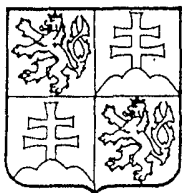


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 4380-88.U
(22) Přihlášeno 22 06 88

(40) Zveřejněno 12 02 90
(45) Vydáno 09 09 91

271 616

(11)

(13) B 1

(51) Int. Cl.⁵
B 01 D 3/14

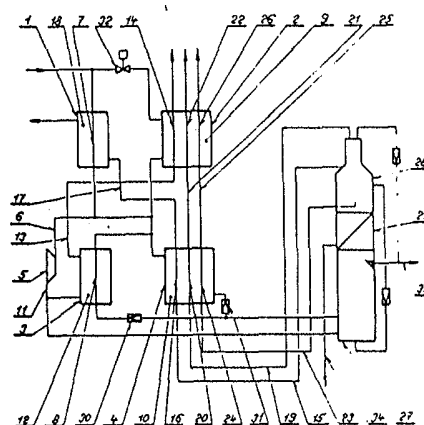
(75) Autor vynálezu

HOLUB JOSEF ing., DĚČÍN
CHYZ VÁCLAV ing. CSc., ÚSTÍ NAD LABEM

(54)

Systém hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla
v zařízení na dělení vzduchu

(57) Řešení se týká systému hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla v zařízení na dělení vzduchu. Je charakterizováno tím, že hlavní výměníky sestávají nejméně z jednoho dvouproudového a jednoho čtyřproudového výměníku stejně jako zkapalňovací výměníky, přičemž výstup cirkulačního vzduchu je tvořen mezitrubkovým prostorem dvouproudového zkapalňovacího výměníku a prvním trubkovým prostorem čtyřproudového hlavního výměníku a výstup odpadního produktu je tvořen prvním trubkovým prostorem čtyřproudového zkapalňovacího výměníku a mezitrubkovým prostorem dvouproudového hlavního výměníku. Tím jsou vytvořeny příznivé podmínky pro přestup tepla v dvouproudovém zkapalňovacím výměníku, příznivé podmínky pro rozdělení teplot ve zkapalňovacích výměnících a systém je nenáročný z hlediska regulace rozdělení vzduchu do paralelních vstupních větví.



Vynález se týká systému hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla v zařízení na dělení vzduchu.

U dosud známých systémů hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla v zařízeních na dělení vzduchu jsou jednotlivé produkty dělení vzduchu kyslík, dusík a odpadní produkt spolu s cirkulačním vzduchem vyváděny ze zařízení buď přes trubkové prostory jediného více-proudového výměníku hlavního a přes trubkové prostory jediného více-proudového výměníku zkapalňovacího, nebo je jednotlivé médium vyváděno ze zařízení v celém rozsahu teplot přes mezitrubkové prostory dvouproudových výměníků tepla. Nevýhodou těchto systémů hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla je velké hmotnost výměníků.

Shora uvedené nevýhody jsou odstraněny systémem hlavních a zkapalňovaných výměníků tepla podle vynálezu, jehož podstatou je, že hlavní výměníky se skládají nejméně z jednoho dvouproudového a jednoho nejméně čtyřproudového výměníku tepla a zkapalňovací výměníky rovněž nejméně z jednoho dvouproudového a jednoho nejméně čtyřproudového zkapalňovacího výměníku, přičemž výstup expanzní turbíny je propojen potrubím výstupu expanzní turbíny, mezitrubkovým prostorem dvouproudového zkapalňovacího výměníku a potrubím cirkulačního vzduchu s prvním trubkovým prostorem čtyřproudového hlavního výměníku a potrubí výstupu odpadního produktu je propojeno přes první trubkový prostor čtyřproudového zkapalňovacího výměníku a přes potrubí odpadního produktu s mezitrubkovým prostorem dvouproudového hlavního výměníku.

Výhodou systému hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla podle vynálezu je, že vyčleněním samostatného dvouproudového zkapalňovacího výměníku pro cirkulační vzduch vytváří příznivé podmínky pro rozdělení teplot ve zkapalňovacích výměnících a současně vyčleněním samostatného dvouproudového hlavního výměníku pro odpadní produkt, který má nízký tlak, vytváří příznivé podmínky pro přestup tepla v tomto výměníku. Z toho vyplývá malá hmotnost systému výměníků v porovnání s dosavadním stavem. Systém výměníků je přitom nenáročný z hlediska regulace rozdělení vzduchu do paralelních větví, neboť přes dvouproudové výměníky jsou vedena ohřívána média s přibližně konstantním průtokem a přes více-proudové výměníky jsou vedena ohřívána média, která mohou mít u zařízení na výrobu kapalných produktů značnou proměnnost průtoku, ale jejich součet je přibližně konstantní.

Příkladné provedení systému hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla v zařízení na dělení vzduchu je zřejmé ze zjednodušeného technologického schématu na výkresu.

Systém je tvořen hlavními a zkapalňovacími výměníky tepla. Hlavní výměníky se skládají z jednoho dvouproudového hlavního výměníku 1 a z jednoho čtyřproudového hlavního výměníku 2 a zkapalňovací výměníky se skládají z jednoho dvouproudového zkapalňovacího výměníku 3 a z jednoho čtyřproudového zkapalňovacího výměníku 4. Vstup expanzní turbíny 5 je propojen potrubím 6 vstupu expanzní turbíny s trubkovým prostorem 7 dvouproudového hlavního výměníku i trubkovým prostorem 8 dvouproudového zkapalňovacího výměníku a s mezitrubkovým prostorem 9 čtyřproudového hlavního výměníku a mezitrubkovým prostorem 10 čtyřproudového zkapalňovacího výměníku. Výstup expanzní turbíny 5 je propojen potrubím 11 výstupu expanzní turbíny, mezitrubkovým prostorem 12 dvouproudového zkapalňovacího výměníku a potrubím 13 cirkulačního vzduchu s prvním trubkovým prostorem 14 čtyřproudového hlavního výměníku. Potrubí 15 výstupu odpadního produktu z horní kolony je propojeno přes první trubkový prostor 16 čtyřproudového zkapalňovacího výměníku a přes potrubí 17 odpadního produktu s mezitrubkovým prostorem 18 dvouproudového hlavního výměníku. Potrubí 19 výstupu plynného dusíku z horní kolony je propojeno přes druhý trubkový prostor 20 čtyřproudového zkapalňovacího výměníku a přes potrubí 21 plynného dusíku s druhým trubkovým prostorem 22 čtyřproudového hlavního výměníku a potrubí 23 výstupu plynného kyslíku z horní kolony je propojeno přes třetí trubkový prostor 24 čtyřproudového zkapalňova-

cího výměníku a přes potrubí 25 plynného kyslíku s třetím trubkovým prostorem 26 čtyřproudového hlavního výměníku. Z dolní kolony 27 je odebírán tlakový kapalný dusík potrubím 33 kapalného dusíku a z horní kolony 28 je odebírán kapalný kyslík potrubím 34 kapalného kyslíku. Prostor hlavy dolní kolony 27 a prostor paty horní kolony 28 jsou propojeny s příslušnými prostory hlavního kondenzátoru 29. Rozdělení proudu vzduchu na zkapalňovací výměníky je zajišťováno škrticím ventilem 30 dvouproudového zkapalňovacího výměníku a škrticím ventilem 31 čtyřproudového zkapalňovacího výměníku. Rozdělení proudu vzduchu na hlavní výměníky je zajišťováno ventilem 32 čtyřproudového hlavního výměníku tepla.

Popsané příkladné řešení umožňuje vyčleněním samostatného dvouproudového zkapalňovacího výměníku pro cirkulační vzduch vytvořit příznivé podmínky pro rozdělení teplot ve zkapalňovacích výměnících a současně vyčleněním samostatného dvouproudového výměníku pro odpadní produkt, který má nízký tlak, vytvořit příznivé podmínky pro přestup tepla v tomto výměníku. Systém výměníků je přitom nenáročný z hlediska regulace rozdělení vzduchu do paralelních větví, protože přes dvouproudové výměníky jsou vedena ohřívaná média s přibližně konstantním průtokem a přes víceproudové výměníky jsou vedena ohřívaná média, která mohou mít u zařízení na výrobu kapalných produktů značně proměnlivý průtok, ale součet jejich průtoků zůstává přibližně konstantní.

Vynález nachází uplatnění zejména u zařízení na výrobu kapalných technických plynů - kyslíku, dusíku a argonu.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Systém hlavních a zkapalňovacích výměníků tepla v zařízení na dělení vzduchu, skládající se dále zejména z nízkotlaké a tlakové rektifikační kolony a expanzní turbíny, přičemž expanzní turbína je na vstupní straně spojena přes hlavní výměníky tepla se vstupem vzduchu do zařízení a na výstupní straně jednak s rektifikační kolonou a jednak přes výměníky tepla výstupem cirkulačního vzduchu se sáním kompresoru, přičemž z nízkotlaké rektifikační kolony je přes výměníky tepla proveden výstup plynného kyslíku, výstup plynného dusíku a výstup odpadního produktu a vstup expanzní turbíny je propojen přes zkapalňovací výměníky s tlakovou kolonou, vyznačující se tím, že hlavní výměníky se skládají nejméně z jednoho dvouproudového hlavního výměníku (1) a jednoho nejméně čtyřproudového hlavního výměníku (2) a zkapalňovací výměníky rovněž nejméně z jednoho dvouproudového zkapalňovacího výměníku (3) a jednoho nejméně čtyřproudového zkapalňovacího výměníku (4), přičemž výstup expanzní turbíny (5) je propojen potrubím (11) výstupu expanzní turbíny s mezitrubkovým prostorem (12) dvouproudového zkapalňovacího výměníku (3), který je propojen potrubím (13) cirkulačního vzduchu s prvním trubkovým prostorem (14) čtyřproudového hlavního výměníku (2), potrubí (15) výstupu odpadního produktu je propojeno přes první trubkový prostor (16) čtyřproudového zkapalňovacího výměníku (4) a pak dále potrubím (17) odpadního produktu s mezitrubkovým prostorem (18) dvouproudového hlavního výměníku (1).

1 výkres

