



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231 630

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 07 82
(21) PV 5175-82

(51) Int. Cl.¹
B 01 J 19/04

(40) Zveřejněno 16 04 84
(45) Vydáno 01 05 86

(75)
Autor vynálezu

WICHTERLE KAMIL ing. CSc.,
MITSCHKA PAVEL ing. CSc., PRAHA,
ČERVENKA JAN ing. CSc., STŘEDOKLUKY

(54)

Způsob provádění absorpce s exotermní reakcí

Předmětem vynálezu je způsob provádění absorpce s exotermní reakcí, při kterém se absorpční kapalina střídavě uvádí do styku s plynnou směsí obsahující absorbující se složku při teplotě kapaliny pod jejím bodem varu a s plynným chladicím prostředím. Střídavý styk absorpční kapaliny s plynnou směsí obsahující absorbující se složkou a s plynným chladicím prostředím se uskutečňuje v recyklu kapaliny, kterou je kyselá směs z výroby minerálních hnojiv. Absorbovanou složkou je čpavek a chladicím plynem je vzduch.

Cílem navrhovaného postupu je snížení teploty kapaliny a tedy i koncentrace balastní páry při absorpci tak, aby se současně využilo reakčního tepla k odpaření vody z kapaliny v odděleném prostoru.

Vynález se týká provádění absorpce s exotermní reakcí.

Některé procesy absorpce s chemickou reakcí, především s neutralizací, jsou doprovázeny značným vývinem tepla. Toto teplo může stačit nejen k ohřátí absorpční kapaliny, ale i k jejímu uvedení do varu a k odpaření významného množství páry. Vzniklá pára přechází do plynné směsi obsahující absorbující se složku, čímž snižuje koncentraci této složky, a to nejvýznamněji právě v blízkosti povrchu absorpční kapaliny, kde je tato koncentrace pro rychlost absorpce rozhodující. Potlačení tvorby páry můžeme dosáhnout intenzivním chlazením systému. V řadě technologií je však samotné odpaření žádoucí, neboť je zájem na tom, aby absorpční kapalina obsahovala produkt reakce v co nejvyšší koncentraci (např. ve výrobě granulovaných hnojiv, kdy je nutno produkt dále sušit), takže chlazení při absorpci je nevhodné.

Cílem navrhovaného postupu je snížení teploty absorpční kapaliny a tedy i koncentrace balastní páry při absorpci tak, aby bylo zároveň využito reakčního tepla k odpaření vody z absorpční kapaliny v odděleném prostoru. Podstata způsobu provádění

absorpce s exotermní reakcí podle uvedeného vynálezu spočívá v tom, že absorpční kapalina je střídavě uváděna do

styku s plynnou směsí obsahující absorbující se složku

při teplotě kapaliny pod jejím bodem varu a s plynným chladicím prostředím. Střídavý styk absorpční kapaliny s plynnou směsí obsahující absorbující se složku a s plynným chladicím prostředím se uskutečňuje v recyklu kapaliny.

Pro dosažení požadovaného stupně absorpce nutno pak absorpci nebo cyklus absorpce - chlazení opakovat. Podstata vynálezu je znázorněna přiloženými obrázky, kde představuje

obrázek 1 kolonový systém se samospádovým tokem absorpční kapaliny a

obrázek 2 soustavu pro střídavou absorpci plynné složky a chlazení absorpční kapaliny v recyklu.

Na obrázku 1 jsou znázorněny absorpční jednotky 1 s přívodem 2 plynu obsahujícího absorbující se složku

s odvodem 3 a chladicí jednotky 4 s přívodem 5 plynného chladicího prostředí a s odpadem 6. Proud absorpční kapaliny 7 je samospádný. Na obrázku 2 se absorpce a chlazení provádí na jediné dvojici absorpční a chladicí jednotky v recyklu 8 absorpční kapaliny, zajišťovaném čerpadlem 9.

Předností navrhovaného způsobu je, že se dosáhne oproti jednostupňovému absorpčnímu zařízení zvýšení hnací síly a snížení odporu vůči přestupu hmoty v absorpční jednotce; účinnost absorpčního zařízení je tedy podstatně vyšší. Celkový objem zařízení pro přestup hmoty, tj. jednotek pro absorpci a chlazení, může být menší než objem jednostupňového zařízení, od něhož by se požadoval stejný účinek. Zvýšení provozních nákladů pro čerpání plynného chladicího prostředí, případně recyklované absorpční kapaliny přitom není podstatné.

Využití vynálezu je možno očekávat především při zachycování kyselých nebo zásaditých plynů s neutralizační reakcí, např. při zpracování zbytkového čpavku z neutralizačních reaktorů ve výrobě kombinovaných hnojiv.

Příklad

V poloprovozní výrobě nitrofosfátových hnojiv byl do 250 kg/h absorpční kapaliny představované 85°C teplou kyselou březkou obsahující 30 % H_3CO_4 , 24 % $Ca(NO_3)_2$ a 39 % H_2O , pohlcován zbytkový čpavek z neutralizačních reaktorů z 10 m³/h plynné směsi obsahující 80 % NH_3 a vodní páru. Proces byl nejprve veden v jednostupňové souprouté absorpční koloně Ø 100 mm o délce 1 m s vertikální síťovinovou výplní. Kapalina v patě kolony vřela, silně pěníla a uvolňovala ca 5 kg/h vodní páry, přičemž docházelo i k odpařování kyseliny a k zanášení odvodního potrubí amonnou solí z nezachyceného NH_3 . Tataž kolona byla potom zapojena navrhovaným způsobem tak, že ve výšce 0,5 m byl připojen odtah spojující proud odvodu plynné směsi z horní části kolony, představující souproutou absorpční jednotku, a odpad z dolní části kolo-

ny, představující protiproudou chladicí jednotku. Ventilátorem na odtahovém potrubí bylo zajištěno i čerpání plynného chladičího prostředí - vzduchu, který byl přísáván otvorem v patě kolony v množství cca 20 m³/h. Dále byl připojen recykl kyseliny z paty kolony na hlavu v množství cca 500 kg/h.

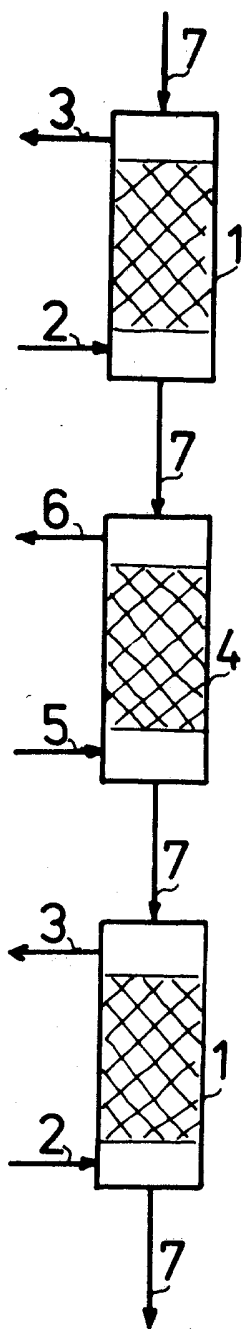
Přes snížení účinné délky absorpční kolony na méně než polovinu se snížily ztráty NH₃ do odtahu a bylo zcela potlačeno přehřívání kyselé břečky a pění v patě kolony.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

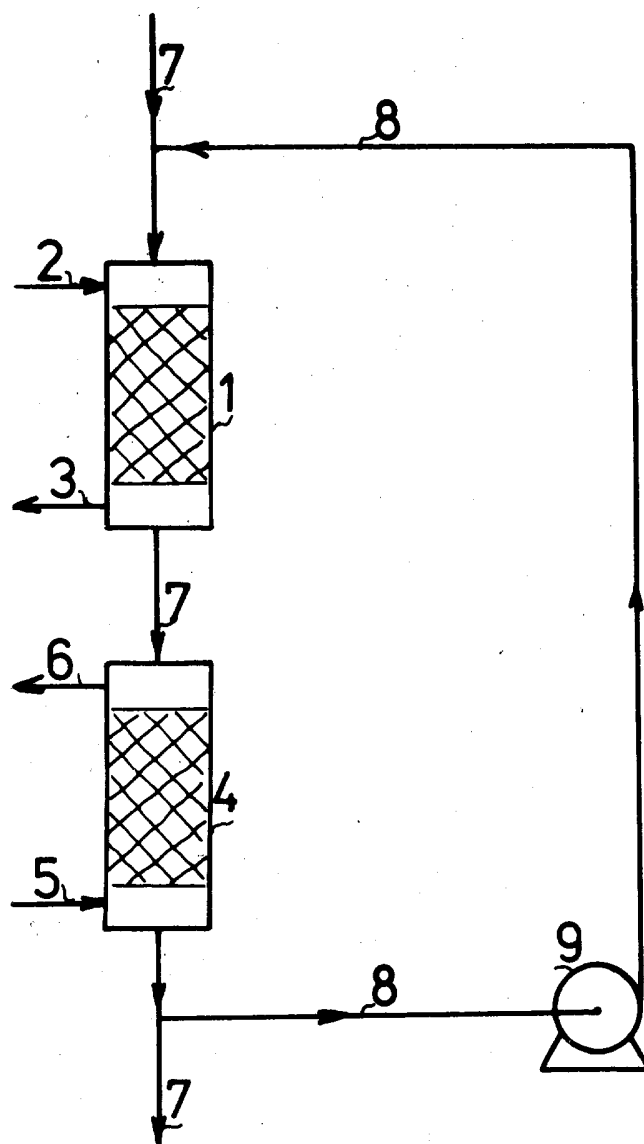
231 630

1. Způsob provádění absorpce s exotermní reakcí, vyznačený tím, že absorpční kapalina je střídavě uváděna do styku s plynnou směsí obsahující absorbující se složku při teplotě kapaliny pod jejím bodem varu a s plynným chladicím prostředím.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že střídavý styk absorpční kapaliny s plynnou směsí obsahující absorbující se složku a s plynným chladicím prostředím se uskutečňuje v recyklu kapaliny.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2