy wynalazku: Zbigniew Werner, Antoni Deluga

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Sposób regulacji temperatury w kriostacie
zwłaszcza chłodzonego ciekłym azotem
oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji temperatury obiektu umieszczonego w kriostacie zwłaszcza chłodzonego ciekłym azotem z kontrolowanym dopływem cieczy kriogenicznej do przestrzeni chłodzonej oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Urządzenie takie znajduje zastosowanie w niskotemperaturowych badaniach elektrycznych, optycznych i innych, gdzie temperaturę badanego obiektu należy szybko podnieść i stabilizować na określonej wartości, a następnie szybko obniżyć ponownie do temperatury kąpeli chłodzącej.

W stosowanych obecnie urządzeniach służących do przeprowadzania takiej procedury badany obiekt znajduje się w dobrym kontakcie termicznym z naczyniem umieszczonym poniżej dna zbiornika cieczy kriogenicznej i połączonym ze zbiornikiem za pomocą dwu cienkościennych rurek z materiału źle przewodzącego ciepło. Jedna z tych rurek, wlotowa, zakończona jest tuż nad dnem zbiornika cieczy i może być zamykana zaworem iglicowym. Druga, wylotowa jest przedłużona ponad poziom cieczy w zbiorniku.

Podwyższenie temperatury uzyskuje się przez zamknięcie zaworu i włączenie grzejnika umieszczonego przy obiekcie. Powoduje to stopniowe wyparowanie cieczy z naczynia, a następnie wzrost jego temperatury. Obniżenie temperatury następuje przez wyłączenie grzejnika i otwarcie zaworu.

2

Główną wadą tego typu urządzeń stanowi fakt, że temperatura obiektu nie wzrasta lub prawie nie wzrasta aż do momentu całkowitego usunięcia cieczy z naczynia dolnego, co przedłuża czas potrzebny do uzyskania wyższych temperatur. Drugą wadą jest to, że po usunięciu cieczy z naczynia, opór kontaktu termicznego między obiektem a zbiornikiem cieczy staje się bardzo duży i niestabilny, co utrudnia precyzyjną stabilizację temperatury na dowolnie wybranej wartości. Wreszcie zawór iglicowy jest stosunkowo trudny w wykonaniu.

Celem wynalazku jest osiągnięcie szybkiego podnoszenia temperatury obiektu i zapewnienie odpowiednich warunków stabilizowania jej na dowolnej wartości.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie sposobu regulacji temperatury, polegającego na tym, że rurkę wlotową po zamknięciu do niej dopływu cieczy ogrzewa się elektrycznie. Ponieważ cieczy kriogeniczne znajdują się w normalnych warunkach w temperaturze wrzenia, więc podgrzewanie zapoczątkowuje proces gwałtownego parowania cieczy w rurce wlotowej. Wytwarza to nadciśnienie, które wypycha ciecz z przestrzeni chłodzonej przez rurkę wylotową. Umieszczając rurkę wylotową w ten sposób, że można przez nią wypchnąć przez podniesienie ciśnienia w rurce wlotowej całą ciecz, uzyskujemy w rezultacie natychmiastowy wzrost temperatury obiektu. Sta-

bilizację kontaktu termicznego między obiektem a zbiornikiem cieczy, w warunkach, gdy ciecz została usunięta z przestrzeni chłodzonej osiąga się przez zastosowanie bocznika termicznego, którego opór termiczny jest znacznie mniejszy niż opór dwu rurek wypełnionych parą cieczy, ale dostatecznie duży aby przy normalnej mocy stosowanego grzejnika uzyskać możliwość podniesienia temperatury obiektu dostatecznie wysoko ponad temperaturę czynnika chłodzącego.

W urządzeniu służącym do stosowania tego sposobu rurka wlotowa zamykana jest zaworem kulkowym. Zawór taki jak wykazała praktyka działa równie niezawodnie co zawór iglicowy, a jest znacznie prostszy w wykonaniu. Na rurce umieszczony jest grzejnik elektryczny. Rurka wylotowa jest przedłużona do dna zbiornika dolnego i zaopatrzona na swoim dolnym końcu w małe nacięcia, co umożliwia pełne usunięcie cieczy ze zbiornika. Jako bocznik termiczny zastosowana została plecionka miedziana, której grubość i długość zależy od konkretnych warunków (długość i średnica rurek wlotowej i wylotowej, moc grzałki, masa chłodzonego obiektu). Zaletami przedstawionego sposobu regulacji temperatury i urządzenia do stosowania tego sposobu są: natychmiastowy i szybki wzrost temperatury po zamknięciu zaworu (w konkretnym przypadku wynosi on $10^{\circ}\text{K}/\text{min.}$) oraz poprawione warunki stabilizacji temperatury. Temperatura może być stabilizowana na dowolnej wartości od temperatury cieczy kriogenicznej do temperatury topnienia lutownia użytego w konstrukcji zbiornika dolnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na przykładzie wykonania dla kriostatu ciekłego azotu na rysunku. Płytkę montażową 1, na której umieszczony jest obiekt 2 stanowi wysięgnik cylindrycznego zbiornika miedzianego 3 i jest wprowadzona w jego dno. Zbiornik 3 jest połączony z dnem głównego zbiornika ciekłego azotu 4 za po-

mocą dwu cienkościennych rurek 5, 6, wykonanych ze stali stopowej. Rurka wlotowa 5 jest zakończona w dnie zbiornika 4 i jej wylot stanowi łożo zaworu kulkowego 7, którego kulka jest umieszczona na długim przecie 8 wychodzącym przez wylot głównego zbiornika ciekłego azotu i może być podnoszona, lub opuszczana z zewnątrz. Dolny wlot rurki wylotowej 6 znajduje się tuż nad dnem zbiornika 3 i posiada szereg małych nacięć 6a. Górny jej wylot umieszczony jest nad powierzchnią ciekłego azotu w zbiorniku 4. Grzejnik elektryczny nawinięty jest w dwu sekcjach, jedna z nich 9 pobierająca 0,25 mocy grzejnika nawinięta jest na rurce 5 w odległości $1/3$ długości rurki od dna zbiornika 4, druga sekcja grzejnika 10 nawinięta jest na płytce montażowej powyżej miejsca umieszczenia obiektu. Dno zbiornika 4 połączone jest ze zbiornikiem 3 miedzianą plecionką 11. Zbiornik umieszczony jest w osłonie próżniowej 12.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji temperatury w kriostacie zwłaszcza chłodzonego ciekłym azotem z kontrolowanym dopływem cieczy kriogenicznej do przestrzeni chłodzonej, **znamienny tym**, że po zamknięciu dopływu cieczy do rurki wlotowej podgrzewa się ją elektrycznie do wytworzenia nadciśnienia wypychającego pełną zawartość cieczy z przestrzeni chłodzonej, przy czym stabilizację dowolnej żądanej temperatury zapewnia termiczny bocznik łączący zbiornik cieczy z przestrzenią chłodzoną.

2. Urządzenie do stosowanie sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że rurka wlotowa (5) posiada w swoim górnym końcu zawór kulkowy (7) oraz umieszczony na niej grzejnik elektryczny (9) przy czym rurka wylotowa (6) jest przedłużona do dna zbiornika dolnego (3) a zbiornik dolny (3) jest dodatkowo połączony z dnem zbiornika (4) cieczy kriogenicznej miedzianą plecionką (11).

