

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89314

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.12.73 (P. 167320)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1977

MKP

G01n 25/04

Int. Cl².

G01N 25/04

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zbigniew Raczkowski, Jan Rajca

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Niskich Temperatur
i Badań Strukturalnych Zakład Kriopan, Wrocław (Polska)

Urządzenie do zawieszenia komory dla cieczy kriogenicznych w płaszczu zewnętrznym pojemnika

Przedmiot wynalazku jest urządzenie do zawieszenia komory dla cieczy kriogenicznych w płaszczu zewnętrznym zbiornika lub kriostatu.

Znane pojemniki, przeznaczone do przechowywania i/lub transportu cieczy kriogenicznych, mają płaszcz zewnętrzny, wewnątrz którego jest zawieszona właściwa komora wypełniona cieczą kriogeniczną. Między ściankami pojemnika i płaszczem jest wytworzona próżnia. Komora jest połączona z płaszczem za pomocą gardzieli w postaci cienkościennej rurki. Gardziel, która jednym swym końcem jest trwale przytwierdzona do płaszczu zbiornika a drugim do komory, z konieczności dostarcza z zewnątrz do tej komory znaczne ilości ciepła przez przewodzenie i przez promieniowanie.

Ilość ciepła, dostarczanego z zewnątrz do komory kriogenicznej przez przewodzenie wzdłuż ścianek gardzieli, oznaczona przez Q_1 , wyraża się wzorem:

$$Q_1 = K_{ef} \frac{T_p - T_k}{L} \cdot S$$

gdzie:

K_{ef} — współczynnik przewodnictwa

T_p — temperatura otoczenia

T_k — temperatura komory kriogenicznej

L — długość gardzieli

S — pole przekroju poprzecznego gardzieli

Ze wzoru tego wynika, że najkorzystniejszym rozwiązaniem jest konstrukcja z jak najdłuższą gardzielą o małym przekroju poprzecznym. Jednak realizacja tego rozwiązania jest utrudniona ze względów konstrukcyjnych i wytrzymałościowych.

Ilość ciepła dostarczonego z zewnątrz do komory kriogenicznej przez promieniowanie, oznaczona przez Q_2 , wyraża się wzorem:

$$Q_2 = \epsilon \cdot \sigma \cdot (T_p^4 - T_k^4) \cdot F$$

gdzie:

- ϵ — współczynnik emisji
- σ — stała doświadczalna
- F — zewnętrzna powierzchnia gardzieli
- T_p i T_k — mają wyżej podane znaczenie.

Z tego wzoru wynika, że różnica temperatur na drodze promieniowania powinna być jak najmniejsza przy możliwie małej powierzchni gardzieli.

Te wzajemnie sprzeczne wymogi były dotąd godzone na drodze kompromisu, z uwzględnieniem wymogów konstrukcyjnych i wytrzymałościowych, jednak ilości ciepła, dostarczane do komory kriogenicznej za pośrednictwem gardzieli, były znaczne.

Stwierdzono nieoczekiwanie, że ta ilość ciepła może być wydatnie zmniejszona, jeśli gardziel zostanie wykonana jako połączenie labiryntowe złożone z kilku odcinków rur o różnych średnicach, nie stykających się ze sobą na powierzchni cylindrycznej, trwale zespolonych na końcach. Wydłużone zakończenie rury o największej średnicy jest przymocowane do płaszcza zbiornika a wydłużone zakończenie rury o najmniejszej średnicy jest podobnie umocowane do komory kriogenicznej.

Dzięki opisanemu rozwiązaniu następuje znaczne zmniejszenie długości szyjki zawieszenia przy równoczesnym wydłużeniu drogi przewodzenia ciepła i wytworzeniu dodatkowych ekranów na drodze promieniowania cieplnego. W efekcie dopływ ciepła do pojemnika lub kriostatu zmniejsza się o około 30% a równocześnie następuje zmniejszenie gabarytów pojemnika lub kriostatu.

Przedmiot wynalazku jest dokładnie opisany na przykładzie wykonania w związku z rysunkiem, na którym pokazano schematycznie pojemnik w przekroju pionowym.

Jak pokazano na rysunku, pojemnik ma płaszcz zewnętrzny 1 z kołnierzem 2 o temperaturze około 300K. Wewnątrz płaszcza jest zawieszona komora 3 wypełniona cieczą kriogeniczną 4 o temperaturze 4 K. Gardziel łącząca płaszcz 1 z komorą 3 składa się z cylindrycznego labiryntu złożonego z trzech rur 5, 6, 7. Rura 5 jest górnym końcem umocowana do kołnierza 2 a na dolnym końcu, na zredukowanej średnicy, jest przyspojona do rury 6. Rura 6 swym górnym końcem o zredukowanej średnicy jest przyspojona do rury 7. Rura 7 swym dolnym końcem jest przyspojona do otworu komory 3. Połączenia rur ze sobą oraz z kołnierzem 2 i komorą 4 są tak wykonane, aby była zachowana szczelność, konieczna dla zachowania próżni wytwarzanej w przestrzeni między płaszczem 1 i komorą 3. Ruch ciepła przez przewodzenie jest pokazany za pomocą strzałek z indeksem Q_1 a przez promieniowanie za pomocą strzałek z indeksem Q_2 .

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do zawieszenia komory dla cieczy kriogenicznych w płaszczu zewnętrznym pojemnika, z n a - m i e n n e t y m, że ma gardziel wykonaną w postaci połączenia labiryntowego złożonego z kilku odcinków rur (5,6,7) o różnych średnicach, które to rury są ze sobą trwale i szczelnie zespolone na końcach z pozostawieniem wolnej przestrzeni między ich ściankami, przy czym przedłużone zakończenie rury (5) o największej średnicy jest zespolone z kołnierzem (2) zewnętrznego płaszcza (1) a przedłużone zakończenie rury (7) o najmniejszej średnicy jest zespolone z komorą kriogeniczną (3).

