



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248627

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 19 12 84
(21) PV 10011-84

(51) Int. Cl.⁴
C 10 K 1/08

(40) Zveřejněno 17 07 86

(45) Vydáno 15 02 88

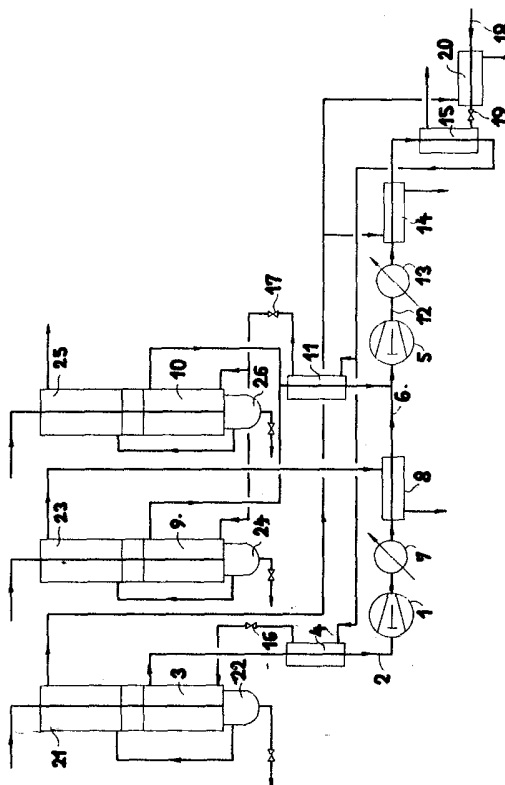
(75)
Autor vynálezu

VINŠ LUDĚK ing. CSc., MIŠKOVÁ VLASTA ing., HRADEC KRÁLOVÉ,
ŠPAČEK JAROSLAV, DOLNÍ PŘÍM - PROBLUZ, JAROŠEK KAREL ing., NOVÁKY,
SEIDL ANTON ing., VELKÉ UHERCE

(54) Způsob chlazení plynu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Způsob chlazení plynu při oddělování acetonu z plynů vzniklých absorpčním dělením pyrolyzního plynu, tj. směsí acetylenu a oxidu uhličitého, technicky čistého ethylenu a topného plynu, spočívající v odvodu tepla nejméně na dvou teplotních úrovních pomocí ethylenového chladicího okruhu s předchlazením.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že chladicí ethylen, odpařený při teplotě -80 až -100 °C ochlazováním topného plynu, se po stlačení ochlazuje technicky čistým ethylenem, zbaveným acetonu, na teplotu -30 až -40 °C, načež se mísí s chladicím ethylenem, odpařeným při teplotě -50 až -70 °C, technicky čistým ethylenem a směsí acetylenu a oxidu uhličitého a po dalším stlačení se nejprve ochlazuje topným plynem, zbaveným acetonu na teplotu -30 až -40 °C, načež se zkapalňuje a po seškrncení se vede k odpaření.



Vynález se týká způsobu a zařízení na chlazení plynu při oddělování acetonu z plynů vzniklých absorpčním dělením pyrolyzního plynu.

Podle známého postupu se získává absorpčním dělením pyrolyzního plynu pomocí acetonu acetylen a směs plynů, z které se dále získává nízkoteplotním dělením etylen a topný plyn. Aceton obsažený ve směsi plynů z absorpčního dělení se odděluje ochlazením směsi plynů před vlastním dělením na teplotu -85°C . Kondenzací oddělený aceton se vrací zpět do absorpce.

Na základě nového návrhu absorpčního dělení se získává směs acetylenu a oxidu uhličitého, technicky čistý etylen a topný plyn, takže nízkoteplotní dělení již není zapotřebí. Aceton se však musí odstraňovat ze všech tří produktů dělení, přičemž chlazení se musí zajistit samostatným chladicím oběhem. Jednotlivé plynové směsi se musí ochlazovat na co nejnižší teploty s ohledem na co nejlepší oddělení acetonu, přitom je však třeba brát ohled na jejich rosné, popřípadě trojné body.

Chladicí oběh musí nahrazovat ztráty chladu nedokonalou výměnou tepla, ztráty do okolí a ztráty kondenzací acetonu. Chlazení jednoduchým chladicím oběhem na nejnižší potřebnou teplotu není vhodné, protože spotřeba energie roste exponenciálně s klesající odpařovací teplotou chladiva, přičemž uvedené ztráty chladu vznikají na různých teplotních úrovních.

Jsou známy též způsoby chlazení, kterými se odvádí teplo na různých teplotních úrovních, přičemž kondenzační teplota nižšího stupně odpovídá teplotě odvodu tepla na vyšší teplotní úrovni. Známé je též využití předchlazení, například propylenového, pro snížení spotřeby energie na chlazení na nižší teploty, kterých lze dosáhnout například etylenovým chladicím okruhem.

Nedostatky známých způsobů odstraňuje způsob chlazení plynu podle vynálezu, při oddělování acetonu z plynů vzniklých absorpčním dělením pyrolyzního plynu, tj. směsi acetylenu a oxidu uhličitého, technicky čistého etylenu a topného plynu, spočívající v odvodu tepla nejméně na dvou teplotních úrovních pomocí etylenového chladicího okruhu s předchlazením, například propylenovým, jehož podstata spočívá v tom, že chladicí etylen odpařený při teplotě -80 až -100°C ochlazováním topného plynu, popřípadě ohřátý kapalným etylenem před škrcením na teplotu -30 až -40°C se po stlačení ochlazuje technicky čistým etylenem, zbaveným acetonu, na teplotu -30 až -40°C , načež se mísí s chladicím etylenem odpařeným při teplotě -50 až 70°C technicky čistým etylenem a směsí acetylenu a oxidu uhličitého, popřípadě ohřátým kapalným etylenem na teplotu -30 až -40°C před škrcením, a po dalším stlačení se nejprve ochlazuje topným plynem zbaveným acetonu na teplotu -30 až -40°C , načež se zkapalňuje v odpařovači předchlazení, například vroucím propylenem a takto zkapalněný etylen se po případném ochlazení odpařeným etylenem a po seškrcení zavádí k odpaření.

Celkovou spotřebu energie na chlazení plynů vzniklých absorpčním dělením pyrolyzních plynů pomocí etylenového chladicího okruhu s předchlazením, lze dále snížit ochlazováním kapalného chladiva předchlazení, například propylenem, před škrcením částí topného plynu zbaveného acetonu.

Podstata zařízení k provádění uvedeného způsobu, sestávající z kompresorů, výměníků tepla a výparníků, spočívá v tom, že sání kompresoru etylenu prvního stupně je spojeno potrubím, s případně vloženým podchlazovačem kapalného etylenu, s výparníkem etylenu, určeného k chlazení topného plynu a dále sání kompresoru etylenu druhého stupně je spojeno potrubím jednak s výtlakem kompresoru etylenu prvního stupně s vloženým vodním chladičem a výměníkem tepla technicky čistého etylenu zbaveného acetonu, jednak s případně vloženým podchlazovačem etylenu s výparníky etyleny určenými k chlazení technicky čistého etylenu a k chlazení směsi oxidu uhličitého a acetylenu, zatímco výtlak kompresoru etylenu druhého stupně, je spojen potrubím přes vložený vodní chladič, výměník tepla s topným plynem zbaveným acetonu, kondenzátor - výparník předchlazení a popřípadě přes podchlazovače etylenu se škrticími ventily a výparníky kapalného etylenu.

Zařízení k provádění upraveného způsobu se dále vyznačuje tím, že před škrticí ventil kapalného chladiva předchlazení, například propylenu, je zařazen výměník tepla tohoto chladiva s částí topného plynu zbaveného acetonu.

Způsob a zařízení podle vynálezu má výhodu zejména v nízké spotřebě energie, především využitím chladu plynů vzniklých absorpčním dělením pyrolyzního plynu. Příklad provedení je znázorněn na přiloženém výkrese.

Kompresor 1 etylenu prvního stupně je spojen v sání potrubím 2 s výparníkem 3 etylenu určeným k chlazení topného plynu s případně vloženým podchlazovačem 4. Kompresor 2 etylenu druhého stupně je spojen v sání potrubím 6 s výtlakem kompresoru 1 etylenu prvního stupně přes vodní chladič 7 a výměník tepla 8 technicky čistého etylenu, zbaveného acetonu a s výparníkem 9 etylenu určeného k chlazení technicky čistého etylenu a s výparníkem 10 etylenu určeného k chlazení směsi oxidu uhličitého a acetyleny s případně vloženým podchlazovačem 11 etylenu.

Výtlak kompresoru 2 etylenu druhého stupně je spojen potrubím 12 přes vodní chladič 13, výměník 14 tepla s topným plynem zbaveným acetonu, kondenzátor - výparník 15 předchlazení, škrticí ventily 16 a 17 s případně vloženými podchlazovači 4 a 11 s výparníky 3, 9, 10 kapalného etylenu.

Výparník 3 je spojen s výměníkem 21 tepla topného plynu, výparník 9 je spojen s výměníkem 23 tepla, technicky čistého etylenu a výparník 10 je spojen s výměníkem 25 tepla, směsi oxidu uhličitého a acetyleny.

Funkce zařízení podle vynálezu je následující: topný plyn o tlaku 1,36 MPa a teplotě -30°C se ochlazuje ve výměníku 21 tepla a dále ve výparníku 3 etylenu na teplotu -90°C . Ochlazením vykondenzuje z topného plynu aceton, čímž se sníží jeho obsah z 0,06 kg/kmol na 0,00057 kg/kmol. Acetonu zbavený topný plyn se ohřívá ve výměníku 21 tepla na -35°C a dále ochlazuje etylen z druhého stupně kompresoru 2 ve výměníku 14 tepla a popřípadě podchlazuje propylen ve výměníku 20 tepla.

Technicky čistý etylen o tlaku 0,69 MPa a teplotě -30°C se ochlazuje ve výměníku 23 tepla a dále ve výparníku 9 etylenu na teplotu -60°C . Ochlazením vykondenzuje z technicky čistého etylenu aceton, čímž se sníží jeho obsah z 0,13 kg/kmol na 0,009 kg/kmol. Acetonu zbavený technicky čistý etylen se ohřívá ve výměníku 23 tepla na -35°C a dále ochlazuje etylen za prvním stupněm kompresoru 1 ve výměníku 8 tepla.

Směs oxidu uhličitého a acetyleny o tlaku 0,27 MPa a teplotě -30°C , se ochlazuje ve výměníku 25 tepla a dále ve výparníku 10 etylenu na teplotu -60°C . Ochlazením vykondenzuje ze směsi aceton, čímž se sníží jeho obsah z 0,11 kg/kmol na 0,023 kg/kmol. Acetonu zbavená směs oxidu uhličitého a acetyleny se ohřívá ve výměníku 25 tepla na -35°C .

Chladičí etylen odpařený ve výparníku 3 za tlaku 0,1654 MPa a za teploty -95°C se nejprve ohřívá v podchlazovači 4 etylenu na -37°C , načež se potrubím 2 zavádí do sání kompresoru 1 etylenu prvního stupně, kde se stlačuje na tlak 0,61 MPa. Po případném ochlazení ve vodním chladiči 7 a po ochlazení ve výměníku 8 tepla na teplotu -30°C , se etylen zavádí do sání kompresoru 2 etylenu druhého stupně potrubím 6. Do potrubí 6 se současně přivádí etylen odpařený ve výparnicích 9 a 10 etylenu při teplotě -65°C a za tlaku 0,629 MPa, po ohřátí v podchlazovači 11 etylenu na -37°C .

V kompresoru 2 etylenu druhého stupně se etylen stlačuje na tlak 1,87 MPa, načež se po případném ochlazení ve vodním chladiči 13 a po ochlazení ve výměníku 14 tepla na teplotu -30°C se zavádí do kondenzátoru - výparníku 15, kde při teplotě -32°C se zkapaňuje. Zkapalněný etylen se dělí na dvě části. Jedna část se po podchlazení v podchlazovači 4 škrtí škrticím ventilem 16 a zavádí se do výparníku 3.

Druhá část se po podchlazení v podchlazovači 11 škrtí škrticím ventilem 17 a zavádí se do výparníků 9 a 10.

Kapalný propylen přicházející potrubím 18 o teplotě 0°C a o tlaku $0,9\text{ MPa}$ se po podchlazení ve výměníku 20 tepla na teplotu -30°C a po seškrvení škrticím ventilem 19 se odpařuje v kondenzátoru - výparníku 15 při teplotě -37°C .

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob chlazení plynu při oddělování acetonu z plynů vzniklých absorpčním dělením pyrolyzního plynu, tj. směsi acetylenu a oxidu uhličitého, technicky čistého etylenu a topného plynu, spočívající v odvodu tepla nejméně na dvou teplotních úrovních, pomocí etylenového chladicího okruhu s předchlazením, například propylenovým, vyznačený tím, že chladicí odpařený etylen při teplotě -80 až -100°C ochlazováním topného plynu, popřípadě ohřátý kapalným etylenem před škrcením na teplotu -30 až -40°C se po stlačení ochlazuje technicky čistým etylenem, zbaveným acetonu na teplotu -30 až -40°C , načež se mísí s chladicím etylenem odpařeným při teplotě -50 až -70°C technicky čistým etylenem a směsí acetylenu a oxidu uhličitého, popřípadě ohřátým kapalným etylenem na teplotu -30 až -40°C před škrcením, a po dalším stlačení se nejprve ochlazuje topným plynem zbaveným acetonu na teplotu -30 až -40°C , načež se zkapalňuje v odpařovači předchlazení, například vroucím propylenem a takto zkapalněný etylen se po případném ochlazení odpyřeným etylenem a po seškrvení zavádí k odpaření.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se kapalně chladivo předchlazení, například propylen, ochlazuje před škrcením částí topného plynu zbaveného acetonu.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, sestávající z kompresorů, výměníků tepla a výparníků, vyznačené tím, že sání kompresoru (1) etylenu prvního stupně je spojeno potrubím (2), s případně vloženým podchlazovačem (4) kapalného etylenu, s výparníkem (3) etylenu určeného k chlazení topného plynu a dále sání kompresoru (5) etylenu druhého stupně je spojeno potrubím, jednak s výtlakem kompresoru (1) prvního stupně s vloženým vodním chladičem (7) a výměníkem (8) tepla technicky čistého etylenu zbaveného acetonu, jednak s případně vloženým podchlazovačem (11) etylenu s výparníky (9), (10) etylenu určenými k chlazení technicky čistého etylenu a k chlazení směsi oxidu uhličitého a acetonu, zatímco výtlak kompresoru (5) etylenu druhého stupně, je spojen potrubím (12) přes vložený vodní chladič (13), výměník (14) tepla s topným plynem zbaveným acetonu, kondenzátor - výparník (15) předchlazení a popřípadě přes podchlazovače (4), (11) etylenu se škrticími ventily (16), (17) a výparníky (3), (9), (10) kapalného etylenu.

4. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že před škrticí ventil (19) kapalného chladiva předchlazení, například propylen, je zařazen výměník (20) tepla a tohoto chladiva s částí topného plynu zbaveného acetonu.

248627

