



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 097

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 09 80
(21) PV 6503-80

(51) Int. Cl.³ B 01 J 19/04

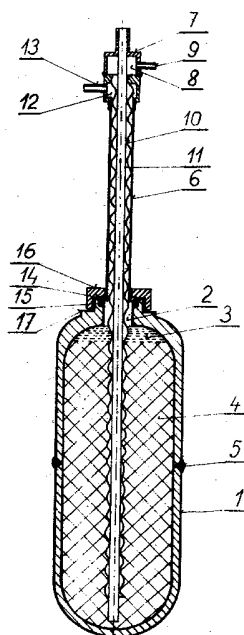
(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 01 84

(75)

Autor vynálezu PRUŠÁK JAN ing.CSc., PRAHA

(54) Vysokotlaký kryosorbční čistič helia

Vysokotlaký kryosorbční čistič helia sestává z adsorbéru, výměníku tepla a připojovací hlavice, kde ve vnitřní dutině tělesa adsorbéru, 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 nahore zakončeného připojovací hlavici, v níž je vytvořena vstupní komora a výstupní komora, kde vstupní komora s příívodem 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 adsorbéru, a výstupní komora v hlavici opatřená vývodem je hermeticky spojena s horním koncem vysokotlakého pouzdra, které svým vnitřním povrchem přiléhá k vnějšmu obvodu vlnovité trubky.



Vynález se týká adsorbčního čističe helia ochlazovaného kapalným dusíkem, k účinnému odstaňování nežádoucích příměsí z helia při vysokém tlaku. Konstrukční řešení umožňuje jednoduchou výrobu a montáž kryosorbčního čističe, zabezpečuje při provozu jen malé ztráty kapalného dusíku a usnadňuje regenerace 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, 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 je umožněn pomocí trubek spojených tak, že tvoří protiproudý výměník, na jehož účinnosti závisí hospodárnost kryoadsorberu a délka časové periody mezi doplňováním kapalného dusíku. Nevýhody známých a používaných vysokotlakých 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.

Proti známému stavu techniky představuje zlepšení tento vynález, který se týká vysokotlakého kryosorbčního čističe helia, sestávajícího z adsorberu, výměníku tepla připojovací hlavice. Podstatou vynálezu je konstrukční uspořádání, při kterém 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 spojeného s připojovací hlavicí, v níž je vytvořena vstupní komora a výstupní komora, kde vstupní komora s příívodem je připojena k hornímu konci vlnovité trubky ve tvaru šroubovice, v níž je souose upevněna reagenční trubka, jejíž horní konec je vyústěn nad připojovací hlavicí 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 pouzdra, které svým vnitřním povrchem přiléhá k válcovitému obvodu vlnovité trubky.

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

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 který přitom spolehlivě umožňuje plnění vnitřní dutiny tělesa adsorberu adsorbční náplní a dovoluje 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, která může být standardním výrobkem. Ohřátí čističe při

213 087

regeneraci se může provést pouhým sejmutím nádoby s kapalným dusíkem bez jeho přepouštění 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 kryoadsorberu z austenitické ocele, sestávající ze dvou částí, je spojeno svárem 2 a tvoří tak tlakovou nádobu, která je uzavřena vysokotlakým pouzdrem 6, nahoře zakončeným připojovací hlavicí 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 pouzdrem 6, vlnovitou trubkou 10 a regenerační trubkou 11. Horní vstupní komora 8 je opatřena přívodem 9 a 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 pouzdrem 6, které svou hladkou vnitřní stěnou přiléhá na vnější stěnu vlnovité trubky 10. Na dolním konci vysokotlakého pouzdra 6 je upraven nákržek 14, který svou čelní plochou dosedá přes těsnicí kroužek 15 do vybrání v horní části vnějšího pláště tělesa 1 adsorberu. Nákržek 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 protiklíd.

Činnost kryosorbčního čističe podle vynálezu je založena na vedení plynu za vysokého tlaku do horní vstupní komory 8 připojovací hlavičky 7, a z ní šroubovým kanálkem vytvořeným mezi regenerační trubkou 11 a vlnovitou trubkou 10 ke dnu vnitřní dutiny tělesa 1 adsorberu, které je ponořeno do kapalného dusíku. Po své cestě se plyn ochlazuje a vymrzají z něho příměsi ve formě kondenzátu, které v závislosti na daném tlaku a teplotě jsou v kapalném nebo tuhém stavu. U dna vnitřní dutiny tělesa 1 adsorberu dojde ke snížení rychlosti a ke změně směru proudu plynu, což vede k odloučení kondenzátu z plynu a k jeho usazení na dně vnitřní dutiny tělesa 1 adsorberu. Plyn dále postupuje obráceným směrem a stýká se s velkou plochou adsorbční náplně 4 ochlazené na teplotu kapalného dusíku, která na svém povrchu váže molekuly plynu s vyšší vazební silou, nežli vykazuje helium. Helium zbavené příměsí prochází filtrační vložkou 3, která zabraňuje, aby do výstupního šroubovitého kanálku mezi vlnovitou trubkou 10 a vysokotlakým pouzdrem 6 byly strhávány částice adsorbční náplně 4. Po celé délce vlnovité trubky 10 napříč její relativně tenkou stěnou dochází k postupné 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 hlavičky 7 do vývodu 13. Po ukončení čisticí periody, popřípadě po vyčerpání čističe, se přívod 9 i vývod 13 uzavřou ventilem, otevře se ventil regenerační trubky 11, vyfouknou se kapalně i pevně sedimenty, v čističi se zruší přetlak, ohřeje se na potřebnou desorbční teplotu a uvolněný plyn se odčerpá. Po uzavření regenerační trubky 11 a po opětném ochlazení adsorberu kapalným dusíkem je čistič připraven k novému čisticímu cyklu.

Kryosorbčního vysokotlakého čističe helia 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 plírnách 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 čisticí postup probíhal při vysokém tlaku nepřerušovaně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Vysokotlaký kryosorbční čistič helia sestávající z adsorberu, výměníku tepla a připojovací hlavice, vyznačený tím, že ve vnitřní dutině tělesa (1) adsorberu, které je v horní části opatřeno plnicím a manipulačním otvorem (2), jsou uloženy filtrační vložky (3), pod nimiž je umístěna adsorbční náplň (4), dále k plnicímu a manipulačnímu otvoru (2) je upevněn spodní konec válcovitého vysokotlakého pouzdra (6), nahoře zakončeného připojovací hlavicí (7), v níž je vytvořena vstupní komora (8) a výstupní komora (12), kde vstupní komora (8) s přívodem (9) je připojena k hornímu konci vlnovité trubky (10) ve tvaru šroubovice, v níž je souose upevněna reagenční trubka (11), její horní konec je vyústěn nad připojovací hlavicí (7) a která svým vnějším povrchem přiléhá k vlnovité trubce (10), přičemž spodní konce obou trubek (10) a (11) jsou vyústěny v dolní polovině vnitřní dutiny tělesa (1) adsorberu, a výstupní komora (12) v hlavicí (7) opatřená vývodem (13) je hermeticky spojena s horním koncem vysokotlakého pouzdra (6), které svým vnitřním povrchem přiléhá k vnějšímu obvodu vlnovité trubky (10).

1 výkres

