



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266 842

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 01 D 3/14

(21) PV 8702-87.D

(22) Přihlášeno 01 12 87

(40) Zveřejněno 12 05 89

(45) Vydáno 14 12 90

(75)

Autor vynálezu

SÝKORA JIŘÍ ing. CSc., DĚČÍN, CHRZ VÁCLAV ing. CSc.,
ÚSTÍ nad Labem

(54)

Zařízení na dělení vzduchu

(57) Zařízení na dělení vzduchu za nízkých teplot sestávající z výměníků tepla, rektifikačních kolon a expanzní turbíny, jejíž výstup je propojen s prostorem pod prvním rektifikačním patrem tlakové rektifikační kolony, jehož principem je to, že výstup vzduchu ze zkapalňovače vzduchu je propojen přes redukční ventil s prostorem nad prvním nebo vyšším rektifikačním patrem tlakové rektifikační kolony. S výhodou je na této cestě zařazen odlučovač tak, že jeho výstup kapalné fáze je zaústěn nejméně o jedno rektifikační patro výše než je zaústěn výstup plynné fáze z odlučovače.

Předmět vynálezu se týká zařízení na dělení vzduchu za nízkých teplot rektifikací.

V stávajících zařízeních na dělení vzduchu s výměníky, rektifikačními kolonami a expanzními turbinami, u kterých je výstup expanzní turbíny propojen s prostorem pod prvním rektifikačním patrem tlakové rektifikační kolony, bývá do stejného prostoru propojen i výstup vzduchu ze zkapalňovače vzduchu. V důsledku toho vstupuje do paty tlakové rektifikační kolony jednak plyný vzduch z expanzní turbíny, který je ve stavu přehřáté páry a ze zkapalňovače vzduchu seškracený proud vzduchu ve stavu nasycené páry. V důsledku toho dochází v rektifikačních kolonách k zhoršení refluxních poměrů a kolony musí být vybaveny větším množstvím rektifikačních pater, což přináší zvýšené investiční i provozní náklady.

Tyto nevýhody jsou odstraněny zařízením na dělení vzduchu dle vynálezu, které sestává z výměníků tepla, rektifikačních kolon a expanzní turbíny, jejíž výstup je propojen s prostorem pod prvním rektifikačním patrem tlakové rektifikační kolony, které je charakterizováno tím, že výstup vzduchu ze zkapalňovače vzduchu je propojen přes redukční ventil s prostorem nad prvním nebo vyšším patrem tlakové rektifikační kolony. Mezi výstupem vzduchu ze zkapalňovače a prostorem pod rektifikačními patry tlakové rektifikační kolony je zařazen odlučovač parní a kapalně fáze, jehož výstup kapalně fáze je zaústěn nejméně o jedno rektifikační patro výš než je zaústěn výstup plyně fáze z odlučovače.

Hlavní výhodou zařízení na dělení vzduchu podle vynálezu tkví v tom, že v porovnání s klasickými řešeními je v tlakové rektifikační koloně zapotřebí pro dosažení produktů o dané koncentraci menší počet pater. V důsledku toho je rektifikační kolona méně nákladná a díky menšímu hydraulickému odporu má zařízení i nižší spotřebu energie.

P ř í k l a d

Příkladné řešení zařízení podle vynálezu je patrné z přiloženého obrázku na kterém je zjednodušené technologické schéma zařízení na dělení vzduchu na produkci kyslíku a dusíku. Do hlavního výměníku 1 vstupuje vzduch zbavený vody a CO_2 o tlaku minimálně 1 MPa vstupním potrubím 17. Převážná část vzduchu je z hlavního výměníku 1 vedena potrubím 15 tlakového vzduchu na vstup expanzní turbíny 3, jejíž výstup je propojen potrubím 11 expandovaného vzduchu s prostorem pod prvním patrem tlakové rektifikační kolony 8. Rektifikační systém se skládá z tlakové rektifikační kolony 8, hlavního kondenzátoru 5 a nízkotlaké rektifikační kolony 4. Obě kolony 8, 4 jsou propojeny potrubím 10 bohaté kapalinou a potrubím 9 kapalně dusíku. Z hlavy nízkotlaké rektifikační kolony 4 vystupuje dusík potrubím 12 horního produktu přes zkapalňovač 2 vzduchu a hlavní výměník 1 výstupním potrubím 16 dusíku ke spotřebě. Výstup plyně kyslíku z kondenzátoru 5 je propojen potrubím 13 dolního produktu přes zkapalňovač 2 vzduchu a hlavní výměník 1 s výstupním potrubím 18 kyslíku. Potrubí 15 tlakového vzduchu je rozvětveno tak, že jedna větev je propojena se vstupem do zkapalňovače 2 vzduchu, zatímco druhá je propojena s expanzní turbinou 3. Výstup vzduchu ze zkapalňovače 2 vzduchu je propojen potrubím 14 zkapalněného vzduchu přes redukční ventil 7 s odlučovačem 6. Ze zkapalňovače 2 vzduchu vystupuje vzduch ve stavu podchlazené kapaliny. V redukčním ventilu 7 se jeho tlak redukuje na tlak tlakové rektifikační kolony 8 a vzniká tak mokrá pára. V odlučovači 6 je odloučena kapalná fáze, která je potrubím 20 kapalinou vedená nad třetí patro tlakové rektifikační kolony. Odloučená plyná fáze je z odlučovače 6 vedena potrubím 19 páry nad druhé rektifikační patro tlakové rektifikační kolony 8. V důsledku tohoto řešení dojde k výraznému zlepšení refluxních poměrů v rektifikačních kolonách 4, 8. Je tomu tak proto, že v odlučovači 6 se nastaví rovnováha mezi kapalnou a plynou fází. Kapalná fáze se obohatí těžší složkou - kyslíkem a plyná fáze lehčí složkou - dusíkem. Díky lepším refluxním poměrům může být v kolonách 4, 8 menší počet pater.

Zařízení podle vynálezu nalezne uplatnění především v případech středotlakých zařízení na dělení vzduchu, nebo v případě přídavných vzduchových chladicích cyklů. Dosáhne se tak snížení nákladů na výrobu zařízení.

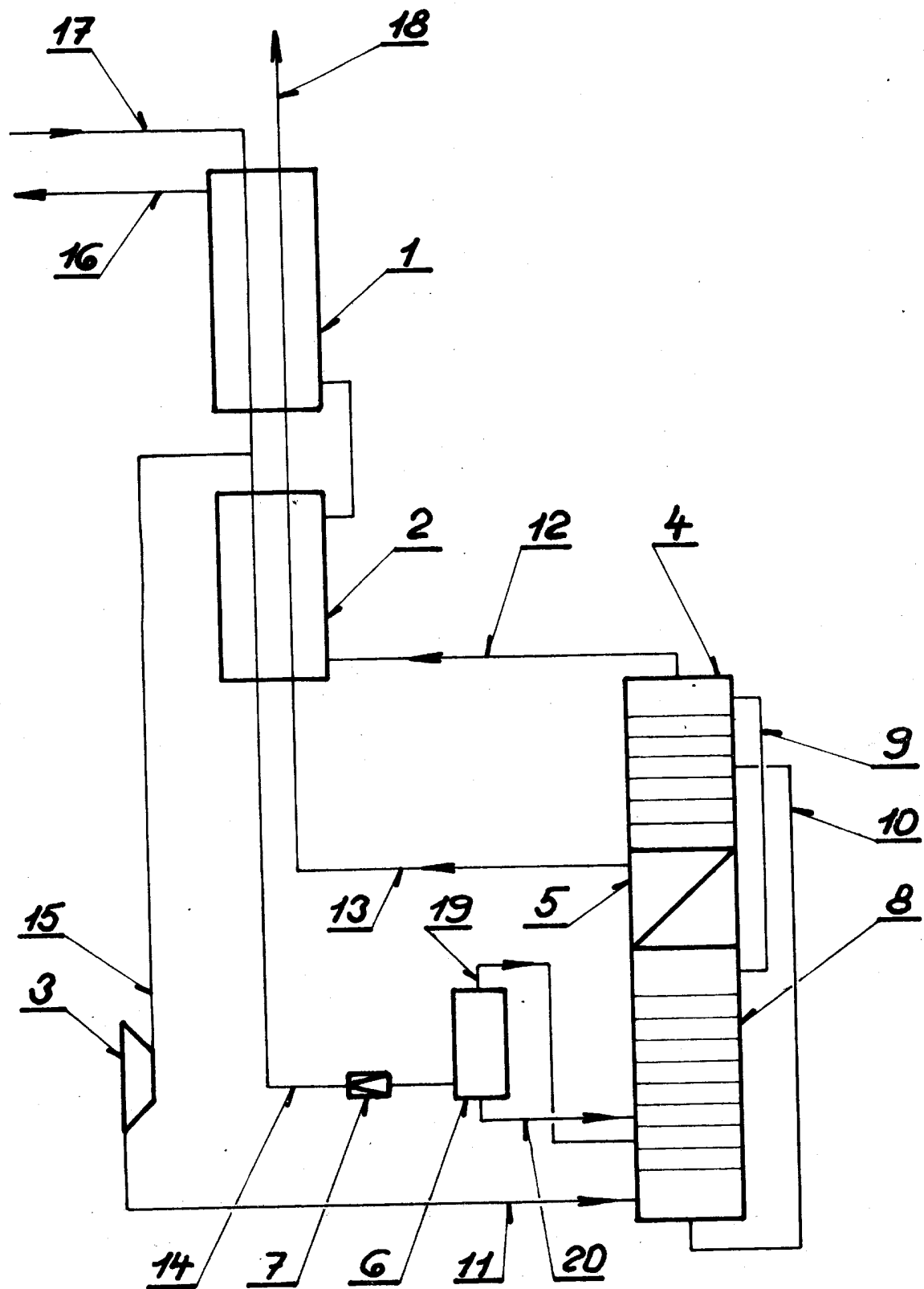
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení na dělení vzduchu za nízkých teplot sestávající z výměníků tepla, rektifikačních kolon a expanzní turbíny, jejíž výstup je propojen s prostorem pod prvním rektifikačním patrem tlakové rektifikační kolony, vyznačující se tím, že výstup vzduchu ze zkapalňovače (2) vzduchu je propojen přes redukční ventil (7) s prostorem nad prvním nebo vyšším rektifikačním patrem tlakové rektifikační kolony (8).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi výstupem vzduchu ze zkapalňovače (2) vzduchu a prostorem nad rektifikačními patry tlakové rektifikační kolony (8) je zařazen odlučovač (6) parní a kapalně fáze, jehož výstup kapalně fáze je zaústěn nejméně o jedno rektifikační patro výše, než je zaústěn výstup plynně fáze z odlučovače (6).

1 výkres

266842



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs