



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240 780

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 12 83
(21) PV 10 002-83

(51) Int. Cl. 4

F 25 J 3/08

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 01 08 87

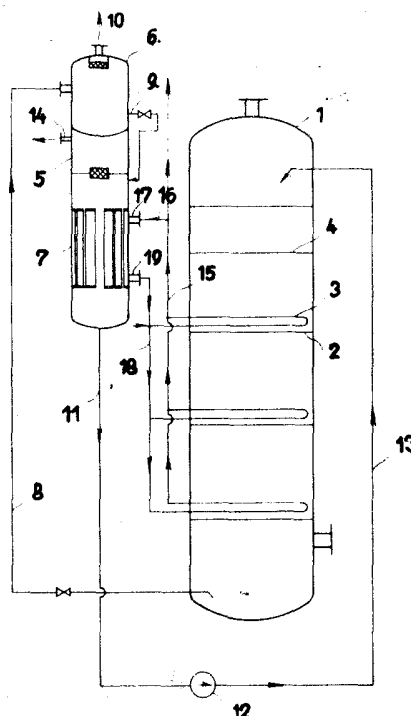
(75)
Autor vynálezu

VINŠ LUDĚK ing. CSc., HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Způsob výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí
a zařízení k provádění tohoto způsobu

Řešení se týká způsobu výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí při hrubé absorpci organickým absorbentem, například velkého množství CO_2 metanolem za nízkých teplot, kdy pro regeneraci absorbentu postačí expanze a popřípadě jen mírný ohřev. Izoentalpicky expandovaný absorbent se ohřívá na teplotu nižší, než je teplota absorpce, přičemž prostředkem výměny tepla je chladiivo, které po odpaření při absorpci kondenzuje při desorpci, přičemž zkondenzované chladiivo se vrací do absorpce samospádem nebo čerpadlem. Zařízení sestává z chladicích hadů na patrech absorpční kolony a z desorberu navzájem propojených potrubím pro absorbent nabitý i regenerovaný a pro chladiivo plynné i kapalné.



Vynález se týká způsobu a zařízení na výměnu tepla mezi absorpcí a desorpcí při hrubé absorpci organickým absorbentem například velkého množství CO_2 metanolem za nízkých teplot, kdy pro regeneraci absorbentu postačí expanze a případně jen mírný ohřev.

Při absorpci nežádoucích složek plynu, například oxidu uhličitého, organickým absorbentem, například metanolem, je třeba při absorpci odvádět značné množství tepla a naopak při desorpci je třeba teplo přivést. Vzhledem k tomu, že absorpce organickými absorbenty probíhá při nízkých teplotách, je účelné pro omezení spotřeby chladu pro absorpci dosáhnout co nejlepší výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí.

U známých zařízení se postupuje tak, že se absorbent regeneruje postupným škrcením až do vakua. Desorpcí plynů při škrcení se absorbent ochladí. Takto regenerovaný absorbent se dopravuje zpět do absorpce, v níž se využívá ohřevu expanzí podchlazeného absorbentu k částečnému odvodu absorpčního tepla. Toto provedení výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí má tu nevýhodu, že k regeneraci absorbentu použité vakuum je energeticky náročné.

Podle jiného známého zařízení se postupuje tak, že se absorbent regeneruje postupným škrcením a desorpcí dusíkem při nízkém přetlaku. Podchlazený absorbent v tomto případě odvádí též část absorpčního tepla. Účinnost přenosu tepla mezi absorpcí a desorpcí však zhoršuje dusík použitý na konečnou desorpci absorbentu.

Je též znám způsob desorpce absorbentu, kde se expandovaný absorbent ohřívá v protiproudu s uvolňovanými plyny nejprve regenerovaným absorbentem a dále kondenzací části chla-

diva z chladicího okruhu absorpce. Toto provedení je výhodné například pro případ hlubšího odstranění CO_2 /na 2 %/ metanolem. V případě, že není nutno odstraňovat nežádoucí složku na tak nízký obsah, je pro realizaci výměny tepla zapotřebí příliš složité zařízení se značnou spotřebou energie na přečerpávání tepla mezi teplotou absorpce a konečnou teplotou desorpce.

Nevýhody známých způsobů výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí odstraňuje řešení podle vynálezu. Podstata způsobu výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí spočívá v tom, že izoentalticky expandovaný absorbent se ohřívá na teplotu nižší než je teplota absorpce, přičemž prostředkem výměny tepla je chladivo, které po odpaření při absorpci kondenzuje při desorpci, přičemž zkondenzované chladivo se vrací do absorpce s výhodou samospádem.

Zařízení k provádění uvedeného způsobu sestává z chladicích hadů na patrech absorpční kolony spojených sběrníci pro kapalně chladivo a sběrníci pro páry chladiva, dále z desorberu ve spodní části vybaveného vařákem s hrdlem pro vstup par chladiva a s hrdlem pro výstup kondenzátu chladiva, přičemž sběrnice pro páry chladiva je spojena odbočkou s hrdlem pro vstup par chladiva a sběrnice pro kapalně chladivo je spojena s hrdlem pro výstup kondenzátu chladiva, přičemž desorber je umístěn nad chladicími hady nebo propojka hrdla pro výstup kondenzátu chladiva a sběrnice pro kapalně chladivo je vybavena cirkulačním čerpadlem.

Výhoda způsobu na výměnu tepla mezi absorpcí a desorpcí podle vynálezu je v tom, že značnou část absorpčního tepla lze odvádět teplem desorpce bez jakékoliv nebo jen s nepatrnou spotřebou energie. Přitom zařízení na výměnu tepla je velmi jednoduché.

Na výkrese je znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu.

Absorpční kolona 1 s patry 2 nad nimiž jsou umístěny chladicí hady 3 a patry 4 bez chladicích hadů. Na obrázku je dále desorpční kolona 5, která je nahoře opatřena odlučovačem 6 a dole vařákem 7. Spodek absorpční kolony 1 je spojen s odlučo-

vačem 6 potrubím 8 s vestavěným škrticím ventilem. Odlučovač 6 je spojen se střední částí desorpční kolony 5 potrubím 9 se zabudovaným škrticím ventilem. Odlučovač 6 je opatřen hrdlem 10 pro odvod uvolněných plynů. Na spodek desorpční kolony je napojeno potrubí 11, které je spojeno s čerpadlem 12. Mezi čerpadlem 12 a vrchem absorpční kolony je zabudováno potrubí 13. Desorpční kolona 5 je nahoře opatřena hrdlem 14 pro odvod uvolněných plynů. Výstupy chladicích hadů 3 jsou napojeny na sběrnici 15 par chladiva. Sběrnice 15 je spojena odbočkou 16 s hrdlem 17 pro vstup chladiva do vařáku 7. Vstupy chladicích hadů 3 jsou spojeny sběrnici 18 pro kapalně chladivo. Sběrnice 18 je spojena s hrdlem 19 pro výstup kondenzátu chladiva.

Způsob výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí je popsán na absorpci oxidu uhličitěho metanolem. Z plynu procházejícího absorpční kolonou 1 se na patrech 2 a 3 absorbují nežádoucí složky. Absorpční teplo se odvádí pomocí chladicích hadů 3, v nichž vře čpavek při teplotě -45°C . Absorpce probíhá za tlaku 2,2 MPa a při teplotě -40°C . Metanol nasycený oxidem uhličitým se odvádí potrubím 8 ze spodku absorpční kolony 1 do odlučovače 6. Přitom se škrtí na tlak 0,3 MPa. Škrcením se uvolní část pohlcených plynů a metanol se ochladí na teplotu asi -64°C . Uvolněné plyny se odvádí hrdlem 10. Metanol se vede potrubím 9 do desorpční kolony 5 a přitom se škrtí na tlak 0,16 MPa. V desorpční koloně se metanol ohřívá ve vařáku 7 na teplotu -50°C . Přitom se uvolní další pohlcené plyny, které se odvádí hrdlem 14. Regenerovaný metanol se odvádí z desorpční kolony 5 potrubím 11 čerpadlem 12 a potrubím 13 zpět na vrch absorpční kolony 1. Páry čpavku z chladicích hadů 3 se shromažďují ve sběrnici 15 par chladiva. Část par čpavku se ze sběrnice 15 odvádí odbočkou 16 do hrdla 17 vařáku 7. V mezitrubkovém prostoru vařáku 7 čpavek kondenzuje, shromažďuje se dole a odvádí se jako kondenzát hrdlem 19 do sběrnice 18 pro kapalně chladivo a odtud se přivádí do chladicích hadů 3.

Absorpci čpavku při -40°C a desorpci při -50°C lze za použití tohoto vynálezu dosáhnout snížení obsahu oxidu uhličitěho z 38 % na 15 %. Absorpční teplo tohoto velkého množ-

ství CO_2 odvedeného metanolem je kryto desorpčním teplem. Čpavkové chlazení ovšem musí navíc krýt spotřebu chladu nedokonalou výměnou tepla ochlazovaného plynu a ohřívání plynů a ztrátu chladu do okolí.

P Ř E D M Ě T V Ý N Ā L E Z U

1. Způsob výměny tepla mezi absorpcí a desorpcí, vyznačený tím, že izoentalpicky expandovaný absorbent se ohřívá na teplotu nižší, než je teplota absorpce, přičemž prostředkem výměny tepla je chladivo, které po odpaření při absorpci kondenzuje při desorpci, přičemž zkondenzované chladivo se vrací do absorpce samospádem.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává z chladicích hadů /3/ na patrech /2/ absorpční kolony /1/, spojených sběrnici /18/ pro kapalně chladivo a sběrnici /15/ pro páry chladiva, dále z desorberu /5/ ve spodní části vybaveného vařákem /7/ s hrdlem /17/ pro vstup par chladiva a s hrdlem /19/ pro výstup kondenzátu chladiva, přičemž sběrnice /15/ pro páry chladiva je spojena odbočkou /16/ s hrdlem /17/ pro vstup par chladiva a sběrnice /18/ pro kapalně chladivo je spojena s hrdlem /19/ pro výstup kondenzátu chladiva, přičemž desorber /5/ je umístěn nad chladicími hady /3/ nebo propojka hrdla /19/ pro výstup kondenzátu chladiva a sběrnice /18/ pro kapalně chladivo je vybavena cirkulačním čerpadlem.

1 výkres

