



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 09 80
(21) PV 6504-80

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 01 84

(11)

(B1)

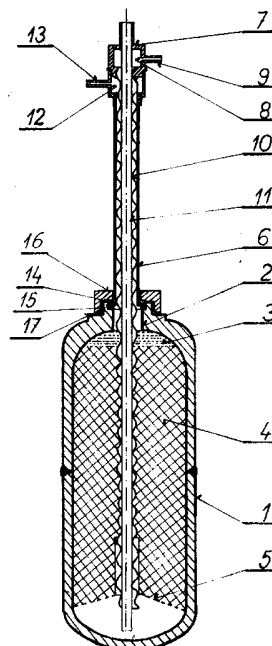
(51) Int. Cl.³ B 01 J 19/04

(75)

Autor vynálezu. PRUŠÁK JAN ing.CSc., PRAHA

(54) Vysokotlaký kryosorbční čistič helia

Vysokotlaký kryosorbční čistič helia sestává z adsorberu, výměníku tepla a připojovací hlavice, kde ve vnitřní dutině tělesa adsorberu jsou uloženy filtrační vložky a adsorbční náplň a k vrcholu tělesa je připojen spodní konec vysokotlakého pouzdra, které je na svém vrcholu opatřeno připojovací hlavici, v níž je vytvořena vstupní komora s přívodem a výstupní komora s vývodem, k vstupní komoře je připojena vlnovitá trubka ve tvaru šroubovice, v níž je souose upevněna reagenční trubka, jejíž konec je vyústěn nad připojovací hlavici a která svým vnějším povrchem přiléhá k vlnovité trubce, přičemž spodní konce obou trubek jsou vyústěny v dolní polovině vnitřní dutiny tělesa adsorberu a výstupní komora v hlavici je hermeticky spojena s horním koncem válcovitého pouzdra, které svým vnitřním povrchem přiléhá k vnějšmu obvodu vlnovité trubky, přičemž ve spodní části vnitřní dutiny tělesa adsorberu je upevněna horizontální přepážka z pletiva nebo děrovaného plechu, jejímž středem jsou vedeny vlnovitá a reagenční trubka, kde přepážka alespoň z části má tvar pláště rotačního komolého kužele, na jehož horním konci je popřípadě připojen nástavec ve tvaru pláště komolého kužele nebo pláště válce o stejném průměru.



Vynález se týká adsorbčního čističe helia ochlazovaného kapalným dusíkem, sloužící k účinnému odstraňování nežádoucích příměsí z helia při vysokém tlaku. Konstrukční řešení umožňuje jednoduchou výrobu a montáž kryosorbčního čističe a při provozu omezuje ztráty kapalného dusíku a usnadňuje regeneraci adsorbční náplně.

Většina dosud známých kryosorbčních čističů je konstruována pro nízký tlak, takže plynné helium po vyčištění musí být vedeno kompresorem, aby pak mohlo být při vysokém tlaku skladováno v lahvích. Při stlačování helia může však při styku s mazacím olejem dojít k opětovnému znečištění helia, a proto ke stlačování musí být použito speciálního kompresoru prostého mazadel, aby bylo zaručeno, že čistota helia dosažená za čističem, bude zachována. Vstup a výstup z kryoadsorberu jsou umožněny trubkami spojenými tak, že tvoří protiproudý výměník, na jehož účinnosti závisí hospodárnost kryoadsorberu a délka časové periody mezi doplňováním kapalného dusíku. Nevýhody známých a používaných vysokotlakých kapalných výměníků ve formě paralelních nebo koaxiálních trubek svinutých do šroubovice je jejich prostorová a výrobní náročnost, dále nepříznivé namáhání působením vysokých rozdílů tlaků, což si vyžaduje složitější konstrukční řešení.

Výše uvedené nedostatky nemá zařízení podle tohoto vynálezu, které se týká vysokotlakého kryosorbčního čističe helia sestávajícího z adsorberu, výměníku tepla a připojovací hlavice, kde ve vnitřní duti tělesa adsorberu, které je v horní části opatřeno plnicím a manipulačním otvorem, jsou uloženy filtrační vložky, pod nimiž je umístěna adsorbční náplň, dále k plnicímu a manipulačnímu otvoru je upevněn spodní konec válcovitého vysokotlakého pouzdra, nahoře spojeného s připojovací hlavicí, v níž je upravena vstupní komora a výstupní komora, kde vstupní komora s přívodem je připojena k hornímu konci vlnovité trubky ve tvaru šroubovice, v níž je souose upevněna reagenční trubka, jejíž horní konec je vyústěn nad připojovací hlavici a která svým vnějším povrchem přiléhá k vlnovité trubce, přičemž spodní konce obou trubek jsou vyústěny v dolní polovině vnitřní dutiny tělesa adsorberu a výstupní komora hlavice, opatřená vývodem, je hermeticky spojena s horním koncem válcovitého vysokotlakého pouzdra, které svým vnitřním povrchem přiléhá k vnějšímu obvodu vlnovité trubky. Podstatou vynálezu je konstrukční uspořádání, při kterém ve spodní třetině dutiny tělesa adsorberu je upevněna horizontální přepážka ze síťového pletiva nebo děrovaného plechu, jejíž středovým otvorem jsou vedeny vlnovitá trubka a reagenční trubka a která popřípadě alespoň z části má tvar pláště rotačního komolého kužele, na jehož horním obvodu je popřípadě připojen nástavec ve tvaru pláště komolého kužele nebo pláště válce o stejném průměru, přičemž plášť rotačního komolého kužele a případný nástavec jsou souosé.

Konstrukcí kryoadsorberu podle vynálezu se především dosáhne usměrnění proudu plynu vstupujícího podle vnitřní stěny vlnovité trubky ke dnu vnitřní dutiny tělesa adsorberu, zatímco vystupující plyn proudí obráceným směrem přes adsorbční náplň podle vnější stěny vlnovité trubky. Tím dochází k intenzivní výměně tepla mezi vstupujícím a vystupujícím plynem a k nucenému styku plynu s adsorbční náplní. Přesto, že čištění se děje při vysokém tlaku, tlakový spád uvnitř kryoadsorberu je nepatrný, takže stěna vlnovité trubky a reagenční trubka nejsou namáhány velkým rozdílem tlaků. Veškerý přetlak plynu proti atmosféře zachycuje těleso adsorberu, vysokotlaké pouzdro a hlavice, což umožňuje, aby konstrukce

čističe byla mnohem jednodušší.

Další výhodou konstrukce podle vynálezu je možnost, aby uzávěr vysokotlakého kryoadsorberu byl proveden jako rozebíratelný nízkoteplotní uzávěr, jehož rozměry nepřesahují nejširší průměr tělesa adsorberu, a přitom spolehlivě usnadňuje plnění vnitřní dutiny, tělesa adsorberu adsorbční náplní a vložení filtrační vložky. Použitím takto konstruovaného vysokotlakého čističe helia se dosáhne nového a vyššího technického účinku, neboť vlastní vysokotlaký čistič tvoří samostatný celek, který je zcela oddělen od nádoby na kapalný dusík. Tato nádoba může být standardním výrobkem. Ohřátí čističe při regeneraci se může provést pouhým sejmutím nádoby s kapalným dusíkem bez jeho převádění nebo odpařování, což podstatně zkrátí dobu regenerace a ušetří potřebné množství kapalného dusíku, podobně jako je tomu u některých typů nízkotlakých čističů.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení vysokotlakého kryosorbčního čističe helia podle vynálezu, kde těleso 1 kroadsorberu z austenitické ocele, sestávající ze dvou částí, je svařeno a tvoří tak tlakovou nádobu, která je uzavřena vysokotlakým pouzdrém nahoře zakončeným připojovací hlavici 7, obsahující horní vstupní komoru 8 a dolní výstupní komoru 12. Horní vstupní komora 8 je s dolní výstupní komorou 12 spojena pouze přes adsorbční náplň 4 pomocí šroubových kanálků vytvořených vysokotlakým pouzdrém 6, vlnovitou trubicí 10 a regenerační trubicí 11. Horní vstupní komora 8 je opatřena přívodem 9 a je připojena k hornímu konci vlnovité trubky 10, k jejíž vnitřní stěně přiléhá hladká vnější stěna vnitřní regenerační trubky 11, procházející čelem horní vstupní komory 8. Dolní výstupní komora 12, jejíž stěna navazuje na stěnu vstupní komory 8, je spojena jednak s vývodem 13, jednak s vysokotlakým pouzdrém 6, které svou hladkou vnitřní stěnou přiléhá na vnější stěnu vlnovité trubky 10. Na dolním konci vysokotlakého pouzdra 6 je upraven nákrůžek 14, který svou čelní plochou dosedá přes těsnicí kroužek 15 do vybrání v horní části vnějšího pláště tělesa 1 adsorberu. Nákrůžek 14 je přitažen k těsnicímu kroužku 15 a k horní části tělesa 1 adsorberu pomocí převlečné matice 16. Aby bylo možno převlečnou maticí 16 pevně dotáhnout, je na horní části tělesa 1 adsorberu upraveno osazení 17 s plochami pro matkový protiklič.

Činnost kryosorbčního čističe podle vynálezu je založena na vedení plynu za vysokého tlaku přívodem 9 do horní vstupní komory 8 připojovací hlavice 7, a z ní šroubovým kanálkem vytvořeným mezi regenerační trubicí 11 a vlnovitou trubicí 10 ke dnu vnitřní dutiny tělesa 1 adsorberu, které je ponořeno do kapalného dusíku. Na své cestě se plyn ochlazuje a vymrzají z něho příměsi ve formě kondenzátu, které za panujících hodnot tlaku a teploty jsou v kapalném nebo tuhém stavu. U dna vnitřní dutiny tělesa 1 adsorberu dojde ke snížení rychlosti a ke změně směru proudu plynu, což má za následek odloučení kondenzátu z plynu a jeho usazení na dně vnitřní dutiny tělesa 1 adsorberu. Plyn dále prochází přepážkou 5 do vrstvy adsorbční náplně 4, kde se stýká s velkou adsorbční plochou, která je ochlazená na teplotu kapalného dusíku, a která na svém povrchu váže molekuly plynu s vyšší vazební silou nežli vykazuje helium. Přepážka 5 má přitom dvojitý účel: zabráňuje, aby částice adsorbční náplně 4 padaly ke dnu vnitřního prostoru tělesa 1 adsorberu a tam popřípadě ucpávaly otvory vlnovité trubky 10 a regenerační trubky 11 a zlepšuje dynamické podmínky pro proudění čistěného plynu. Tvar přepážky 5 ve formě pláště komolého kužele popřípadě s nástavcem pomáhá k dosažení těchto cílů a dosud nebyl znám ani

popsán.

Helium zbavené příměsí prochází filtrační vložkou 3, která zabráňuje, aby do výstupního šroubovitého kanálku mezi vlnovitou trubicou 10 a vysokotlakým pouzdrům 6 byly strhávány částice adsorbční náplně. Po celé délce vlnovité trubky 10 napříč její relativně tenkou stěnou dochází postupně k výměně tepla mezi vystupujícím čistým heliem a vstupujícím znečištěným plynem, až vyčištěné helium o teplotě blízké teplotě vstupujícího znečištěného plynu odchází dolní výstupní komorou 12 připojovací hlavice 7 do vývodu 13. Po ukončení čistícího postupu popřípadě po vyčerpání čističe se přívod 2 i vývod 13 uzavřou ventilem, otevře se ventil regenerační trubky 11, vyfouknou se kapalně i pevné sedimenty, v čističi se zruší přetlak, ohřeje se na potřebnou desorpční teplotu a uvolněný plyn se odčerpá. Po uzavření regenerační trubky 11 a po opětném ochlazení adsorberu kapalným dusíkem je čistič připraven k novému čistícímu cyklu.

Kryosorbčního čističe podle vynálezu lze použít všude tam, kde z helia mají být odstraněny příměsi o vyšším bodu varu nežli 70 K, jako je tomu například u zkapalňovačů helia nebo v plnících helia, a to zejména v případech, kdy se požaduje, aby vyčištěné helium mělo výstupní tlak vyšší nežli 10 MPa.

Na výstup kompresoru lze s výhodou zapojit dva čističe paralelně, což umožní, aby čistící proces probíhal při vysokém tlaku nepřerušovaně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Vysokotlaký kryosorbční čistič helia sestávající z adsorberu, výměníku tepla a připojovací hlavice, kde ve vnitřní dutině tělesa adsorberu, které je v horní části opatřeno plnicím a manipulačním otvorem, jsou uloženy filtrační vložky, pod nimiž je umístěna adsorbční náplň, dále k plnicímu a manipulačnímu otvoru je upevněn spodní konec válcovitého vysokotlakého pouzdra, nahoře zakončeného připojovací hlavicí, v níž je vytvořena vstupní komora a výstupní komora, kde vstupní komora s přívodem je připojena k hornímu konci vlnovité trubky ve tvaru šroubovice, v níž je souose upevněna reagenční trubka, jejíž horní konec je vyústěn nad připojovací hlavici a která svým vnějším povrchem přiléhá k vlnovité trubce, přičemž spodní konce obou trubek jsou vyústěny v dolní polovině vnitřní dutiny tělesa adsorberu a výstupní komora v hlavici opatřená vývodem je hermeticky spojena s horním koncem válcovitého pouzdra, které svým vnitřním povrchem přiléhá k vnějšímu obvodu vlnovité trubky, vyznačený tím, že ve spodní třetině dutiny tělesa (1) adsorberu je upevněna horizontální přepážka (5) ze síťového pletiva nebo děrovaného plechu, jejímž středovým otvorem jsou vedeny vlnovitá trubka (10) a reagenční trubka (11), a která popřípadě alespoň zčásti má tvar pláště rotačního komolého kužele, na jehož horním obvodu je popřípadě připojen nástavec ve tvaru pláště komolého kužele nebo pláště válce o stejném průměru, přičemž plášť rotačního komolého kužele a případný nástavec jsou souosé.

1 výkres

