

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

231173

(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno) 30 01 81
(21) (PV 691-81)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 01 02 80
(P-221780)
Polská lidová republika

(51) Int. Cl.³
C 01 B 25/24

(40) Zveřejněno 15 02 84

(45) Vydáno 15 06 86

(72) Autor vynálezu

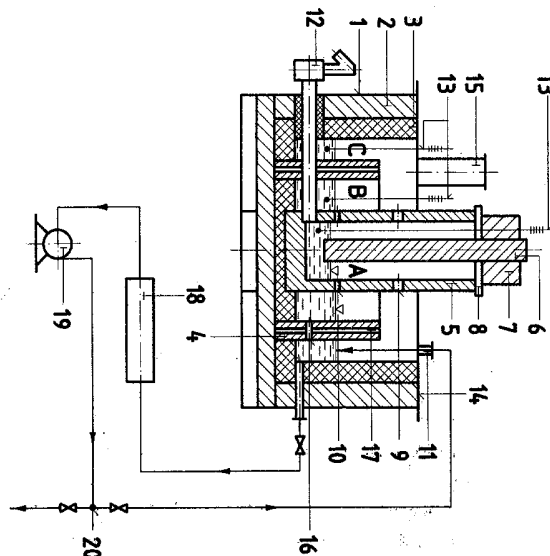
MUSZKO ANDRZEJ, MACHEJ JANINA dr., KALINOWSKI ZBIGNIEW, GLIWICE,
ZAGRODNIK KAZIMIERZ, BYTOM, SOBOCINSKI WOJCIECH, GLIWICE (PLR)

(73) Majitel patentu

INSTYTUT CHEMII NIEORGANICZNEJ, GLIWICE (PLR)

(54) Zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci kyseliny fosforečné

Zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci kyseliny fosforečné je napájeno střídavým elektrickým proudem a podle vynálezu sestává z uzavřené nádrže, která obsahuje axiálně uloženou vnitřní elektrodu a vyznačuje se tím, že nádrž je složena z nejméně dvou soustředěně umístěných pracovních sekcí, oddělených přepážkami. Vnitřní přepážka, oddělující vnitřní sekci od mezilehlé sekce, současně slouží jako vnější elektroda zařízení na dodávku střídavého elektrického proudu do kondenzované kyseliny fosforečné. Jednotlivé sekce jsou navzájem propojeny kanály, které umožňují průchod kyseliny z jedné sekce do druhé. Přívod surové kyseliny je umístěn na vnější sekci, zatímco odběrové potrubí vyrobené kyseliny polyfosforečné je umístěno ve vnitřní sekci. Hladina kyseliny ve vnitřní sekci je nižší než v ostatních sekcích, výhodně o 20 až 30 milimetrů. U nádrží, které obsahují nejméně tři pracovní sekce jsou kanály, spojující vnější sekci s mezilehlou sekci nebo mezilehlé sekce navzájem, umístěny níže než kanál, který spojuje vnitřní sekci s nejbližší mezilehlou sekci. K pracovní sekci, s výjimkou vnitřní sekce, je připojen systém sestávající z chlazeného potrubí a čerpadla, kterým se odtahuje část kyseliny anebo se ochlazená kyselina recykluje do stejné nebo jiné sekce, s výjimkou vnitřní sekce.



Vynález se týká zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci kyseliny fosforečné, které je napájeno střídavým proudem. Kyselina polyfosforečná, tj. kyselina, která vedle orto-formy obsahuje též polymerní formy, například pyro- a tripoly-formy a podobně, se používá při mnoha postupech jako surovina nebo katalyzátor.

Obsah P_2O_5 v kyselině polyfosforečné obvykle převyšuje 70 %, ačkoliv pro některé aplikace je žádoucí vyšší koncentrace, například 80 %.

Obsah polymerních forem se zvyšuje se zvyšující se koncentrací kyseliny a orto-forma prakticky zaniká při obsahu P_2O_5 přibližně 80 %.

Způsob koncentrace a polykondenzace kyseliny fosforečné je vysokoteplotním procesem, který se provádí ve speciálně projektovaných zařízeních.

Patent USA č. 3 777 008 popisuje zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci kyseliny fosforečné ve formě otevřeného průtočného kanálu, jehož boční svislé stěny jsou vyrobeny z grafitu a tvoří elektrody připojené ke zdroji jednofázového střídavého proudu. Tyto elektrody jsou umístěny paralelně u přítoku kyseliny fosforečné do zařízení, zatímco u výstupu kyseliny polyfosforečné ze zařízení, zatímco u výstupu kyseliny polyfosforečné ze zařízení jsou konvergentní. Kanál je uspořádán tak, že jeho nejnižší bod je situován u výpusti vyráběné kyseliny fosforečné. Takováto otevřená konstrukce zařízení je vzhledem k zamoření okolí elektrolyzeru agresivními parami nebezpečná pro obsluhu.

Z důvodu zlepšení pracovních podmínek bylo navrženo vzduchotěsné zařízení, které je popsáno v polském patentu č. P-197 244. Toto zařízení se skládá z nádrže uzavřené víkem, které je od tělesa nádrže odizolováno. Těleso sestává ze dvou vrstev. Vnější vrstva vyrobená z elektricky nevodivého materiálu tvoří plášť, zatímco vnitřní vrstva, částečně nebo zcela vyrobená z elektricky vodivého materiálu, tvoří jednu elektrodu. Druhá elektroda je umístěna podél osy nádrže. V tomto zařízení se dosahuje obsahu P_2O_5 v kyselině polyfosforečné, získané při teplotě 300 až 320 °C, maximálně 70 až 73 %. Pro získání kyseliny o vyšší koncentraci je třeba zvýšit pracovní teplotu; například na vytvoření kyseliny polyfosforečné o obsahu 78 až 80 % P_2O_5 je nutná polymerizační teplota 450 °C.

Provedení uvedeného postupu v tomto zařízení a při takto vysokých teplotách není možné z důvodu působení koroze, která negativně ovlivňuje pevnost pláště a bezpečnost zařízení. Vedle toho se zařízení vyznačuje vysokou spotřebou elektrické energie z důvodu relativně vysokých ztrát sáláním tepla.

Za účelem eliminace shora uvedených nevýhod byla provedena řada konstrukčních pokusů s cílem oddělit vysokoteplotní a vysoce korozivní polykondenzační zónu umístěnou mezi elektrodami od vnější konstrukce zařízení. Ukázalo se, že za těchto obzvláště nepříznivých podmínek je nejoptimálnější řešením oddělení této zóny prostřednictvím zpracovávané kyseliny fosforečné. Tohoto řešení bylo použito v zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci podle vynálezu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci kyseliny fosforečné, které obsahuje uzavřenou nádrž, s vnitřní elektrodou, uloženou podél její osy, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že nádrž sestává z nejméně dvou soustředěně umístěných pracovních sekcí.

Jednotlivé sekce jsou navzájem odděleny přepážkami, z nichž vnitřní přepážka, oddělující vnitřní sekci od mezilehlé sekce, tvoří současně vnější elektrodu zařízení pro dodávku střídavého elektrického proudu do upravované kyseliny fosforečné. Příslušné pracovní sekce jsou navzájem propojeny libovolně tvarovanými kanály, které umožňují proudění kyseliny z jedné sekce do druhé. Přívod surové kyseliny je umístěn ve vnější sekci, zatímco vytvořená kyselina polyfosforečná se odvádí odběrovým potrubím z vnitřní sekce. Podle vynálezu je vý-

hodné, když hladina kyseliny ve vnitřní sekci je nižší než v ostatních sekcích, a to zejména o 20 až 30 milimetrů a u nádrží, které mají nejméně tři pracovní sekce, jsou kanály, spojující vnější sekci s mezilehlou sekci nebo mezilehlé sekce navzájem, umístěny níže než kanál, který spojuje vnitřní sekci s nejbližší mezilehlou sekci.

Podle vynálezu je rovněž výhodné, že k pracovní sekci s výjimkou vnitřní sekce je připojen systém, který sestává z chlazeného potrubí a čerpadla. Další znak vynálezu spočívá v tom, že ve vnější přepážce, která odděluje vnější sekci od mezilehlé sekce, je vytvořen dutý prostor, který je vyplněn tepelně izolačním materiálem.

Při použití konstrukce zařízení podle vynálezu je výhodné to, že se dosáhne možnosti udržovat relativně nízkou teplotu v rozmezí 100 až 200 °C ve vnější sekci a dále lze dosáhnout polykondenzační teploty 400 až 500 °C ve vnitřní sekci a uskutečnit výrobu kyseliny polyfosforečné s koncentrací 80 % P_2O_5 . Nízká teplota a nízká koncentrace kyseliny ve vnitřní sekci zaručují, na rozdíl od zařízení podle dosavadního stavu techniky, ochranu vnější konstrukce proti agresivnímu působení koncentrované kyseliny při vysoké teplotě.

U zařízení podle vynálezu může být výrazně snížena spotřeba energie. Snížení spotřeby je umožněno tím, že se mezi jednotlivými sekcemi vytvoří teplotní gradienty, které způsobují tok tepla z vnitřní sekce, která má nejvyšší teplotu, do dalších sekcí, kde se toto teplo využije.

Zařízení podle vynálezu též zaručuje výhodnější pracovní podmínky pro obsluhující personál z hlediska bezpečnosti práce. Důvodem je výrazně nižší teplota zařízení a také, v případě porušení krytu, značně nižší teploty a nižší koncentrace par kyseliny, unikajících ze zařízení. Použití systému chlazených potrubí a čerpadla umožňuje vedle teplotní regulace vnější sekce a popřípadě i mezilehlých sekcí i současnou výrobu kyseliny polyfosforečné v různých koncentracích.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je dále popsáno za pomoci přiloženého výkresu, ve kterém je schématicky zobrazeno zařízení obsahující tři sekce.

Zařízení obsahuje plášť 1 vyrobený z oceli odolné proti kyselině, který poskytuje konstrukci mechanickou pevnost, keramickou izolační vrstvu 2 působící jako tepelný a elektrický izolátor, obložení 3 o dostatečné tepelné a chemické odolnosti, vnější přepážku 4 oddělující vnější sekci C od mezilehlé sekce B, vnitřní přepážku 5, která současně slouží jako vnější elektroda a odděluje uvedenou mezilehlou sekci B od vnitřní sekce A, vnitřní elektrodu 6 upevněnou v pouzdře 7 a elektrickou izolaci 8. Zařízení je též vybaveno kanály 9 na odtažování par z uvedené vnitřní sekce A, kanály 10 pro spojení vnitřní sekce A s mezilehlou sekci B příívodem 11 surové kyseliny, odběrovým potrubím 12 produktu, teplotními detektory 13 v jednotlivých sekcích, víkem 14 vybaveným výstupem 15 par z uvedeného zařízení a kanály 16 propojujícími uvedenou mezilehlou sekci B s vnější sekci C. Vnější přepážka 4 obsahuje dutý prostor 17 pro umístění tepelné izolace.

Systém chlazeného potrubí 18 a čerpadla 19, napojený do vnější sekce C umožňuje odtažování části kyseliny z této sekce nebo případné recyklování ochlazené kyseliny do uvedené sekce nebo do mezilehlé sekce B.

Třicestný kohout 20 se používá pro odvádění odtažované kyseliny jako vedlejšího produktu.

Skutečná polykondenzace kyseliny fosforečné se provádí ve vnitřní sekci A, kde dochází k průchodu střídavého elektrického proudu mezi elektrodou tvořenou vnitřní přepážkou 5 a vnitřní elektrodou 6. Produkt, to znamená kyselina polyfosforečná, se získává z vnitřní sekce A pomocí odběrového potrubí 12, kterým se reguluje hladina kyseliny v uvedené sekci, zatímco částečně zakonzentrovaná a zahřátá kyselina fosforečná je dodávána do mezilehlé

sekcí B kanály 10. Surová kyselina se dodává do vnější sekce C prostřednictvím přívodu 11, v této sekci dochází k prvotnímu zahřátí a k částečnému odpaření vody. Kontinuální přívod z vnější sekce C do mezilehlé sekce B kanály 16 ve vnější přepážce 4. Tepelný tok vnější přepážkou 4 se dá upravit umístěním materiálů s příslušnými izolačními vlastnostmi do dutého prostoru 17. Obložení 3, vnější přepážka 4 a povrch chlazeného potrubí 18, čerpadla 19 a třicestného kohoutu 20 jsou provedeny z uhlíkových plastů o malé pórovitosti, vnější struktury jsou vyrobeny z oceli odolné proti kyselině. Pro měření teploty je zařízení vybaveno senzory.

P ř í k l a d :

Vnitřní sekce A : teplota 450 °C; koncentrace 80 % P_2O_5
 Mezilehlá sekce B : teplota 320 °C; koncentrace 74 % P_2O_5
 Vnější sekce C : teplota 200 °C; koncentrace 62 % P_2O_5

Provozní parametry zařízení o daných objemech a odpařovacích plochách jednotlivých sekcí mohou být upraveny změnou dvou počátečních parametrů; průtokem přiváděné surové kyseliny a elektrickým zatížením. Tímto způsobem může být získána vysoce koncentrovaná kyselina polyfosforečná, například až do obsahu 80 % P_2O_5 , při relativně nízké teplotě a nízké koncentraci kyseliny ve vnější sekci.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro elektrotermickou polykondenzaci kyseliny fosforečné, obsahující uzavřenou nádrž s vnitřní elektrodou uloženou podél její osy, vyznačující se tím, že nádrž sestává z nejméně dvou soustředně umístěných pracovních sekcí (A, B, C) oddělených vnější přepážkou (4) a vnitřní přepážkou (5), z nichž vnitřní přepážka (5) odděluje vnitřní sekci (A) od mezilehlé sekce (B) tvoří zároveň vnější elektrodu zařízení, přičemž obě elektrody jsou připojeny ke zdroji střídavého proudu, a pracovní sekce (A, B, C) jsou navzájem propojeny kanály (10, 16) pro průtok kyseliny z jedné sekce do druhé, přičemž přívod (11) surové kyseliny je umístěn ve vnější sekci (C) a odběrové potrubí (12) vyrobené kyseliny polyfosforečné je připojeno k vnitřní sekci (A).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že hladina kyseliny ve vnitřní sekci (A) je nižší než hladina kyseliny v dalších sekcích, s výhodou o 20 až 30 mm, a v nádržích obsahujících nejméně tři pracovní sekce, jsou kanály (16) spojující vnější sekci (C) s mezilehlou sekci (B) nebo mezilehlé sekce navzájem uloženy níže než kanál (10) spojující vnitřní sekci (A) s nejbližší mezilehlou sekci (B).

3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že k pracovní sekci s výjimkou vnitřní sekce (A) je připojen systém, sestávající z chlazeného potrubí (18) a čerpadla (19).

4. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že ve vnější přepážce (4) odděluje vnější sekci (C) od mezilehlé sekce (B) je vytvořen dutý prostor (17) obsahující materiál s tepelně izolačními vlastnostmi.

1 výkres

231173

