



# PATENTNI SPIS BR. 12424

**Seailles Jean, Charles, inženjer, Paris, Francuska.**

Postupak za proizvodnju aluminijumoksida.

Prijava od 14 juna 1935.

Važi od 1 septembra 1935.

Traženo pravo prvenstva od 16 juna 1934 (Luxemburg).

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak za proizvodnju aluminijumoksida iz aluminata kalcijuma. Ovaj se postupak primenjuje na naročito koristan način u tvornicama, koje već rade po postupku zvanom Bayer, koji je postupak sada najviše u upotrebi za industrijsko dobijanje aluminijumoksida.

Postupak Bayer se sastoji u tome, da se mineral aluminijumoksida obično bauksit, napada u toploti i pod povećanim pritiskom u autoklavi, pomoću kakve koncentrisane lužine kakvog alkalija, kao na pr. natrijum hidroksida.

Po tretiranju dobivena tečnost iz autoklava se razblažuje pomoću vode, pri čemu ona ostavlja jedan deo aluminijumoksida, koji sadrži. Zaostala tečnost se ponovo koncentriše u podesnim isparivačima, i zatim biva vraćena autoklavama i tako redom.

Postupak po pronalasku sastoji se uglavnom u tome, da se kao početna materija u ciklusu sličnom Bayerovom, umesto minerala aluminijumoksida, koji se obično upotrebljuju, upotrebe precipitati dobiveni iz vodenih rastvora aluminata kalcijuma.

Ovaj postupak ima tu korist, da uprošćuje i čini ekonomičnim radove, koje sadrži ovaj ciklus, naročito znatno smanjujući radove oko zagrevanja i ponovnog koncentrisanja, i prema tome i troškove za gorivo, koje oni sobom povlače.

Po pronalasku, polazeći od nečistih aluminata kalcijuma ovi se stavljaju u rastvor u vodi ili u sone rastvore, pomoću po sebi poznatih postupaka; tako dobiveni rastvor je oslobođen nerastvorenih nečistoća, koje sadrže naročito veliki deo gvožđa i silicijuma sirovih aluminata; zatim se ovde jednovremeno precipituje aluminijum oksid i kalcijum oksid pomoću ugljene kiseline, po sebi poznatom postupku. Precipitat se sastoji iz mešavine aluminijum oksida i kalcijumkarbonata,

Takode se može precipitovati jedan deo rastvora pomoću ugljene kiseline, i drugi deo pomoću kalcijumoksida i da se oba precipitata spoje tako, da se dobije mešavina aluminijumoksida, kalcijumkarbonata, aluminata kalcijuma i eventualno kalcijum oksida u višku.

Kasnije tretiranje ovih precipitata ima za cilj da odvoji aluminijumoksid od drugih tela, sa kojima se on tako nalazi u mešavini.

Dobiveni precipitat se prvenstveno oslobada, na proizvojan podesan način celokupne ili jednog dela vode, koju sadrži. On se zatim uvodi u podesnim razmerama u sud gde biva nspadnut u toploti pomoću rastvora kakvog alkalija, na primer kaustične sode, ili pomoću rastvora obrazovanog iz mešavine pomenutog alkalija i alkalnih aluminata.

Aluminijumoksid, koji se sadrži u do-pivenim precipitatima, kao što je gore objašnjeno, jeste veoma rastvorljiv u rastvorima alkalija; zahvaljujući ovoj osobini, mogu se za izvođenje stavljanja u rastvor aluminijumoksida koristiti rastvori, koji se nalaze u željenoj razblaženosti da bi ostvarilo taloženje aluminijum oksida kad se dovedu na običnu temperaturu; ovo ukida radove razblaživanja, koji su potrebni u običnom postupku Bayer, a to su radovi, koji sobom povlače, po izdvajanju aluminijumoksida, potrebu da se ponovo koncentriše rastvor alkalija da bi se isti mogao ponovo upotrebiti pri novom radu.

Postupkom po pronalasku, ovo ponovno koncentrisanje, koje zahteva veliki utrošak goriva otklonjeno je ili je znatno smanjeno.

Osim toga napadanja aluminijumoksida u postupku po pronalasku može da se izvede pri temperaturi, mnogo nižoj i prema tome pod pritiskom mnogo manjim no u postupku Bayer. Moguće je na primer da se ovo napadanje izvodi pod atmosferskim pritiskom, pri temperaturi koja je bliska tempersturi ključanja rastvora alkalija.

Na primer, u postupku po pronalasku, moguće je da se izvede napadanje aluminijumoksida pomoću rastvora kaustične sode, koji po litru sadrži 125 grama  $\text{Na}_2\text{O}$ , pri čemu se radi na približno  $105^\circ$  pod atmosferskim pritiskom, dok u postupku Bayer, za ovo napadanje koriste rastvori sa 250 grama  $\text{Na}_2\text{O}$  po litru, grejani u autoklavu pod pritiskom od 8 kgr.

U postupku po pronalasku može se dakle izbeći upotreba autoklava. Razume se da se takođe može upotrebiti napadanje u autoklavu pod pritiskom, viših od atmosferskog pritiska, i pri temperaturi sledstveno većoj od prethodno označene, radi povećanja brzine reakcije. Ali u svima slučajevima se može smanjiti vreme bavljenja u autoklavama i pritisak, u odnosu na ono što je potrebno u izvođenju postupka Bayer. Kod izbora najpodesnijeg od ovih raznih uslova upravljače se prosto prema brzini, koja se želi dodeliti rastvaranju.

Kad se koristi kao početna materija precipitat koji je dobiven dejstvom same ugljene kiseline, može se pristupiti poznatom rekaustifikovanju rastvora alkalija, koji se kao što je poznato malo po malo karbonatišu.

Ali ovo ponovno karbonatisanje može biti izostavljeno ako se koristi mešavina u povoljnim razmerama precipitata, dobivenih s jedne strane pomoću ugljene kiseline, i s druge strane pomoću kalcijum oksida; u ovom slučaju, stvarno, prisutan aluminat kalcijuma biće transformovan u alkalni alu-

minat, na štetu obrazovanog alkalnog karbonata.

Druga važna korist postupka jeste, da se upotrebom, da bi se podvrgla tretiranju pomoću kakvog alkalija — početne materije, koja je praktično već oslobođena od običnih mineralnih nečistoća, naročito od silicijuma, izbegavaju znatni gubitci u alkaliju i u aluminijumoksidu koji proizlaze usled obrazovanja alkalnih siliko-aluminata.

Postupak koji je sad objašnjen može da se primeni ne samo kad se izvodi precipitovanje početnog rastvora aluminata kalcijuma pomoću ugljene kiseline, već isto tako kad je u ovom cilju uzeta kakva druga kiselina koja daje kakvu nerastvorljivu so; na primer oksalna kiselina, ili fosforna kiselina. Teba da se primeti, da se pomenu ta nerastvorljiva kalcijumova so povratno dobija, u ciklusu gornjih radova, u trenutku, kada je kaustični rastvor, koji je rastvorio aluminijum oksid u toploti, odvojen od svog nerastvorljivog zaostatka.

U postupku po pronalasku je očevidno korisno da se tretiranje pomoću kaustičnog alkalija izloži početna materija koja sadrži što je moguće manje vode, ova voda stvarno proizvodi razblaženje rastvora alkalija; zato u koliko sadržina vode bude više smanjena, u toliko će više biti smanjeni eventualni radovi za ponovno koncentrisanje.

Dakle je korisno da se precipitat ili precipitati, koji služe kao početna materija, pre njihovog odašiljanja u kaustični rastvor, tretiraju tako, da se iz njih izdvoji što je moguće veća razmera vode, koju oni sadrže; u ovom se mogu koristiti sva moguća poznata sredstva za dekantiranje, cedjenje, filtriranje, sa ili bez pritiska, ovi radovi mogu biti dopunjeni sušenjem u toploti.

Prijavilac je utvrdio da precipitovan aluminijumoksid kakvog rastvora aluminata kalcijuma ima nad aluminijumoksidom iz običnih minerala kao bauksita, veliko preimućstvo, da ne sadrži hemiski kombinovanu vodu; aluminijumoksid iz bauksita ima formulu  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ; aluminijumoksid pak koji je dobiven načinom po ovom pronalasku izgleda kao da je anhidrični aluminijumoksid, pošto voda, koju on sadrži može dakle biti izdvojena veoma velikim delom ako ne i potpuno pomoću mehaničkih ili fizičkih sredstava. S druge strane, suprotno onome što se dešava kod trihidrata aluminijumoksida, u slučaju aluminijumoksida, dobivenog pomoću precipitovanja rastvora aluminata kalcijuma, sušenje nema za dejstvo da oteža kasnije napadanje aluminijumoksida pomoću kaustičnog alkalija. Zato sušenje može biti ovde korisno upotrebljeno

da dopuni mehaničko dehidratiranje precipitata.

Tako tretirani aluminijumoksid se rastvara po tome bez teškoća u rastvoru alkalija.

Napadanje početne materije pomoću kaustičnog alkalija ostavlja nerastvorljiv zaostatak, koji je obrazovan najvećim delom pomoću kalcijumovih soli, koje se sadrže u pomenutoj početnoj materiji. Ovaj zaostatak treba da bude ispran da bi se povratno dobio alkali, koji on sadrži.

Voda od ispiranja se odašilje na ponovno koncentrisanje. Količina vode od ispiranja je upravo proporcionalna količini precipitata, koji treba da se ispira. Može se radi smanjenja potrebne količine vode za ispiranje smanjiti količina zaostatka, koji treba da se tretira, eliminisanjem, pre odašiljanja početne materije u kaustični alkali, jednog dela nerastvorljive kalcijumove soli koju ona sadrži; na primer u slučaju precipitovanja početnog rastvora aluminata kalcijuma pomoću ugljene kiseline, može se pristupiti ponovnom karbonatiranju u vodenoj sredini, kada jedan deo kalcijum karbonata pretvara u rastvorljivi bikarbonat. Fizička priroda ostatka utiče isto tako na količinu potrebne vode za ispiranje; treba primetiti, da je u ovom pogledu kalcijumkarbonat, samom prirodom svoga kristalizovanja, na naročito povoljan način, podesan za lako pranje zaostatka, dok zaostali talozi iz poznatog postupka Bayer zahtevaju mučno i skupo ispiranje.

Razume se, da će se u postupku po pronalasku, kao u običnom postupku Bayer, korisno upotrebiti para, koja je već upotrebljena u pogonskim mašinama, za sve potrebne termičke radove: grejanje potrebnih tečnosti za napadanje, koncentrisanje voda za ispiranje i dr; ali u postupku po pronalasku, činjenica da se rastvor alkalija zagreva samo približno na  $100^{\circ}$  pruža još jednu važnu korist, pošto se, da bi se obezbedilo grejanje ovog rastvora, može koristiti ekspandirana para na relativno niski pritisak, dok u postupku Bayer treba, da bi se zagrejali autoklavi, para sa visokom temperaturom, dakle sa povećanim pritiskom.

#### Patentni zahtevi:

1) Postupak za prečišćavanje aluminijumoksida dobivenog precipitovanjem vodenih rastvora aluminata kalcijuma pomoću

kakve kiseline, koja daje kakvu nerastvorljivu so kalcijuma, prvenstveno ugljenom kiselinom, naznačen time, što pomenuti precipitat, koji jednovremeno sadrži aluminijumoksid i kakvu kalcijumovu so, biva napadnut u toploti pomoću kakvog rastvora kaustičnog alkalija, čija je koncentrisanost bliska koncentrisanosti, koja odgovara spontanom raspadanju u hladnom stanju alkalnih aluminata u alkali i aluminijumoksid, zahvaljujući čemu se precipitat aluminijum oksida u kaustičnom rastvoru, dobija bez razblažavanja ovog pomenutog rastvora.

2) Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se napadanje precipitata pomoću alkalija izvodi pod pritiskom, koji je blizak atmosferskom pritisku i pri temperaturi, koja je bliska tački ključanja pomenutog rastvora.

3) Postupak po zahtevu 1 i 2 naznačen time, što precipitat, koji je dobiven pomoću dejstva kiseline na rastvor aluminata kalcijuma biva dehidritisan pomoću mehaničkih sredstava, pre no što se izlaže napadanju rastvorom kaustičnog alkalija.

4) Postupak po zahtevu 3, naznačen time, što je mehaničko dehidratiranje dopunjeno sušenjem u toploti.

5) Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se precipitatu, obrazovanom dejstvom kiseline na vodeni rastvor aluminata kalcijuma, dodaje precipitat obrazovan dejstvom kalcijum oksida na podesno sračunati deo pomenutog rastvora, pri čemu pomenuti precipitat služi delom za ponovno kaustifikovanje rastvora alkalija u toku kasnijih radova ciklusa.

6) Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što jedan deo kalcijumove soli, koji je precipitovan dejstvom kiseline na rastvor aluminata kalcijum oksida biva ponovo učinjen rastvorljivim pomoću kakvog podesnog reaktiva, pre napadanja alkalijem, radi smanjenja količine zaostatka, koji treba da se ispira po ovom napadanju.

7) Postupak po zahtevu 1 i 6 u slučaju kad je upotrebljena kiselina ugljena kiselina, naznačen time, što po prvom tretiranju pomoću ugljene kiseline, rastvor koji je snabdeven precipitatom, biva tretiran ponovo, uz mučenje, pomoću ugljene kiseline tako, da se bikarbonatiše jedan deo kalcijumkarbonata, pri čemu se rastvor bikarbonata po tome tretira radi rastvaranja bikarbonata i da bi se povratno dobila ugljena kiselina kao i eventualno kalcijumkarbonat.

