

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

235511

(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 28 11 80
(21) (PV 8288-80)

(40) Zveřejněno 31 08 84

(45) Vydáno 15 11 86

(51) Int. Cl.³
C 23 G 1/14

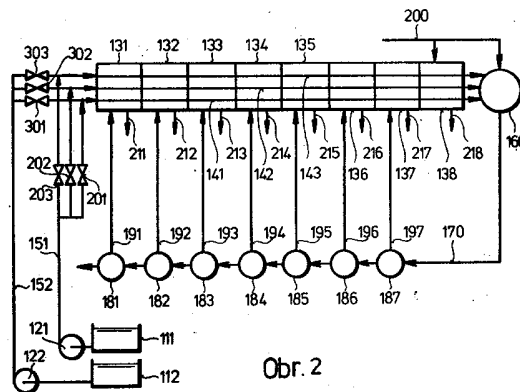
(72) Autor vynálezu OSVALD ZOLTÁN ing., VERES GERGELY ing., BUDAPEŠT, ODOR GYULA ing.,
MOSONMAGYARÓVÁR, LANG GYÖRGY ing., STEINER JÁNOS ing., BUDAPEŠT (MLR)

(73) Majitel patentu MAGYAR ALUMINIUMIPARI TRÖSZT, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Způsob čištění trubek tepelných výměníků při výrobě kysličníku
hlinitého Bayerovým způsobem

Vynález se týká oblasti výroby kysličníku hlinitého Bayerovým způsobem a řeší odstranování usezenin, které se vylučují z kalu na stěnách výrobního zařízení a snižují tak jeho účinnost, aniž by přitom bylo nutno odstavit zařízení z provozu.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že alespoň jeden z paralelních proudů materiálu netvoří kal, nýbrž hydroxid sodný, výhodně hydroxid, který slouží k rozkladu při vlastní výrobě, nebo voda a tyto paralelní proudy materiálu se v tepelných výměnících zařízení cyklicky střídají.



Obr. 2

Vynález se týká způsobu čištění trubek tepelných výměníků při výrobě kysličníku hlinitého Bayerovým způsobem.

Při výrobě kysličníku hlinitého Bayerovým způsobem je surovina obsahující kysličník hlinitý smíšena s louhem, tj. hydroxidem sodným, a v jednom z ohřivačů a/nebo autoklávů, nebo v trubkovém zařízení se pak rozkládá a vzniká čistý kysličník hlinitý. Zařízení sestávající z ohřivačů a autoklávů je známo např. z maďarského patentového spisu č. 149 514, trubkové zařízení pak např. z NSR patentového spisu č. 1 920 222. Při zahřívání kalu v těchto zařízeních dochází na povrchu trubek tepelných výměníků, které jsou ve styku s kalem, ke vzniku usazenin, které musí být často od času odstraňovány.

Při provádění tohoto čištění je u zařízení sestávajících z ohřivačů a autoklávů nutno cyklicky odstavovat z provozu jednotlivé autoklávy nebo jejich celou sérii, u trubkových zařízení je pak nutno odstavit z provozu jednu nebo více trubek. Možnost a způsob čištění jsou rozhodujícími faktory pro určení efektivnosti celého zařízení, neboť pro efektivní provoz je časté čištění nezbytné.

Chemické složení usazenin závisí na chemickém složení výchozího materiálu obsahujícího kysličník hlinitý. Pro objem usazenin jsou pak rozhodující křemičitan v důsledku toho, že ve výchozím materiálu je vždy obsažen kysličník křemičitý. U způsobů popsaných v citovaných patentových spisech jsou usazeniny odstraňovány pomocí speciální čisticí kapaliny, což však vyžaduje přídavná zařízení a tím i zvýšení nákladů.

Cílem vynálezu je vypracování způsobu, u něhož funkci čisticí kapaliny částečně přejímá hydroxid sodný, který se účastní vlastního technologického procesu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje a vytčený cíl řeší způsob čištění trubek tepelných výměníků při výrobě kysličníku hlinitého Bayerovým způsobem u zařízení, ve kterých je materiál veden v několika paralelních prouděch a je podroben několikanásobnému ohřevu, než se proudy materiálu spojí a dále zahřívají, nebo se spojí a ponechají se na stejné teplotě, nebo se po spojení dále ohřívají a ponechají na stejné teplotě, podle vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že jednu část paralelních proudů materiálu tvoří kal, zatímco druhou část tvoří vodný roztok hydroxidu sodného, například hydroxid, který slouží k rozkladu, nebo voda, a tyto paralelní proudy materiálů se v tepelných výměnících cyklicky střídají.

Podle vynálezu je výhodné, nachází-li se před spojením proudů materiálu kal v kapalně fázi a vodný roztok hydroxidu sodného, nebo voda ve směsi fáze kapalně a plynně.

Při použití způsobu čištění trubek tepelných výměníků při výrobě kysličníku hlinitého podle vynálezu se kapalina, která slouží k odstraňování usazenin částečně účastní i na samotném procesu rozkladu, a její účinek je stejný, jako kdyby byla před zahříváním smíchána s bauxitem, popřípadě s kalem. Usazeniny vylučované z kalu jsou neustále rozpouštěny, tzn. kapacita tepelného přenosu zařízení zůstává po dlouhou dobu nezměněna, a podstatně se prodlužuje doba, po kterou není nutné vyřadit zařízení z provozu. Tím je dosaženo plynulejšího provozu celého podniku a mohou se ušetřit náklady na údržbu.

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech konkrétního provedení za pomoci výkresů, kde obr. 1 představuje zařízení vhodné pro rozklad gibbsitových bauxitů a obr. 2 zařízení určené pro provádění rozkladu českých bauxitů.

Při realizaci způsobu podle vynálezu je u obou zařízení znázorněných na obrázcích před napájením zařízení smíchána s minerálem, který obsahuje kysličník hlinitý, pouze část louhu, tj. hydroxidu sodného, a je ve formě kalu zahřívána, zatímco zbývající část hydroxidu sodného je přiváděna do trubky, která se má čistit, a je společně s kalem, který se nachází v ostatních trubkách, zahřívána na teplotu rozkladu. Při této teplotě

dochází ke vzájemnému smíchání kalu nacházejícího se pod tlakem v zásobníku 11, 12 eventuálně 111 nebo trubce a louhu který je potřebný k čištění, směs se nechá ustát a potom se běžně známým způsobem ochladí. V další fázi pracovního procesu pek proudí do vyčištěných trubek kal, zatímco trubky, které dosud pracovaly s kalem a vykazují usazeniny, se napájejí louhem sloužícím k čištění a s ním se zahřívají.

Zařízení, které je znázorněné jako příklad na obr. 1, je na rozklad gibbsitových bauxitů. Zásobníky 11 a 12 obsahují kal před rozkladem, zásobník 13 pak obsahuje louh určený k rozkladu kalu. Výstupní hrdla zásobníků 11, 12 a 13 jsou spojena se sacími hrdly čerpadel 21, 22 a 23. Výtlačná hrdla těchto čerpadel jsou prostřednictvím potrubí 51, 52 a 53 spojena s kalovými vedeními 41, 42 a 43 prvního ohříváku 31. Kalová vedení 41, 42 a 43 mohou být tvořena jednou trubkou nebo svazkem trubek, v druhém případě jsou potrubí 51, 52 a 53 opatřena příslušnými odbočkami.

Kalová vedení 41, 42 a 43 procházejí ohříváky 31 a 32, vyhříványmi expansní parou, a dále ohříváky 33 a 34 vyhříványmi čerstvou parou nebo jiným teplotnosným médiem a ústí do reaktoru 60, sloužícího k udržení teploty. Reaktor 60 je prostřednictvím kalového vedení 70 spojen se sériově zapojenými expanzními nádobami 81 a 82, jakož i se zařízením, které kal dále zpracovává. Parní prostor expanzních nádob 81 a 82 je prostřednictvím vedení expanzní páry 91 a 92 spojen s topnými prostory ohříváků 31, 32 a na topný prostor ohříváků 33 a 34 navazuje vedení čerstvé páry 100. Topné prostory ohříváků 31, 32, 33 a 34 jsou opatřeny odvody kondenzátu 101, 102, 103 a 104.

Způsob v tomto zařízení probíhá následovně:

Do zásobníků 11 a 12 je spojitě nebo nespojitě přiváděn kal o teplotě 90 °C, do zásobníku 13 louh o stejné teplotě. Prostřednictvím čerpadel 21, 22 a 23 jsou tyto kapaliny spojitě vytlačovány potrubími 51, 52 a 53 do kalových vedení 41, 42 a 43, kde se v ohříváku 31 předehřívají na 100 °C, a potom dojde v reaktoru 60 ke vzájemnému smíchání kalu a louhu. Reaktor 60 je dimenzován tak, že materiál, který do něj proudí, se v něm na 2 hodiny zdrží, než postupuje dále kalovým vedením 70.

Toto zdržení, během něhož je zachována stejná teplota, je možno označit jako odstání. Během této doby proběhne rozklad a je ukončen. Rozložený kal o teplotě 140 °C postupuje do expanzní nádoby 82 a ochlazuje se tam na 130 °C, zatímco pára z něj vyvinutá postupuje vedením expanzní páry 92 do topného prostoru ohříváku 32. Kal proudí dále do expanzní nádoby 81 a ochlazuje se tam na 120 °C, přičemž je rovněž odnímána pára, která vytápí ohřívák 31. Potom již kal zařízení opouští.

V kalových vedeních 41 a 42 vznikají po několika dnech určitá množství usazenin, které zhoršují přenos teple. Pek se tedy vymění obsahy zásobníků 11 a 13: do zásobníku 13 je dodáván kal, do zásobníku 11 čistý louh. Po několika dnech se opět provede změna: nyní se do zásobníku 12 dodává čistý louh a do nádrže 11 kal. Po několika dnech provozu se opět naplní zásobník 13 čistým louhem a zásobník 12 kalem. Provádí-li se tato změna systematicky, jsou usazeniny, tvořící se v kalových vedeních 41, 42 a 43 rovněž systematicky rozpouštěny, a to působením čistého louhu.

Zařízení znázorněné jako příklad na obr. 2 je určeno k rozkladu českých bauxitů. Zásobník 111 obsahuje kal, zásobník 112 louh. Zásobníky jsou spojeny s čerpadly 121, 122. Výtlačná potrubí obou čerpadel jsou rozvětvena, v daném případě do tří větví, a v každé větvi každého z výtlačných potrubí je uspořádán závěrný orgán 201, 202, 203, 301, 302, 303. Za závěrnými orgány jsou vždy dvě odpovídající potrubí vzájemně spojena, tzn. částí vedení, ležící za ventily 201 a 301 ústí do kalového vedení 141, částí vedení ležící za ventily 202 a 302 ústí do kalového potrubí 142 a částí vedení, ležící za ventily 203 a 303 ústí do kalového vedení 143.

Tři kalová vedení 141, 142 a 143 procházejí osmi v sérii zapojenými ohříváky 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137 a 138 a ústí do reaktoru 160. Reaktor 160 je prostřednictvím kalového vedení 170 spojen se sériově zapojenými expanzními nádobami 187, 186, 185, 184, 183, 182 a 181 a se zařízením k dalšímu zpracování kalu. Parní prostory expanzních nádob 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187 jsou vedeními expanzní páry 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197 spojeny s odpovídajícími topnými prostory ohříváků 131, 132, 133, 134, 135, 136 a 137, zatímco topný prostor ohříváku 138 a reaktor 160 jsou napojeny na vedení čerstvé páry 200. Ke každému z ohříváků 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137 a 138 přísluší po jednom odvodu kondenzátoru 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218.

Způsob v tomto popsaném zařízení probíhá následovně:

Zásobník 111 je spojitě nebo nespojitě plněn louhem, zásobník 112 kalem. Obě tekutiny mají teplotu zhruba 90 °C. V určitém okamžiku jsou závěrné orgány 201, 302 a 303 otevřeny, ostatní jsou zavřeny. Při provozu v tomto cyklu dodává čerpadlo 122 spojitě kal do kalových vedení 142 a 143, čerpadlo 121 pak spojitě dodává lough do kalového vedení 141. V kalových vedeních 142 a 143 začíná probíhat rozklad, v kalovém vedení 141 jsou rozpouštěny usazeniny, vzniklé zde v předchozím cyklu.

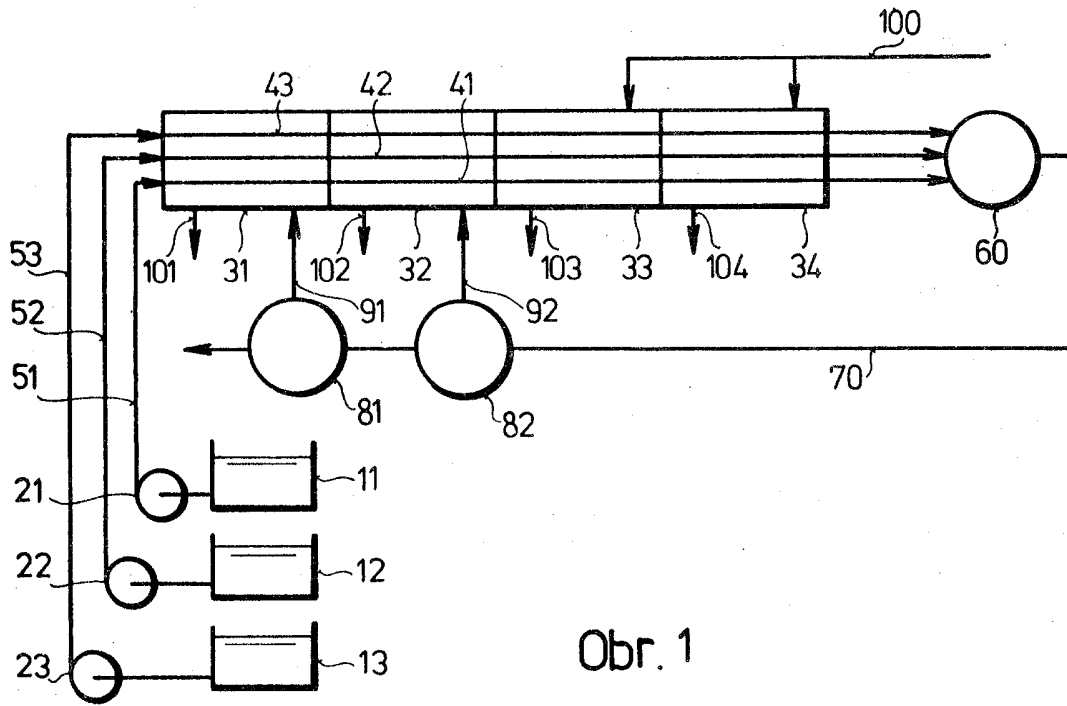
Nakonec se spojuje proud kalu a proud loughu v reaktoru 160, kde probíhá poslední fáze rozkladu. Kal potom proudí, jak již bylo popsáno v souvislosti s obr. 1, dále kalovým potrubím 170 a expanzními nádobami 187, 186, 185, 184, 183, 182 a 181, samozřejmě za jiných tlakových i teplotních poměrů než v příkladu prvním. Po několika dnech, případně po několika hodinách provozu, jsou závěrné orgány 201 a 302 uzavřeny, závěrné orgány 202 a 301 jsou otevřeny, a tak začíná druhý cyklus. Pro provoz v třetím cyklu jsou závěrné orgány 202 a 303 uzavřeny a závěrné orgány 203 a 302 otevřeny.

V reaktorech 60, 160 existuje tlak, který je větší než tlak příslušející teplotě syté páry kalu. Je-li v reaktoru nastaven tlak, který přísluší teplotě syté páry kalu, vstupuje do reaktoru čistící kapalina se zmenšeným gradientem bodu varu, a to ve formě směsi kapalné a plynné fáze.

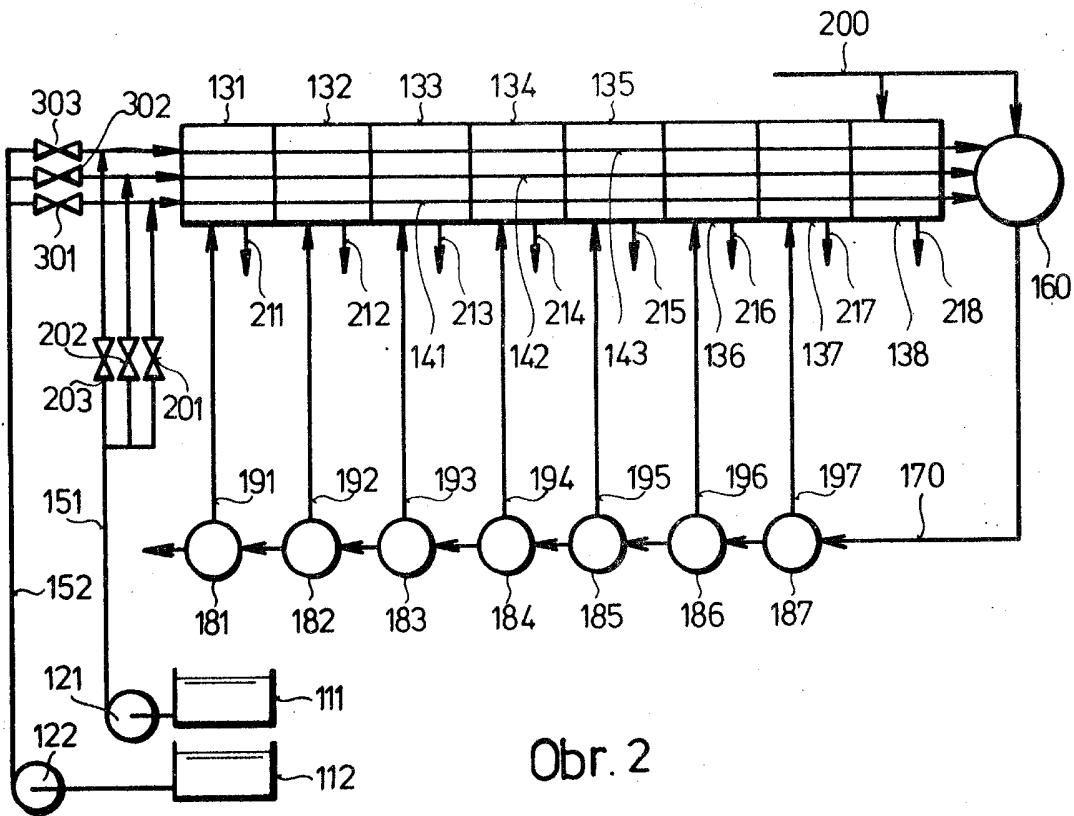
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob čištění trubek tepelných výměníků při výrobě kysličníku hlinitého Bayerovým způsobem u zařízení, v nichž je materiál veden v několika paralelních prouděch a je podroben několika stupňovému ohřevu, načež jsou proudy materiálu spojeny a dále zahřívány, nebo jsou spojeny a jsou ponechány na stejné teplotě, popřípadě jsou po spojení dále ohřívány a ponechány na této teplotě, vyznačující se tím, že jednu část paralelních proudů materiálu tvoří kal a druhou část tvoří vodný roztok hydroxidu sodného, s výhodou hydroxid sodný sloužící k rozkladu, nebo voda, a tyto paralelní proudy materiálu se v tepelných výměnících cyklicky střídají.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že před spojením proudů materiálu se kal nachází v kapalné fázi a hydroxid sodný nebo voda ve směsi kapalné a plynné fáze.



Obr. 1



Obr. 2