URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 776 z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

INSTYTUT FIZYKI MOLEKULARNEJ POLSKIEJ AKADEMII NAUK, Poznań, Polska; POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, Polska; POLSKIE GÓRNICTWO NAFTOWE I GAZOWNICTWO SPÓŁKA AKCYJNA, Warszawa, Polska

PATENT

NR 233586

NA WYNALAZEK PT.

Głowica niskotemperaturowa do stabilizacji temperatur poniżej 4,2 K w układach wykorzystujących ciekły hel

przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Specjalista ds. administracyjnych
mgr Sylwia Piotrowska - Lichota

Patent trwa od dnia: **2016-05-09**

Warszawa, dnia 2019-12-03

Z upoważnienia Prezesa
Urzędu Patentowego

Łukasz Kwaśniewski
DYREKTOR DEPARTAMENTU

PWPW S.A.

RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233586**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **417132**

(22) Data zgłoszenia: **09.05.2016**

(51) Int.Cl.
F25J 1/00 (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)
F28D 1/047 (2006.01)
F28F 1/24 (2006.01)

(54) **Głowica niskotemperaturowa do stabilizacji temperatur poniżej 4,2 K w układach wykorzystujących ciekły hel**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
20.11.2017 BUP 24/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:
INSTYTUT FIZYKI MOLEKULARNEJ POLSKIEJ AKADEMII NAUK, Poznań, PL
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL
POLSKIE GÓRNICTWO NAFTOWE I GAZOWNICTWO SPÓŁKA AKCYJNA, Warszawa, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH KEMPIŃSKI, Ostrów Wielkopolski, PL
ZBIGNIEW TRYBUŁA, Odolanów, PL
SZYMON ŁOŚ, Nowe Kamienice, PL
MACIEJ CHOROWSKI, Wrocław, PL
JAROSŁAW POLIŃSKI, Wrocław, PL
KATARZYNA CHOŁAST, Topola Mała, PL
ANDRZEJ KOCIEMBA, Ostrów Wielkopolski, PL
MARCIN WŁOSZCZYK, Ostrów Wielkopolski, PL
ŁUKASZ WRÓBLEWSKI, Poznań, PL

Specjalista ds. administracyjnych
mgr Sylwia Piotrowska - Lichota

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

PL 233586 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest głowica niskotemperaturowa do stabilizacji temperatur poniżej 4,2 K w układach wykorzystujących ciekły hel. Głowica według wynalazku ma zastosowanie w niskotemperaturowych badaniach materiałowych przemian fazowych, w badaniach ciekłych mieszanek helowych He3 i He4, w układach do wzbogacania koncentracji izotopu helu He3 w helu He4, w temperaturach poniżej 4,2 K, a więc również w helu nadciekłym, w temperaturach poniżej T_λ =2,1768 K, w dużej objętości cieczy kriogenicznej, której temperaturę można precyzyjnie zmieniać i stabilizować.

Znany i powszechnie stosowany jest sposób obniżenia temperatury wrzącej cieczy kriogenicznej, polegający na obniżeniu ciśnienia par nad wrzącą powierzchnią cieczy za pomocą pomp próżniowych. Dla ciekłego helu He4 można tą metodą osiągnąć temperaturę 0,7 K, a dla izotopu helu He3 temperaturę 0,3 K. W procesie obniżania temperatury ciekłego helu He4 w temperaturze T_λ = 2,1768 K, zwanej temperaturą lambda, następuje przemiana fazowa i hel He4 przechodzi do fazy nadpłynnej, zwanej też nadciekłą. Poniżej tej temperatury zanika lepkość i wrzenie objętościowe, hel paruje wyłącznie na powierzchni. Obniżanie ciśnienia par nad dużą powierzchnią cieczy kriogenicznej powoduje duże odparowanie i ubytek cieczy kriogenicznej, a także zmniejszenie koncentracji izotopu helu He3 w helu He4 ze względu na większą prężność par izotopu helu He3 w stosunku do helu He4. Ciekły hel ma małe ciepło parowania. Stąd odpompowywane zimne pary opuszczają przestrzeń wewnętrzną zbiornika (dewara) helowego, bez dobrej wymiany ciepła.

Celem wynalazku jest rozwiązanie pozwalające na zaoszczędzenie zużycia cieczy kriogenicznej w układach wykorzystujących ciekły hel oraz zachowanie lub zwiększenie wyjściowej koncentracji izotopu helu He3 w helu He4 do najniższych temperatur.

Głowica niskotemperaturowa do stabilizacji temperatur poniżej 4,2 K w układach wykorzystujących ciekły hel **według wynalazku charakteryzuje się tym,** iż ma postać zanurzanego w zamkniętym zbiorniku helowym wymiennika ciepła, który składa się z parownika utworzonego ze spiralnie zwiniętej wężownicy, której wlot poprzez powierzchnię stożkową zespolony jest z kapilarą, w której prześwicie umiejscowiony jest element dławiący przepływ, a wylot zespolony jest z kolektorem przyłączanym do pompy próżniowej, oraz zespolonej z parownikiem stycznie płytkowej powierzchni wymiany ciepła na całej długości wężownicy.

Zastosowanie zanurzanego w zbiorniku helowym wymiennika ciepła z kapilarą ze zwiększonym oporem przepływu pozwala na chłodzenie i stabilizację dużej objętości ciekłego helu z optymalnym, niskim zużyciem tej cieczy, oraz zachowanie lub zwiększenie wyjściowej koncentracji izotopu helu He3 w helu He4 do najniższej temperatury.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zbiornik helowy w przekroju osiowym wraz z umiejscowioną w nim głowicą według wynalazku ukazaną również w przekroju, fig. 2 wymiennik ciepła od góry w widoku wzdłuż linii B-B z fig. 1 a fig. 3 kapilarę w przekroju osiowym wzdłuż linii A-A z fig. 2.

Głowica niskotemperaturowa do stabilizacji temperatur poniżej 4,2 K w układach wykorzystujących ciekły hel w przykładzie wykonania według wynalazku ma postać zanurzanego w zamkniętym zbiorniku helowym 1 wymiennika ciepła 2, który składa się z parownika 2a, który utworzony jest ze spiralnie zwiniętej wężownicy, której wlot poprzez powierzchnię stożkową 2b zespolony jest z kapilarą 3, w której prześwicie umiejscowiony jest element 4 dławiący przepływ w postaci drutu ze stali nierdzewnej, a wylot z przyłączanym do pompy próżniowej kolektorem 5 w postaci rury ze stali nierdzewnej; oraz zespolonej z parownikiem 2a stycznie, na całej długości tworzącej go wężownicy, płytkowej powierzchni wymiany ciepła 2c. Płytkowa powierzchnia wymiany ciepła 2c wykonana jest z miedzi.

Zastosowanie zanurzonej w ciekłym helu w zbiorniku helowym 1 niskotemperaturowej głowicy według wynalazku, zwiększa wymianę ciepła i zmniejsza zużycie ciekłego helu przy obniżaniu temperatury. Ciekły hel pobierany jest przez cienką kapilarę 3, wewnątrz której umiejscowiony jest element 4 dławiący, którego zadaniem jest zmniejszenie przepływu, a przez to strat, chłodzonej cieczy kriogenicznej. Kolejno hel przepływa przez powierzchnię stożkową 2b do wężownicy, w której odparowuje. Wężownica połączona jest z płytkową powierzchnią wymiany ciepła 2c odbierającą energię od znajdującego się w zbiorniku helowym 1 ciekłego helu, co obniża jego temperaturę. Pary helu z parownika 2a odpompowywane są za pomocą obniżającej ciśnienie w parowniku 2a pompy próżniowej. Pary opuszczają parownik 2a poprzez kolektor 5.

Specjalista ds. administracyjnych
mgr Sylwia Piotrowska - Lichota
ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Zastrzeżenie patentowe

1. Głowica niskotemperaturowa do stabilizacji temperatur poniżej 4,2 K w układach wykorzystujących ciekły hel **znamienna tym**, że ma postać zanurzanego w zamkniętym zbiorniku helowym (1) wymiennika ciepła (2), który utworzony jest z parownika (2a), który składa się ze spiralnie zwiniętej wężownicy, której wlot poprzez powierzchnię stożkową (2b) zespolony jest z kapilarą (3), w której prześwicie umiejscowiony jest element (4) dławiący przepływ, a wylot zespolony jest z kolektorem (5) przyłączanym do pompy próżniowej; oraz zespolonej z parownikiem (2a) stycznie, na całej długości wężownicy, płytkowej powierzchni wymiany ciepła (2c).

Rysunki

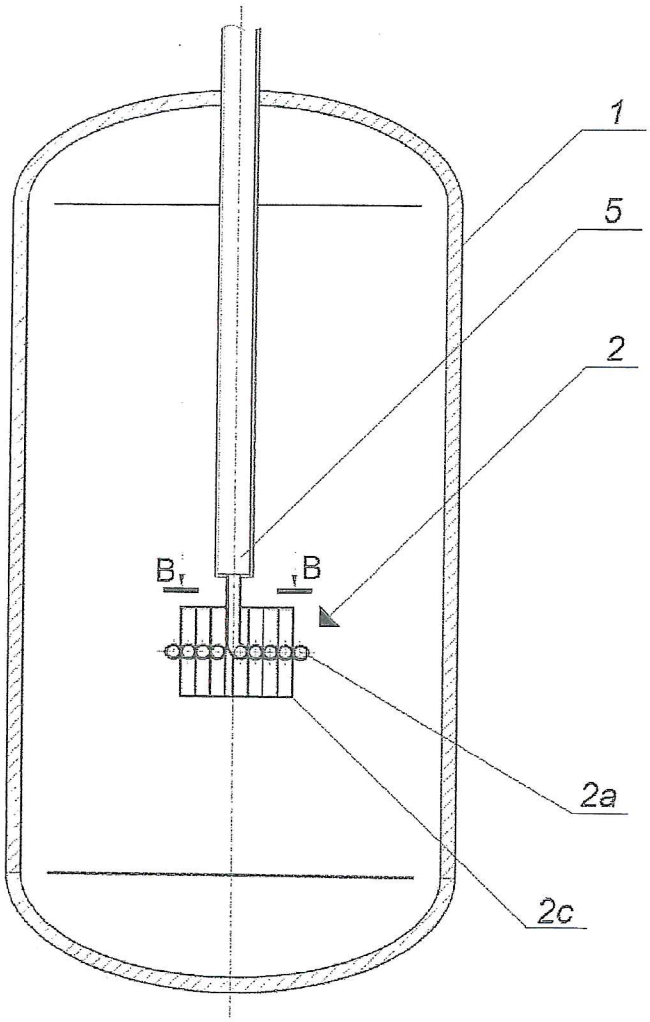

Fig. 1

Specjalista ds. administracyjnych
mgr Sylwia Piotrowska - Lichota

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

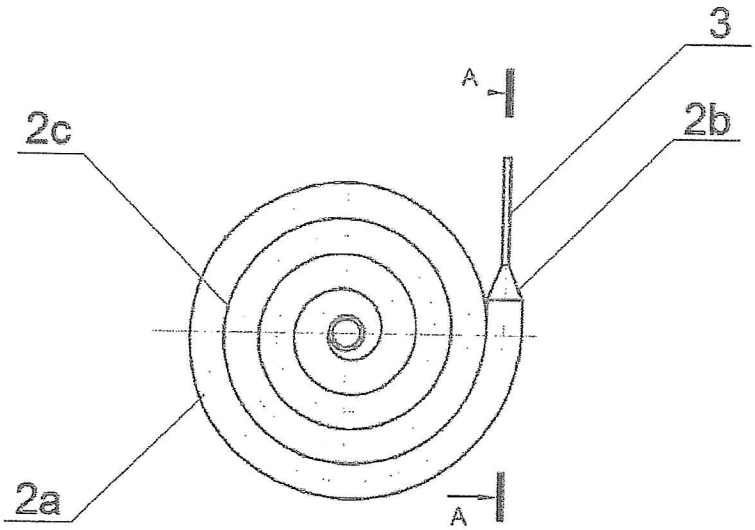

Fig. 2

A - A

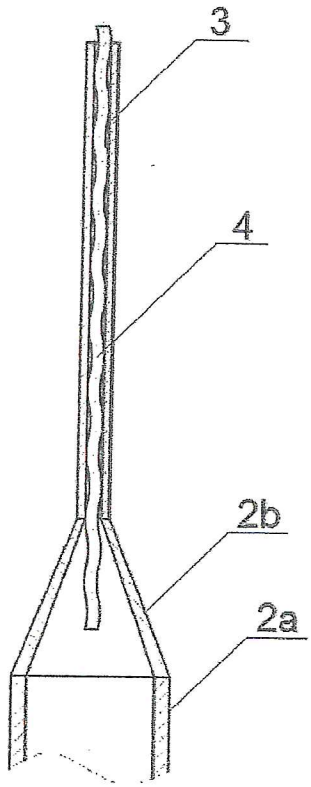

Fig. 3

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Specjalista ds. administracyjnych
mgr Sylwia Piotrowska - Lichota

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)