



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239 990

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 05 84
(21) (PV 3679-84)

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 39/00

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 01 02 88

(75)

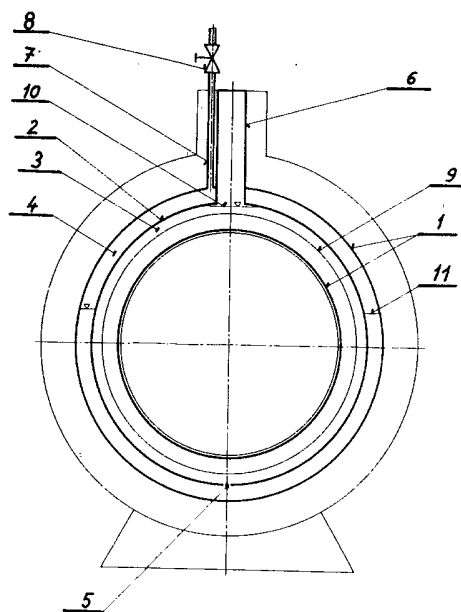
Autor vynálezu

KAISER ZDENĚK ing. CSc.; PAŘÍZEK JIŘÍ ing., PRAHA

(54)

Vnitřní nádoba kryostatu, zejména pro chlazení supravodivých
vinutí

Účelem řešení je zajistit dlouhodobé nastavení hladiny kryogenní kapaliny ve vnitřní nádobě kryostatu. Vnitřní nádoba kryostatu, sestávající z pláště a hrdla pro přívod kapalného helia, je mezipláštěm (2) rozdělena na chladicí prostor (3) opatřený hrdlem (6) a zásobovací prostor (4) opatřený hrdlem (7) s uzavíracím zařízením (8). Oba prostory jsou vzájemně propojeny nejméně jedním otvorem (5) vytvořeným v meziplášti (2) a umístěným v rozmezí průměru mezipláště (2), pod jeho nejvyšším místem.



Vynález řeší provedení vnitřní nádoby kryostatu se stavitelnou výškou kryogenní kapaliny, zejména pro chlazení supravodivých vinutí.

Stávající provedení vnitřní nádoby kryostatu pro chlazení supravodivých vinutí je takové, že horizontální osa pracovního prostoru, která je zároveň horizontální osou supravodivého vinutí, je umístěna pod horizontální osou vnějšího pláště vnitřní nádoby kryostatu. Tím se dosahuje toho, že větší část objemu kapalného helia je umístěna nad horní částí supravodivého vinutí a tvoří zásobu kapalného helia, nutnou k dosažení delšího intervalu mezi doplňováním kapalného helia do kryostatu, což zamezuje vynoření supravodivého vinutí nad hladinu kapalného helia. Z toho vyplývá asymetrická konstrukce vnitřní nádoby kryostatu. Je známá i symetrická konstrukce, která pro dosažení stejného objemu kapalného helia umístěného na horní částí supravodivého vinutí vychází rozměrnější.

Nevýhoda stávajícího řešení spočívá v tom, že zásobárnu kapalného helia, nutnou pro prodloužení intervalu mezi doplňováním kapalného helia do vnitřní nádoby kryostatu, tvoří pouze prostor nad horní částí supravodivého vinutí. Obě uvedená provedení jsou výrobně nákladná.

Uvedené nedostatky odstraňuje vnitřní nádoba kryostatu, zejména pro chlazení supravodivých vinutí, podle vynálezu, sestávající z pláště a hrdla pro přívod kapalného helia. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vnitřní prostor vnitřní nádoby kryostatu je rozdělen mezipláštěm na chladicí prostor opatřený hrdlem a zásobovací prostor opatřený hrdlem s uzavíracím zařízením. Chladicí a zásobovací prostor jsou vzájemně propojeny nejméně jedním otvorem vytvořeným v meziplášti a

umístěným pod jeho nejvyšším místem. Otvory v meziplášti mohou být umístěny v nejnižším místě mezipláště nebo po obou stranách svislé osy vnitřní nádoby, ve stejné výšce nad nejnižším místem mezipláště.

Supravodivé vinutí je umístěno v chladicím prostoru vnitřní nádoby kryostatu, ve kterém se nastavuje hladina kryogenní kapaliny v požadovaných mezích změnou množství par zadržovaných nad hladinou v uzavíratelném zásobovacím prostoru, které se samovolně odpaňují z kryogenní kapaliny v zásobovacím prostoru a vyrovnávají hydrostatický tlak sloupce kryogenní kapaliny v chladicím prostoru. Vzrůstající množství par kryogenní kapaliny v zásobovacím prostoru způsobuje stoupaní hladiny kryogenní kapaliny v chladicím prostoru. Zmenšení množství par kryogenní kapaliny nad hladinu v zásobovacím prostoru jejich částečným vypuštěním způsobí pokles hladiny kryogenní kapaliny v chladicím prostoru. Plnění vnitřní nádoby kryostatu kryogenní kapalinou při zahájení provozu a doplňování odpařené kryogenní kapaliny za provozu se provádí hrdlem do chladicího prostoru vnitřní nádoby kryostatu, přitom se vypouští odpovídající množství par kryogenní kapaliny ze zásobovacího prostoru vnitřní nádoby kryostatu.

Řešení podle vynálezu má výhodu v tom, že zajišťuje trvalé ponoření celého vinutí supravodivého magnetu v kryogenní kapalině i při značném úbytku kryogenní kapaliny ve vnitřní nádobě kryostatu. Toto řešení navíc umožňuje rozdělit množství kryogenní kapaliny ve vnitřní nádobě kryostatu tak, že v chladicím prostoru je ve styku se supravodivým vinutím menší část kryogenní kapaliny a v případě přechodu supravodivého vinutí ze supravodivého do normálního stavu lze dosáhnout odpaření menšího množství kryogenní kapaliny, než je tomu u dosud užívaného řešení. Vzájemný poměr velikostí obou prostorů vnitřní nádoby kryostatu může být takový, že při přechodu supravodivého vinutí ze supravodivého do normálního stavu se všechna kryogenní kapalina přetlačí z chladicího prostoru do zásobovacího prostoru vnitřní nádoby kryostatu. Řešení podle vynálezu umožňuje výhodnou konstrukci kryostatu s horizontálním teplým

pracovním prostorem, symetrickou podle podélné osy pracovního prostoru. Umístění propojovacích otvorů v nejnižším místě mezipláště umožňuje maximální využití množství kryogenní kapaliny ve vnitřní nádobě kryostatu. Umístěním propojovacích otvorů nad nejnižším místem mezipláště lze stanovit minimální provozní množství kryogenní kapaliny ve vnitřní nádobě kryostatu.

Na výkrese je znázorněn příklad provedení vnitřní nádoby kryostatu se stavitelnou výškou hladiny kryogenní kapaliny pro případ chlazení supravodivého vinutí magnetu podle vynálezu.

Na obr.1 je vnitřní nádoba 1 kryostatu ve tvaru mezikruhového válce s mezipláštěm 2, který rozděluje vnitřní prostor nádoby 1 na chladicí prostor 3, opatřený hrdlem 6 a zásobovací prostor 4, opatřený hrdlem 7 s ventilem 8. Prostory 3 a 4 jsou spojené otvorem 5 v meziplášti 2. V chladicím prostoru 3 je umístěno supravodivé vinutí 9 ponořené do kapalného helia, jehož hladina 10 se nastavuje v takové výšce, aby bylo celé supravodivé vinutí 9 ponořeno a aby hladina 10 kapalného helia nevystoupila do hrdla 6 chladicího prostoru 3. Nastavení výšky hladiny 10 se provádí tak, že páry helia, odpařené v zásobovacím prostoru 4, se shromažďují v zásobovacím prostoru 4 nad hladinou 11 a vytlačují kapalně helium ze zásobovacího prostoru 4 otvory 5 do chladicího prostoru 3, a tím zvyšují výšku hladiny kapalného helia v chladicím prostoru 3. Snížení výšky hladiny 10 kapalného helia v chladicím prostoru 3 na požadovanou úroveň se dosáhne vypuštěním odpovídajícího množství par helia ze zásobovacího prostoru 4 hrdlem 7 přes ventil 8. Kapalně helium se nalévá při zahájení i během provozu hrdlem 6 do chladicího prostoru 3, odkud se přepouští otvory 5 do zásobovacího prostoru 4 vypuštěním odpovídajícího množství par helia ze zásobovacího prostoru 4 hrdlem 7 přes ventil 8. Páry helia odpařené v chladicím prostoru 3 odcházejí hrdlem 6.

Vnitřní nádoba kryostatu podle vynálezu je určena pro kryostaty používané v kryogenní technice, zejména v aplikacích supravodivosti.

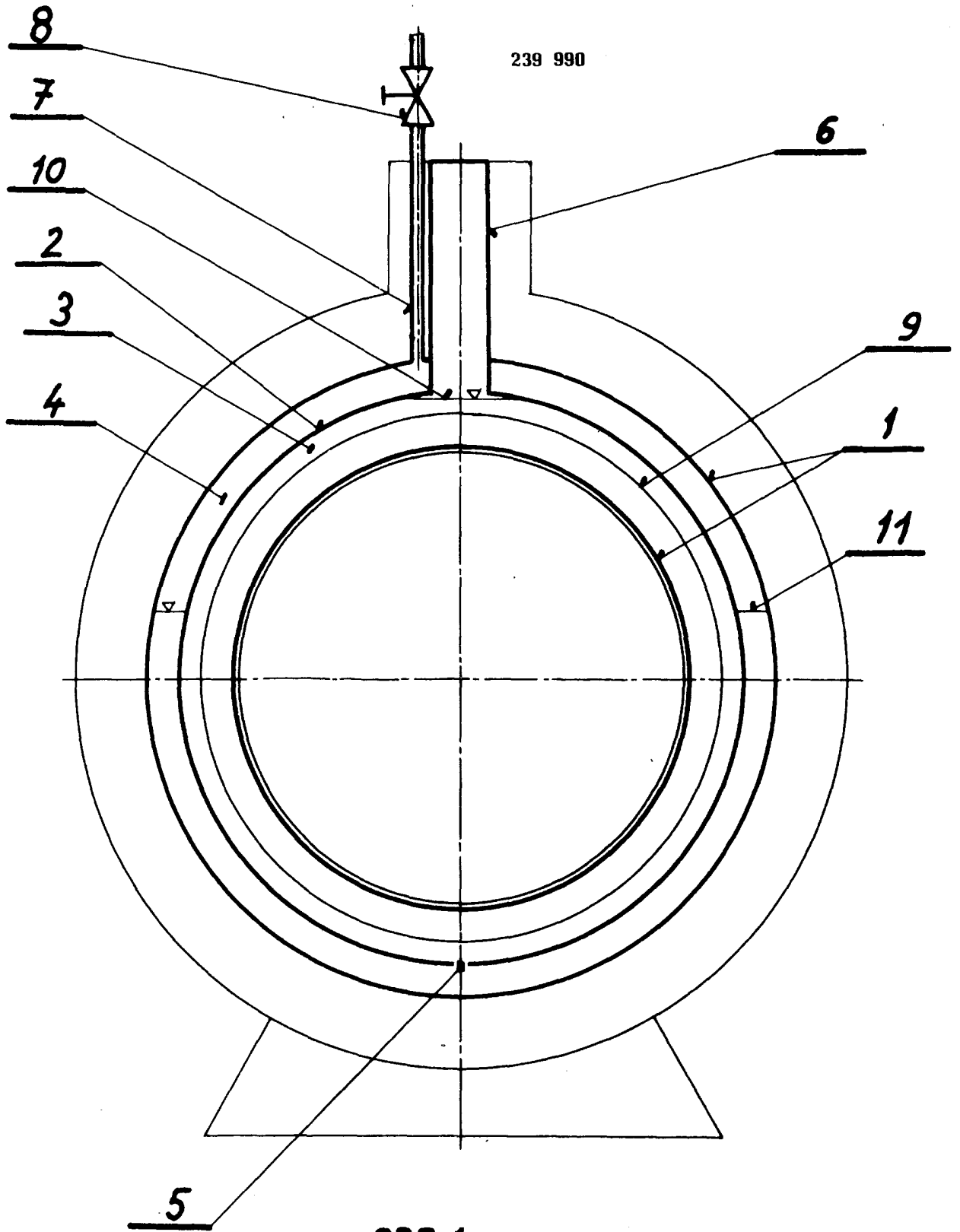
P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

239 990

1. Vnitřní nádoba kryostatu, zejména pro chlazení supravodivých vinutí, sestávající z pláště a hrdla, vyznačená tím, že vnitřní prostor vnitřní nádoby /1/ kryostatu je rozdělen mezipláštěm /2/ na chladicí prostor /3/ opatřený hrdlem /6/ a zásobovací prostor /4/ opatřený hrdlem /7/ s uzavíracím zařízením /8/, přičemž prostory /3/ a /4/ jsou vzájemně propojeny nejméně jedním otvorem /5/, vytvořeným v meziplášti /2/ a umístěným v rozmezí průměru mezipláště /2/, pod jeho nejvyšším místem.
2. Vnitřní nádoba kryostatu podle bodu 1, vyznačená tím, že otvory /5/ jsou umístěny v nejnižším místě mezipláště /2/.
3. Vnitřní nádoba kryostatu podle bodu 1, vyznačená tím, že otvory /5/ jsou umístěny v meziplášti /2/ po obou stranách svislé osy vnitřní nádoby /1/ ve stejné výšce nad nejnižším místem mezipláště /2/.

1 výkres

239 990



OBR. 1