



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229835
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 24 08 82
(21) (PV 6153-82)

(40) Zveřejněno 28 10 83

(45) Vydáno 15 09 86

(51) Int. Cl.³
G 01 T 1/24

(75)
Autor vynálezu

ŠKÁBA VÁCLAV ing., MAJER JIŘÍ ing., PRAHA, JANATA ANTONÍN ing.,
ROZTOKY u Prahy

(54) Způsob plnění tepelně izolovaných nádob na pevně tající chladivo u chladicích systémů polovodičových detektorů geologických karotážních sond

1

Vynález řeší způsob tepelně izolovaných nádob na pevně tající chladivo u chladicích systémů polovodičových detektorů geologických karotážních sond.

Geologické karotážní sondy s polovodičovými detektory rentgenového nebo gama záření k analýze hornin vyžadují k dosažení nízkého šumu a vysoké rozlišovací schopnosti udržovat detektor na nízké pracovní teplotě. U germaniových detektorů má být tato teplota nižší než 110 K, u křemíkových nižší než 150 K. Zpravidla se pro chlazení využívá chladiva ze skupiny látek propan, monochlorotrifluormethan, dichlordifluormethan apod., jehož teplota v trojném bodě je nižší, než požadovaná teplota detektoru, a jím se naplní tepelně izolovaná nádoba spojená tepelně vodivě s detektorem. Zchlazením náplně kapalným dusíkem před spuštěním sondy do vrtu, se uvede chladivo do tuhého stavu. Při měření se sondou v geologickém vrtu zůstává pak chladivo na teplotě trojného bodu dokud postupně v celém objemu neroztaje. Doba udržení teploty trojného bodu, určuje dobu měření ve vrtu a je mimo jiné závislá na hmotnosti chladiva. Na druhé straně měrná hmotnost kapalného chladiva se s teplotou značně mění, například dichlordifluormethan zaujímá jako kapalina na konci tání 77 % obje-

2

mu při normální teplotě. Nejvyšší teplota, na kterou může chladivo vystoupit, klade tak mez využití objemu nádoby. Obvyklým způsobem plnění nádoby chladicího systému je, nalévání chladiva při atmosférickém tlaku na předepsanou hmotnost, která se kontroluje vážením sondy. Jiný způsob plnění používá 2 trubice pevně připojené k plněné nádobě; jedna ústí v nejvyšším bodě nádoby, druhá zasahuje dovnitř do žádané výšky hladiny kapalného chladiva. Chladivo se přivádí při atmosférickém tlaku první trubicí, druhá slouží jako výfuková.

Plnění chladiva při atmosférickém tlaku je spojeno s únikem chladiva ve formě par do atmosféry. Plnění na předepsanou hmotnost s kontrolou vážením nemůže být dosti přesné, neboť hmotnost chladiva je ve srovnání s hmotností sondy malá. U druhého způsobu, kde výše hladiny chladiva je určena koncem trubice, je obtížné zjistit kdy plnění skončilo. Při nalévání chladiva za atmosférického tlaku dochází zprvu k jeho okamžitému odpařování. Teprve, když předáním odparného tepla poklesne entalpie nádoby natolik, že její teplota poklesne na bod varu chladiva, u dichlordifluormetanu je to 245 K = -28 °C, začne se v nádobě hromadit kapalina. K bezpečnému naplnění na žádaný objem je nutné s vel-

kou rezervou chladivo předávkovat, což je spojeno s jeho dalším únikem ve formě par do atmosféry.

Tyto nevýhody nemá způsob plnění podle vynálezu, jehož podstatou je, že se z tepelně izolované nádoby vyčerpá vzduch a tato se napouští kapalným chladivem ze zásobní tlakové láhve na plný objem za normální teploty. Takto naplněná nádoba může být po úniku chladiva doplněna opět na plný obsah tak, že se jí zchlazením kapalným dusíkem odebere množství tepla potřebné k převedení plynné části jejího obsahu do kapalně fáze a z transportní zásobní tlakové láhve se doplní na plný obsah.

Způsob plnění podle vynálezu vychází z toho, že při skladování sondy se teplota chladiva ustálí na teplotě okolí, která se příliš neliší od normální teploty 293 K (20° Celsia). Jelikož byla za stejné teploty nádoba s chladivem plněna na plný objem, může dojít při výkyvech teploty nad normální jen k malým ztrátám. Předpokladem je pojistný ventil, který nedovolí nadměrný nárůst tlaku. Tím se však nádoby s chladivem v sondách běžně vybavují. Dávkování je přesné a je optimálně přizpůsobeno praktické potřebě. Nedochozí k úniku chladiva. Jestliže se například při dopravě může zahřát chladivo na teplotu vyšší než normální, například na 323 K, tj. 50 °C, propustí při takovém ohřevu pojistný ventil část chladiva, jehož množství se takto upraví přiměřeně těmto podmínkám. Způsob plnění chladiva není proto třeba měnit. Je nutné ovšem při menším množství chladiva počítat s kratší dobou měření ve vrtu.

Při plnění je třeba zaručit, že ze zásobní tlakové láhve vstupuje do spojovacího potrubí vedoucího k plněné tepelně izolované nádobě kapalně chladivo. To se děje buď obrácením této láhve láhiovým ventilem dolů, nebo použitím láhve se sifonem. Tepelně izolovaná nádoba se naplní na plný objem, protože se kapalnému chladivu do ní přiváděnému nepředává teplot, které by bylo třeba k vytvoření plynového polštáře v ní.

Příkladem provedení vynálezu, je způsob plnění geologické rentgenofluorescenční ka-

rotážní sondy, schematicky znázorněný na připojeném výkresu.

Tepelně izolovaná nádoba 1 chladicího systému sondy se zářičem 2 a detektorem 3 je spojena potrubím 4 s pojistným ventilem 5. Ten je řešen tak, že je možné jednak ručním zásahem zvenčí jeho kuželku zvednout ze sedla, jednak na jeho výfuk připojit další rozvod, který zahrnuje rotační vývěvu 6 s oddělovacím ventilem 7, napouštěcím ventilem 8 a zásobní tlakovou láhev 9 s láhiovým ventilem 10 postavenou hrdlem dolů. Čárkovane je zakreslena normální poloha tlakové láhve 59 s láhiovým ventilem 60, je-li opatřena sifonem 61. Chladivem 12 je dichlordifluormethan. Vakuoměr 13 měří tlak při čerpání. Čerpání tepelně izolované nádoby 1 na tlak ~ 1 Pa rotační vývěvou 6 probíhá při nadzvednuté kuželce pojistného ventilu 5 otevřeném oddělovacím ventilu 7, zavřeném napouštěcím ventilu 8 a rovněž zavřeném láhiovém ventilu 10, případně 60. Po skončeném čerpání se uzavře oddělovací ventil 7 a otevrou se napouštěcí ventil 8 a láhiový ventil 10, případně 60. Chladivo 12, které je za normální teploty v zásobní tlakové láhvi 9 případně 59 pod tlakem 580 kPa, proudí do izolované nádoby 1 dokud se tato zcela nenaplní. Na konci plnění je i v izolované nádobě 1 tlak 580 kPa. Kuželka pojistného ventilu 5 se uvolní, uzavře láhiový ventil 10, případně 60 a odpojí rozvod od výfuku pojistného ventilu 5.

Způsob plnění podle vynálezu, vyžaduje čerpat izolovanou nádobu jenom jednou při základním plnění u výrobce sondy. Doplnovat chladivo po každém jeho, i velkém úniku může přímo uživatel sondy, dokonce i v polních podmínkách. K tomu postačí malá transportní tlaková láhev s chladivem a krátké připojovací potrubí, které se před spojením s pojistným ventilem propláchně průtokem malého množství chladiva. Jelikož je plněná nádoba dobře tepelně izolovaná, je třeba jí k zajištění průtoku chladiva mírně ochladit kapalným dusíkem. To nečiní potíže, protože sonda je uzpůsobena k vychlazování pevného tajícího chladiva kapalným dusíkem před každým spuštěním do vrtu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob plnění tepelně izolovaných nádob na pevné tající chladivo u chladicích systémů polovodičových detektorů geologických karotážních sond, vyznačený tím, že se z tepelně izolované nádoby vyčerpá vzduch a napouští se kapalným chladivem ze zásobní tlakové láhve na plný objem za normální teploty.

2. Způsob plnění podle bodu 1, vyznačený tím, že při doplňování chladiva do tepelně izolované nádoby se jí zchlazením kapalným dusíkem odeberá množství tepla potřebné k převedení plynné části jejího obsahu do kapalně fáze a z transportní zásobní tlakové láhve se doplňuje na plný obsah.

