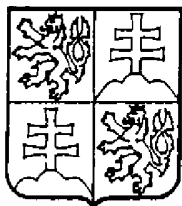


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 02851-91.1

(13) A3

(22) 18.09.91

(32) 20.09.90

(31) 90/4029737

(33) DE

(40) 15.04.92

5(51) B 01 D 1/26.
C 01 G 23/053.
C 01 B 17/88

(71) Metallgesellschaft Aktiengesellschaft, Frankfurt am Main, DE

(72) Hartmut Wagner dr., Moers, DE
Volker Wichert ing., Voerde, DE
Fach Roland ing., Schermbeck, DE
Engels Klaus ing., Kerken, DE
Okon Günter dr., Kempen-Tönisberg, DE

(54) Způsob zkoncentrování zředěné kyseliny ve
trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem

(57) Způsob zkoncentrování zředěné kyseliny ve
trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem,
při kterém se zředěná kyselina přivádí do prvního
stupně a ze třetího stupně se odvádí
zkoncentrovaná kyselina sirová, přičemž se vodní
pára a/nebo brýdová pára používají jako topné
medium. Tento způsob je charakterizován tím, že
se 30 až 95 % zředěné kyseliny přivádí
kontinuálně do prvního stupně a zbývající
množství zředěné kyseliny se kontinuálně přivádí
do nádrže odparky druhého stupně. Při tomto
způsobu se v prvním stupni netvoří těžko
odstranitelné usazeniny sádry.

0 4 3 0 4 2	18. IX. 91	ÚŘAD PRO VÝNÁLEZY A OBJEVY	PŘÍL. 1
-------------	------------	----------------------------------	------------

Způsob zkoncentrování zředěné kyseliny ve trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zkoncentrování zředěné kyseliny ve trojstupňové, vakuové odparce s nuceným oběhem, při kterém se zředěná kyselina přivádí do prvního stupně a ze třetího stupně se odvádí zkoncentrovaná kyselina sírová, přičemž se vodní pára a/nebo brýdová pára používají jako topné prostředí ve trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem a při kterém se v odparce v prvním stupni nastaví tlak 0,4 až 0,7 barů a teplota 80 až 120 °C, v odparce druhého stupně se nastaví tlak 0,02 až 0,06 baru a teplota 50 až 90 °C a v odparce třetího stupně tlak 0,02 až 0,06 baru a teplota 80 až 120 °C, a při kterém se brýdové páry, které se nepoužijí jako topné prostředí, nechají zkondenzovat.

Dosavadní stav techniky

Při výrobě dioxidu titaničitého sulfátovým způsobem odpadají velké množství zředěných kyselin obsahujících síran kovu, které se před jejich vrácením do procesu výroby musí zkoncentrovat. Zředěná kyselina, odpadající při výrobě dioxidu titaničitého se zpravidla odpařuje vakuovým odpařováním na konečnou koncentraci 60 až 70 % hmot. / prostou pevných látek, to znamená bez ohledu na nerozpuštěné sole /. Při tom je obvyklé používat více-
stupňové vakuové odparky s nuceným oběhem. V DE-OS 33 27 769 je popsán způsob zpracování zředěné kyseliny. Podle jednoho výhodného provedení tohoto způsobu se zkoncentrování provádí ve trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem. Při tom se zředěná kyselina, která se má zkoncentrovat přivede nej -

dříve do prvního stupně a podrobí se prvnímu zkoncentrování. Zkoncentrovaná zředěná kyselina probíhá potom po sobě druhým a třetím stupněm, přičemž dochází vždy k dalšímu zkoncentrování a ze třetího stupně se odvádí zkoncentrovaná kyselina sírová.

Tento způsob má ten nedostatek, že v prvním stupni odpadnou velká množství sádry, které se v prvním stupni vysráží a ovlivňují negativně funkci prvního stupně. V důsledku těchto těžko odstranitelných usazenin sádry jsou nezbytné již po krátké provozní době nákladné údržbářské práce, čímž se zvyšují náklady na provádění způsobu.

Úloha, kterou si vynález položil jako základní spočívá ve vytvoření způsobu zkoncentrování zředěné kyseliny ve trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem, při kterém se v prvním stupni netvoří těžko odstranitelné usazeniny sádry a nejsou nutné rozsáhlé údržbářské práce ani po delších provozních dobách.

Podstata vynálezu

Základní úloha vynálezu je vyřešena tím, že se 30 až 95 % zředěné kyseliny přivádí kontinuálně do odparky prvního stupně a zbylá množství zředěné kyseliny se přivádí kontinuálně do odparky druhého stupně. Koncentrace zředěné kyseliny, která se má zkoncentrovat činí zpravidla 20 až 25 % hmot. Koncentrace zkoncentrované kyseliny sírové, odváděné ze třetího stupně činí 64 až 70 % hmot. / prosté pevných látek /. Každý jednotlivý stupeň odparky trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem sestává z nádrže odparky, ke které je připojen cirkulační vedení s cirkulačním čerpadlem a svazku trubek výměníku tepla. Zředěná kyselina, která se má zkoncentrovat cirkuluje v okruhu odparky s koncentrací odpovídající tomu kterému stupni, přičemž se zředěná kyselina ve svazku trubek výměníku tepla mírně

přehřívá a v nádrži odparky se část vody vypaří expansí. Ilak vodní pára se používá jako topné médium, a činí zpravidla 1 až 6 barů. Iřekvapujícím způsobem se ukázalo, že rozdělením a napájením zředěné kyseliny, která se má zkoncentrovat, nedochází podle vynálezu k tvorbě škodlivých, těžko odstranitelných sesazenin sádry v prvním stupni.

Doučasně se zjistilo, že se koncentrace zředěné kyseliny může v prvním stupni zvýšit na 35 až 50 % hmot. / prosté pevných látek /, přičemž poměry koncentrací ve druhém a třetím stupni růstávají ve srovnání se způsobem popsaným v DL-OS 33 17 789 neznámě.

Výhodné uspořádání vynálezu spočívá v tom, že se nejmeně část zředěné kyseliny předehřeje před vstupem do trojstupňové odparky s nuceným oběhem minimálně v jednom předehříváči na 30 až 99 °C. Tím se sníží potřeba energie v prvním stupni.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu se zředěná kyselina před vstupem do trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem předem zkoncentruje využitím tepla procesu na koncentraci 25 až 32 % hmot. / prostá pevných látek/. Tímto způsobem se dá zkoncentrování zředěné kyseliny v trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem zejména co se týká nákladů výhodně provést.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu se v prvním a třetím stupni používá jako topné médium vodná pára, a brýdové pára odváděná z nádrže odparky prvního stupně se používá ve druhém stupni jako topné médium. Pomocí tohoto opatření se způsob zkoncentrování zředěné kyseliny v trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem dá provádět s relativně malým nákladem na energii.

Podle dalšího vytvoření vynálezu se brýdové páry odpařující ve druhém stupni a ve třetím stupni konden-

zují odděleně v minimálně jednom kondenzátoru . Jestliže brýdové páry odpadající ve druhém stupni a ve třetím stupni se nechají minimálně v jednom kondenzátoru kondenzovat, tak se mohou kondenzáty brýdových par druhého a stříetího stupně dále zpracovávat s ohledem na jejich rozdílné zatížení škodlivinami vzájemně odděleně.

Přehled obrázků na výkresech

Iřednět vynálezu je čále blížie vysvětlen pomocí výkresů / obr. 1 a 2 /.

Obr. 1 ukazuje blokové schéma trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem podle výhodného provedení způsobu popsaného v DE-OS 33 27 769,

obr. 2 ukazuje blokové schéma trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem podle způsobu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je blokové schéma trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem podle ^{výhodného} provedení , které je popsáno v DE-OS 33 27 769, znázorněno zjednodušena a schématicky. Jak je popsáno v DE-OS 33 27 769 , přivádí se veškeré množství zředěné kyseliny 4 do prvního stupně 1 a opouští tento jako zkoncentrovaná zředěná kyselina 4c , která se potom přivádí do druhého stupně 2 , ve kterém dochází k dalšímu zkoncentrování. Dále zkoncentrovaná zředěná kyselina 4d se odvádí ze druhého stupně 2 a zkoncentrovává ve třetím stupni 3 až na požadovanou konečnou koncentraci 67 % hmot. / prostá pevných látek /. Zkoncentrovaná kyselina sírová 7 se odvádí ze třetího stupně 3.

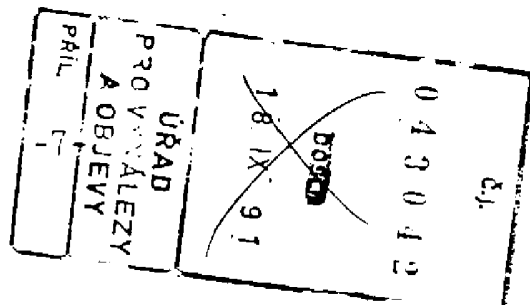
Na obr. 2 je blokové schéma trojstupňové vakuové

odparky podle vynálezu znázorněno jako příklad. Část 4a zředěné kyseliny 4 se předehřívá v předehříváči 9 a potom se přivádí do nádrže 1b odparky prvního stupně 1. Svazek trubek výměníku 1a tepla prvního stupně 1 se ohřívá topnou párou 5, která se odvádí jako kondenzát 5_K ze svazku trubek výměníku 1a tepla. Nádrž 1b odparky prvního stupně 1 je spojena přes cirkulační vedení s oběhovým čerpadlem se svazkem trubek výměníku 1a tepla. Druhý stupeň 2 a třetí stupeň 3 vykazují totéž uspořádání oběhového čerpadla a svazku trubek výměníku 2a popřípadě 3a tepla jako první stupeň 1. Zkoncentrovaná zředěná kyselina 4c prvního stupně se odvádí z nádrže 1b odparky a dostává se potom do druhého stupně 2. Brýdová pára 6, která odpadá v prvním stupni 1, se odebírá z nádrže 1b odparky a používá se jako topné médium ve druhém stupni 2. Při tom dochází ke kondenzaci brýdové páry 6 ve svazku trubek výměníku 2a tepla, přičemž kondenzát 6_K brýdové páry 6 se odvádí ze svazku trubek výměníku 2a tepla. Zbývající část 4b zředěné kyseliny 4 se přivádí přímo do druhého stupně 2. Dále zkoncentrovaná zředěná kyselina 4d se odebírá z nádrže 2b odparky a přivádí se do třetího stupně 3. Třetí stupeň 3 se při tom ohřívá vodní párou 5, která se odebírá jako kondenzát 5_K ze svazku trubek výměníku 3a tepla. Brýdy 8 a 8a odpadající v nádržích 2b a 3b odparky se přivádějí odděleně do kondenzátoru 10 popřípadě 10', nechají zkondenzovat a potom se odvádějí jako kondenzáty 8_K a 8a_K. Zkoncentrovaná kyselina sírová 7 se odebírá jako konečný produkt z nádrže 3b odparky.

Předmět vynálezu je dále blíže popsán pomocí příkladu :

Ve trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem se zkoncentrovává 33 t/h zředěné kyseliny 4 s výchozí koncentrací 24,4 % hmot. Při tom se 17,8 t/h zředěné kyseliny 4a zahřívá v předehříváči 9 na 25 až 99 °C a potom se přivádí

kontinuálně do prvního stupně 1. V nádrži 1b odparky prvního stupně 1 panuje tlak 0,65 baru a teplota 117 °C. Z nádrže 1b odparky prvního stupně 1 odvedená, zkoncentrovaná zředěná kyselina 4c, která vykazuje koncentraci 42,3 % hmot. / prosté pevných látek /, se přivádí do druhého stupně 2. Zbývajících 15,2 t/h zředěné kyseliny 4b se rovněž přivádí kontinuálně do druhého stupně 2. V nádrži 2b odparky druhého stupně 2 se zkoncentrovává směs zkoncentrované zředěné kyseliny 4c a zředěné kyseliny 4b až na koncentraci 52,6 % hmot. / prosté pevných látek. V nádrži 2b odparky druhého stupně panuje tlak 0,05 baru a teplota 71 °C. V protikladu k prvnímu stupni 1, který je vyhříván 7,5 t/h topné páry 5, se druhý atupen 2 vyhřívá 6,5 t/h brýdové páry a přivádí se ke svazku trubek výměníku 2a tepla druhého stupně 2. Zředěná kyselina /prosté pevných látek/ zkoncentrovaná ve druhém stupni 2 na 52,6 % hmot. se odebírá z nádrže 2b odparky druhého stupně 2 a přivádí se do třetího stupně 3, který je zahříván 4,2 t/h vodní páry 5. V nádrži 3b odparky třetího stupně 3 panuje tlak 0,05 baru a teplota 117 °C. Ve třetím stupni 3 se zředěná kyselina 4d zkoncentrovává na konečnou koncentraci 67,7 % hmot. / prosté pevných látek / a odvádí se jako zkoncentrovaná kyselina sírová 7 z nádrže 3b odparky třetího stupně 3. Brýdové páry 8 popřípadě 8a odpadající ve druhém stupni 2 a ve třetím stupni 3 se odvádí z nádrží 2b popřípadě 3b odparky a potom kondenzují.



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zkoncentrování zředěné kyseliny ve trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem, při kterém se zředěná kyselina přivádí do prvního stupně a ze třetího stupně se odvádí zkoncentrovaná kyselina sírová, přičemž se vodní pára a/nebo brýdová pára používají v trojstupňové vakuové odparce s nuceným oběhem jako topné médium a přičemž se v nádrži 1b odparky prvního stupně nastaví tlak 0,4 až 0,7 baru a teplota 80 až 120 °C, v nádrži odparky druhého stupně tlak 0,02 až 0,06 baru a teplota 50 až 90 °C a v nádrži odparky třetího stupně tlak 0,02 až 0,06 baru a teplota 80 až 120 °C, a přičemž brýdové páry nepoužité jako topné médium se nechají zkoncentrovat, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že se 30 až 95 % zředěné kyseliny přivádí kontinuálně do prvního stupně a odváděcí množství zředěné kyseliny se kontinuálně přivádí do nádrže odparky druhého stupně.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že se minimálně část zředěné kyseliny před vstupem do trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem předehřívá v minimálně jednom předehřívací na 30 až 99 °C.

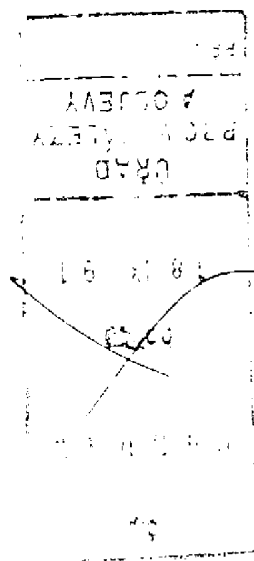
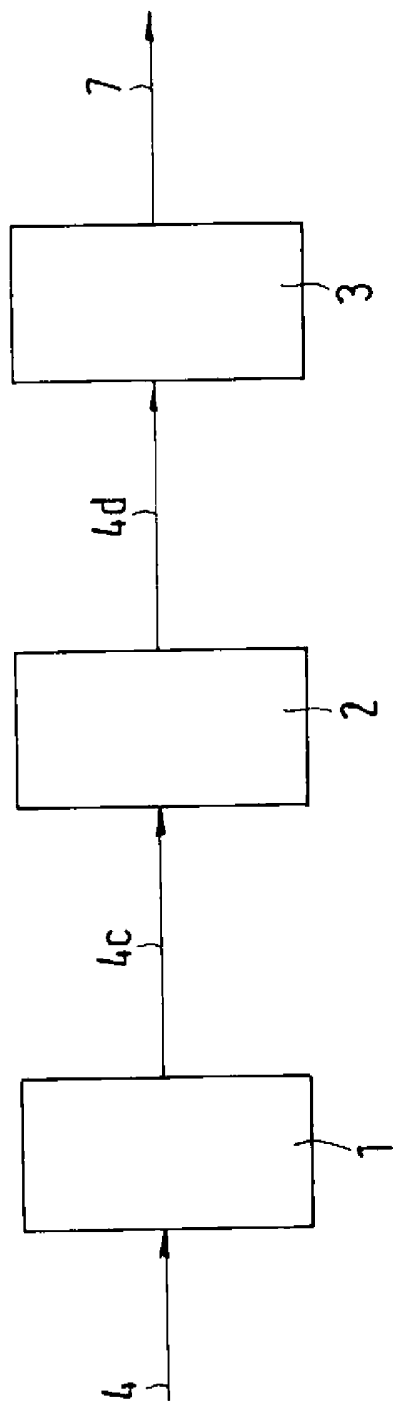
Způsob podle nároku 1 nebo nároku 2, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že se zředěná kyselina před vstupem do trojstupňové vakuové odparky s nuceným oběhem předem zkoncentrovává pomocí tepla procesu na koncentraci 25 až 32 % hmot. / prosté pevných látek/.

4. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že se v prvním stupni a ve třetím stupni používá jako topné médium vodní pára a brýdová pára odváděná z nádrže odparky prvního stupně se

používá jako ~~topné~~ médium ve druhém stupni.

5. Způsob podle nároku 4 , v y z n a ě u j í c í
s e t í m , že brýdové páry odpařující ve druhém stupni
a ve třetím stupni se nechají odděleně kondenzovat mini -
málně v jádru kondenzátoru.

Obr. 1



Обр. 2

